

15. BIENÁLNÍ  
KONFERENCE CzWA

20.–22. ZÁŘÍ 2023  
LITOMYŠL, ČESKÁ REPUBLIKA

VODA  
2023

[WWW.BIENALKACZWA.CZ](http://WWW.BIENALKACZWA.CZ)

(c) 2014 rensza.net



PROGRAM  
KONFERENCE  
A SBORNÍK  
ABSTRAKTŮ

CzWA<sup>®</sup>



Výtěz ze soch Olbrama Zoubka  
v klášterní zahrádě v Litomyšli



Sborník přináší program konference a abstrakty prezentací  
15. bienální konference CZWA 2023.  
Úplné texty příspěvků jsou k dispozici v elektronické podobě  
na přiloženém USB.

# Obsah

ZÁKLADNÍ INFORMACE	4
ÚVODNÍ SLOVO	6
PARTNEŘI, SPOLUPRACUJÍCÍ ORGANIZACE	8
LITOMYŠL	10
PLÁN KONFERENCEČNÍHO CENTRA ZÁMECKÉ NÁVRŠÍ	11
ČASOVÝ HARMONOGRAM	12
ODBORNÝ PROGRAM	14
<b>P.01 Plenární sekce</b>	<b>16</b>
S.01 Standardní tematická sekce: Dešťové vody ve městech	18
S.02 Standardní tematická sekce: Opětovné užívání vody	20
S.03 Standardní tematická sekce: Aktuální projekty a stavby	22
S.04 Standardní tematická sekce: Čištění odpadních vod	24
S.05 Standardní tematická sekce: Specifické polutanty v povodí	26
B.01 Blesková tematická sekce: Čištění a opětovné užívání odpadních vod	28
B.02 Blesková tematická sekce: Specifické polutanty / Kaly	32
B.03 Blesková tematická sekce: Vodárenství / Dešťové vody ve městech, modrozelená infrastruktura, ochrana vod	36
S.06 Standardní tematická sekce: Venkovské oblasti a voda / Průmysl a voda	40
S.07 Standardní tematická sekce: Specifické polutanty – monitoring a odstraňování	42
S.08 Standardní tematická sekce: Vodárenství	44
S.09 Standardní tematická sekce: Modrozelená infrastruktura	46
S.10 Standardní tematická sekce: Zpracování a využití kalů	48
<b>P.02 Plenární sekce</b>	<b>50</b>
<b>Diskuzní fórum</b>	<b>52</b>
<b>Panelová diskuze:</b> <b>Výzvy a úskalí Směrnice EK o čištění městských odpadních vod</b>	<b>52</b>
<b>SPOLEČENSKÉ AKCE</b>	<b>54</b>
Koncert vážné hudby – Escualo Quintet	54
Společenský večer s rautem	54
Vyhlášení cen předsedy CzWA	55
Neformální večer v pivovaru Veselka	55
<b>EXKURZE</b>	<b>56</b>
Měšťanský pivovar v Poličce	56
Zámek Litomyšl	56
Krytý plavecký bazén v Litomyšli	56
Biometanová stanice v Litomyšli	56
<b>SEZNAM PARTNERŮ A VYSTAVOVATELŮ</b>	<b>57</b>





# ZÁKLADNÍ INFORMACE

15. BIENÁLNÍ KONFERENCE  
CZWA VODA 2023

20.–22. ZÁŘÍ 2023  
LITOMYŠL



web konference

<https://www.bienalkaczwa.cz/>

## POŘADATEL

Asociace pro vodu ČR z.s. (CZWA)  
člen IWA a EWA ([www.czwa.cz](http://www.czwa.cz))

## PROGRAMOVÝ VÝBOR

**doc. Dr. Ing. Ivana Kabelková – předsedkyně**  
ČVUT v Praze, Katedra vodního hospodářství obcí

**prof. Ing. Jiří Wannner, DrSc. – místopředseda**  
VŠCHT Praha, Ústav technologie vody a prostředí

**Ing. Jiří Jelínek**  
Vodárenská akciová společnost, a. s.

**Ing. Miroslav Kos, CSc., MBA**  
STRABAG WATER s. r. o.

**doc. Mgr. Jana Nábělková, Ph.D.**  
ČVUT v Praze, Katedra vodního hospodářství obcí

**Mgr. Jiří Paul, MBA**  
Vodovody a kanalizace Beroun, a. s.

**Ing. Karel Plotěný**  
ASIO TECH, spol. s r. o.

**Ing. Bc. Martin Srb, Ph.D.**  
Pražské vodovody a kanalizace, a. s.

**doc. Ing. David Stránský, Ph.D.**  
ČVUT v Praze, Katedra vodního hospodářství obcí







## ZÁŠTITY

Záštitu nad konferencí převzal ministr zemědělství  
Marek Výborný

Konference se koná pod záštitou  
ministra životního prostředí Petra Hladíka

Konference se koná pod záštitou hejtmána  
Pardubického kraje Martina Netolického

Konference se koná pod záštitou starosty města Litomyšl  
Daniela Brýdla



**Litomyšl**

Ministerstvo životního prostředí

 Pardubický kraj

## ORGANIZAČNÍ VÝBOR

**Ing. Vojtěch Bareš, Ph.D.** – předseda  
ČVUT v Praze, Katedra hydrauliky a hydrologie

**doc. Ing. David Stránský, Ph.D.**  
ČVUT v Praze, Katedra vodního hospodářství obcí

**Ing. Filip Harciník**  
Severočeská servisní a. s.

**doc. Ing. Jitka Malá, Ph.D.**  
VUT Brno, Ústav chemie

**doc. Mgr. Jana Nábělková, Ph.D.**  
ČVUT v Praze, Katedra vodního hospodářství obcí

**Jana Šmídková** – sekretariát konference  
Asociace pro vodu ČR z. s.

Konference je zařazena do odborného  
vzdělávání ČKAIT 3 body

Potvrzení bude k vyzvednutí  
u registrace na konferenci.

## KONTAKTY

### Konferenční servis

**Registrace, výstava, platby**  
CzWA service s. r. o.  
Traťová 574/1, 619 00 BRNO  
IČ: 04146212, DIČ: CZ 04146212

### Kontaktní osoba

**Jana Šmídková**  
service@czwa.cz  
+420 737 508 640, +420 602 110 867

## MÍSTO KONÁNÍ

**Konferenční centrum  
Zámecké návrší z. ú.**

Jiráskova 133  
570 01 Litomyšl  
www.zamecke-navrsi.cz

# ÚVODNÍ SLOVO



doc. Dr. Ing. Ivana Kabelková  
předsedkyně  
programového výboru



Ing. Vojtěch Bareš, Ph.D.  
předseda  
organizačního výboru

Jménem programového a organizačního výboru bychom Vás chtěli přivítat na 15. bienální konferenci CzWA 2023 v Litomyšli.

Tato konference je zastřešující konferencí Asociace pro vodu ČR a fórem pro setkávání širokého spektra účastníků z oblasti vodního hospodářství a ochrany životního prostředí. Je pořádána v úzké spolupráci s akademickou sférou a pod záštitou státní správy již od roku 1995. Konference byla nejprve putovní, v letech 2011–2019 se pak konala v lázeňském městě Poděbrady, které jsme však z důvodů rostoucího zájmu o konferenci a nevyhovující kapacity konferenčních prostor museli opustit. Minulý ročník konference v r. 2021 jsme proto přesunuli do Litomyšle, kde jsme se uchýlili do krásných prostor bývalého zámeckého pivovaru, který je součástí areálu státního zámku Litomyšl. Nová lokace se ukázala být kvalitním zázemím a klidným a inspirativním prostředím pro naše setkání, a proto jsme se rozhodli zde setrvat i pro další ročníky.

Na konferenci je přihlášeno téměř 400 účastníků, což je nejvíce ze všech ročníků. Vyrovnaně jsou zastoupeni účastníci z řad univerzit a výzkumných ústavů, projekčních, konzultačních a výrobních firem a provozovatelů vodohospodářské infrastruktury. Víτάme rovněž zástupce veřejné správy, státních podniků a tisku.

Rekordních je letos i 120 podaných abstraktů, z nichž se programovému výboru podařilo sestavit bohatý a zajímavý program s uspořádáním standardních tematických odborných sekcí do dvou i tří paralelních sekcí. Opět jsme zařadili i tematické sekce kombinující bleskové prezentace s postery a diskuzí, které při minulých ročnících byly přijaty velmi pozitivně. Novinkou je, že vybraných sekcí se zúčastní zpravodajové z řad Young Water Professionals (YWP), kteří z dané sekce sepiší zprávu pro Listy CzWA ve Vodním hospodářství o tom, co je zaujalo.

Těšit se můžete i na dvě plenární sekce s vyzvanými klíčovými přednáškami. Tentokrát bylo snahou rozšířit jejich témata i nad rámec úzkého technického oboru vodního hospodářství. Pozvání do plenárních sekcí přijali renomovaní odborníci prof. Ing. Vladimír Kočí, Ph.D., MBA z Vysoké školy chemicko-technologické v Praze, Mgr. et Mgr. Markéta Zandlová, Ph.D. z Univerzity Karlovy, prof. Ing. Jan Bartáček, Ph.D. z Vysoké školy chemicko-technologické v Praze a Mgr. Jiří Paul, MBA, jakožto zástupce CzWA, SOVAK a VaK Beroun. Jejich přednášky přinesou vhled do výhod a nevýhod různých metod posuzování udržitelnosti ve vodohospodářské praxi, přesah do sociálních věd při plánování a vytváření krajiny odolné vůči dopadům sucha, seznámení s různými molekulárně



biologickým metodami, které stále více nacházejí využití i ve vodohospodářství, a změnu pohledu na vnímání ztrát vody v důsledku sucha a energetické krize.

Konferenci zakončí panelová diskuze vycházející z neaktuálnější a nejzávažnější změny legislativy, která náš obor v brzké době očekává: revize Směrnice EK o čištění městských odpadních vod. Přijďte se dozvědět novinky a diskutovat výzvy a úskalí této revize.

V rámci konference jsou udíleny ceny předsedy CzWA za nejlepší přednášku a za nejlepší posterové sdělení pro autory do 35 let. Velmi nás těší, že zájem o účast v této soutěži je tradičně velký. Letos soutěží 8 uchazečů ve standardních tematických sekcích a 19 v bleskových tematických sekcích.

V letošním roce je pro Vás připraven rovněž bohatý společenský program. Program zahrnuje koncert vážné hudby v piaristickém Chrámu Nalezení svatého Kříže, čtvrtěční večerní neformální posezení v pivnici Veselka a tradiční páteční exkurze, kdy letos máte možnost na výběr ze tří technických exkurzí nebo zvolit kulturně historický program v areálu Státního zámku Litomyšl. Středeční večerní raut se letos nově uskuteční v krásném secesním Smetanově domě.

Věříme, že setkání na konferenci podnítl bohatou diskuzi a získání nových poznatků pro práci nás všech.

Na závěr bychom ještě chtěli poděkovat členům programového výboru za jejich práci při sestavování programu, členům organizačního výboru a všem pomocníkům za vše, co je zapotřebí udělat pro hladký průběh konference, členům hodnotící komise soutěže za čas věnovaný hodnocení. Veliké poděkování samozřejmě patří všem partnerům konference, díky nimž je možné konferenci uspořádat v takovém rozsahu a kvalitě.

S přáním hezké konference, užitečných informací a příjemného pobytu v Litomyšli,

**doc. Dr. Ing. Ivana Kabelková**  
předsedkyně programového výboru

**Ing. Vojtěch Bareš, Ph.D.**  
předseda organizačního výboru



# PARTNEŘI, SPOLUPRACUJÍCÍ ORGANIZACE

## GENERÁLNÍ PARTNEŘI



## HLAVNÍ PARTNEŘI



## PARTNEŘI



---

MEDIÁLNÍ PARTNEŘI

---

ODPADOVÉ  
**FÓRUM**



---

SPOLUPRÁCE

---





# LITOMYŠL

**První písemná zmínka o Litomyšli se vztahuje již k roku 981 a pochází z Kosmovy kroniky české, kdy měl na litomyšlském návrší stávat strážní hrad střežící panství Slavníkovců a nedaleko procházející obchodní cestu evropského významu – tzv. Trstěnickou stezku. Také proto se o Litomyšli hovoří jako o městě s tisíciletou historií.**

Roku 1259 byla Litomyšl českým králem Přemyslem Otakarem II. povýšena na město a v roce 1344 zde Karel IV. založil biskupství. I tyto události a postupná správa města Kostky z Postupic, Pernštejny, posléze rody Trauttmansdorffů, Valdštejnů-Vartemberků a naposledy Thurn-Taxisů přinášely městu nebyvalý rozkvět a užitek. Litomyšl byla vždy významným sídlem a tomu odpovídaly i stavitelské počiny – Vratislav II. z Pernštejna zde nechal vystavět skvostný renesanční zámek (1568–1581) a roku 1722 byl dostavěn monumentální barokový chrám Nalezení sv. Kříže.

V 19. století město sice ztrácelo na významu z hlediska obchodního, nicméně se stále více stávalo centrem společenského dění, školství, vzdělanosti a umění. 2. března 1824 se v zámeckém pivovaru narodil budoucí zakladatel české národní hudby skladatel Bedřich Smetana, 29. března roku 1832 vynikající představitel české krajinářské školy malíř Julius Mařák a působila zde řada významných osobností v čele s literáty Boženou Němcovou, Aloisem Jiráskem a Josefem Váchalem.

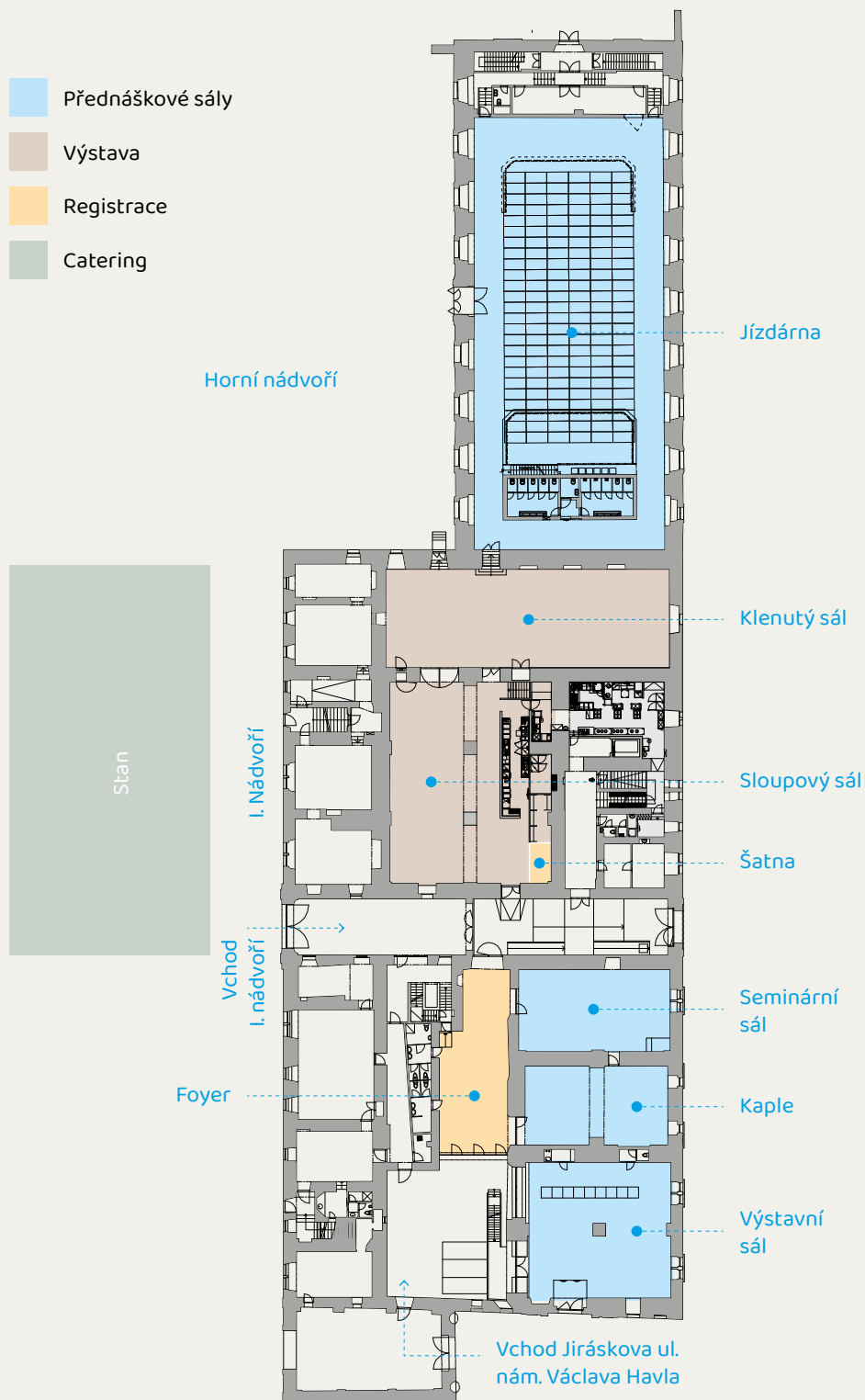
Litomyšl stále zůstává mimořádně významným městem regionu, jehož jedinečnost, půvab, historie i bohatý současný život, památky i moderní architektura přitahují pozornost turistů a návštěvníků doslova z celého světa.

Areál Zámeckého návrší v Litomyšli se rozprostírá v historických budovách, které byly v roce 1999 zapsány na seznam světového dědictví UNESCO. Doslova pár metrů od místa konání se nachází největší galerie pod širým nebem – renesanční skvost zámku Litomyšl, jehož fasádu pokrývá 8 000 psaníček. Pro svoji choť ho z lásky nechal vystavět Vratislav II z Pernštejna. Zámecký pivovar, který je srdcem kongresového areálu, zde stojí už od poloviny 16. století. V této budově se sládkovi Františku Smetanovi roku 1824 narodil syn Bedřich, který na místním gymnáziu odehrál také svůj první koncert.

Prostory, kde se dlouhá léta vařilo pivo byly na začátku nového tisíciletí zrekonstruovány podle návrhu Josefa Pleskota, jednoho z předních českých architektů. V původně industriální budově tak vznikly multifunkční prostory, které jsou příkladem kvalitní architektury zasazené do historického prostředí. Několik sálů v kterých je dodnes přítomen genius loci se přizpůsobí velkému publiku i malým skupinám. Ve stejném objektu se nachází také ubytovací kapacity několika cenových kategorií. Na pivovar navazuje zámecká jízdárna, při jejíž revitalizaci byl použit unikátní materiál – laminát. Dnes tak na návštěvníka může působit jako moderní jantarová komnata. Stejná surovina je neobvyklým způsobem použita také v exteriéru zámecké zahrady.



# PLÁN KONFERENČNÍHO CENTRA ZÁMECKÉ NÁVRŠÍ







## ČTVRTEK, 21. 9. 2023

09:00	Venkovské oblasti a voda / Průmysl a voda Str. 40	VÝSTAVNÍ SÁL	Specifické polutanty – monitoring a odstraňování Str. 42	JÍZDÁRNA	STANDARDNÍ TEMATICKÉ SEKCE	
09:15						
09:30						
09:45						
10:00						
10:15						
10:30	Přestávka					
10:45	Přestávka					
11:00	Vodárenství Str. 44	VÝSTAVNÍ SÁL	Modrozelená infrastruktura Str. 46	SEMINÁRNÍ SÁL Str. 48	JÍZDÁRNA	STANDARDNÍ TEMATICKÉ SEKCE
11:15						
11:30						
11:45						
12:00						
12:15						
12:30	Oběd					
12:45	Oběd					
13:00	Oběd					
13:15	Oběd					
13:30	Oběd					
13:45	Oběd					
14:00	Vyzvané klíčové přednášky Str. 50				JÍZDÁRNA	PLENÁRNÍ SEKCE
14:15						
14:30						
14:45	Vyhlášení cen předsedy CzWA a ukončení konference Str. 55				JÍZDÁRNA	
15:00	Přestávka					
15:15	Přestávka					
15:30	Přestávka					
15:45	Přestávka					
16:00	Diskuzní fórum Str. 52				JÍZDÁRNA	DISKUZNÍ FÓRUM
16:15						
16:30						
16:45						
17:00						
17:15						
17:30						
17:45						
19:30	Neformální večer v pivovaru Veselka Str. 55				PIVOVAR VESELKA	

## PÁTEK, 22. 9. 2023

09:00	Měšťanský pivovar v Poličce. Biometanová stanice v Litomyšli. Zámek Litomyšli. Krytý plavecký bazén v Litomyšli Str. 56	EKKURZE
12:00		



# ODBORNÝ PROGRAM



## 2 plenární sekce

- P.01 Plenární sekce
- P.02 Plenární sekce

## 10 standardních tematických sekcí

- S.01 Dešťové vody ve městech
- S.02 Opětovné užívání vody
- S.03 Aktuální projekty a stavby
- S.04 Čištění odpadních vod
- S.05 Specifické polutanty v povodí
- S.06 Venkovské oblasti a voda / Průmysl a voda
- S.07 Specifické polutanty – monitoring a odstraňování
- S.08 Vodárenství
- S.09 Modrozelená infrastruktura
- S.10 Zpracování a využití kalů

## 3 bleskové tematické sekce

- B.01 Čištění a opětovné užívání odpadních vod
- B.02 Specifické polutanty / Kaly
- B.03 Vodárenství / Dešťové vody ve městech, modrozelená infrastruktura, ochrana vod

## 1 diskuzní fórum

- Výzvy a úskalí Směrnice EK o čištění městských odpadních vod

## P.01 Plenární sekce

Moderátor: Ivana Kabelková

### 09:30 Udržitelnost ve vodním hospodářství – nejen uhlíková stopa

Kočí V.

*Vysoká škola chemicko-technologická v Praze*

Požadavky na zavádění udržitelnosti do průmyslové a tedy i vodohospodářské praxe se stávají v posledních letech stále konkrétnější. Jedním z požadavků environmentální udržitelnosti je i monitoring a vyčíslování tak zvané uhlíkové stopy organizace. Nicméně, je důležité si uvědomit, že stanovení uhlíkové stopy má své nevýhody a není úplně komplexní. Proto je vhodné jej doplnit dalšími metodami posuzování udržitelnosti, jako například Life Cycle Assessment (LCA) vč. použití dalších indikátorů materiálové cirkularity nebo sociálních a ekonomických aspektů hodnocených systémů. V tomto příspěvku jsou diskutovány možnosti a slabiny určování uhlíkové stopy vodárenských organizací. Bude zdůrazněno, že stanovení uhlíkové stopy by mělo být pouze jedním z nástrojů pro hodnocení environmentální udržitelnosti organizace a mělo by být doplněno o další metody posuzování udržitelnosti.

### 10:00 Voda a sucho v perspektivě sociálních věd

Zandlová M.<sup>1</sup>, Skokanová H.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Univerzita Karlova, <sup>2</sup>Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i.

Voda má schopnost vytvářet a přetvářet sociální světy. Lidé uzpůsobují svůj život a sociální struktury tomu, jak chápou její sílu, dostupnost, hodnotu. V čase klimatické změny je porozumění vztahům člověka a vody urgentnější než kdy v minulosti. Článek ukazuje na výsledcích interdisciplinárního projektu Příběhy sucha, jak přispívají sociální vědy k udržitelnému nakládání s vodou. Představuje metodiku participativního plánování a vytváření krajiny odolné vůči dopadům sucha, která je založena na tvorbě map scénářů budoucího vývoje krajiny pro rok 2050. Mapy inovativně kombinují lokální znalost, výsledky společenskovedního výzkumu, expertní odhady vývoje krajinných prvků a klimatické modely.

#### Poznámky

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---





## S.01 Standardní tematická sekce: Dešťové vody ve městech

Moderátor: Karel Pryl

- 11:00**      **Operativní srážková data z telekomunikační sítě na území města Olomouce a jejich aplikace pro predikci přítoku na ČOV konceptuálním modelem**  
Fencel M., Bareš V.  
*České vysoké učení technické učení v Praze*  
Přítok na čistírnu odpadních vod města Olomouce je simulován pomocí nově navrženého koncepčního srážko-odtokového modelu využívajícího namísto tradičních srážkových pozorování útlumová data ze sítě telekomunikačních mikrovlnných spojů dostupná v dané lokalitě v reálném čase. Model je kalibrován a validován porovnáním s měřeními průtoky během dubna až června resp. července až října roku 2022. Model je schopen efektivně reprodukovat průtoky během srážkových událostí i následný pomalý odtok. Simulované průtoky jsou dobře korelované s měřeními ( $r = 0,75$ ) a bez systematického vychýlení. Výsledky ukazují vysoký potenciál útlumových dat pro operativní modelování městského odvodnění.
- 11:15**      **Křížová validace kvantitativních odhadů srážek z adjustovaných radarových pozorování v městském měřítku**  
Špačková A., Fencel M., Bareš V.  
*České vysoké učení technické učení v Praze*  
Kvalita modelů simulujících prostředí městské hydrologie je provázaná s kvalitou srážkových dat. Cílem tohoto příspěvku je představení výsledků křížové validace kvantitativních odhadů srážek z adjustovaných radarových pozorování na území Prahy. Pro analýzu bylo vybráno 300 h radarových snímků, které byly adjustovány třemi metodami, navíc byla analyzována i surová radarová data a prostorově interpolovaná data ze srážkoměrů. Na základě provedené analýzy je v mnoha ohledech nejefektivnějším zdrojem plošné srážkové informace pro městskou hydrologii radarová adjustace metodou průměrného koeficientu. Prostorově interpolovaná data ze srážkoměrů nedosahují ovšem významně horších výsledků.
- 11:30**      **Povrchový odtok v urbanizovaných územích jako zdroj znečištění vod**  
Kabelková I., Stránský D., Nábělková J., Novák L.  
*České vysoké učení technické v Praze*  
Příspěvek představuje první výsledky z monitoringu kvality deště a povrchového odtoku v Pečkách. Ve 2 kampaních byly vzorkovány 3 lokality s předpokládaným různým znečištěním: frekventovaná ulice (FU), ulice v obytné zóně (OZ) a vyústění dešťové kanalizace (DK) ze zástavby rodinných domů. Analyzovány byly základní chemické ukazatele, těžké kovy a PAU. Dešťová voda byla jen velmi málo znečištěná. Nevyšší koncentrace znečištění povrchového odtoku byly zjištěny na FU, a to zejména CHSK, těžké kovy a PAU, kde byl i nejvýraznější první splach (N, P, CHSK a těžké kovy, avšak ne PAU). V povrchovém odtoku ze všech lokalit byly významně vyšší koncentrace těžkých kovů a PAU než na odtoku z ČOV.
- 11:45**      **Odlehčované odpadní vody – ošklivá stránka hezkých měst**  
Duras J.<sup>1</sup>, Marcel M.<sup>1</sup>, Kubík M.<sup>1</sup>, Koželuh M.<sup>1</sup>, Kopp J.<sup>2</sup>  
<sup>1</sup> *Povodí Vltavy, s.p.*, <sup>2</sup> *Západočeská univerzita v Plzni*  
Odpadní vody odlehčované za srážkoodtokových událostí z jednotné stokové sítě měst a obcí jsou významným zdrojem znečištění všeho druhu. První výsledky monitorování vlivu odlehčovaných vod z města Klatovy (vodárenský tok Úhlava), ukázaly obrovské vstupy organických látek, živin, ale také bakteriálních agens. Vstup do recipientu z odlehčení převyšuje v hodnocených časových úsecích o jeden až dva řády vstup s vyčištěnou vodou z ČOV, fekální bakterie o řády tři. Totéž platí při porovnání s látkovým množstvím, které protéklo ve stejném čase Úhlavou. Pozornost je věnována komplexonům, jejichž vzájemný poměr indikuje vstup nečištěných odpadních vod (EDTA ČOV prochází, NTA se v ČOV rozkládá).

**12:00**      **Možnosti posouzení funkce odlehčovacích komor**

Suchánek M., Fabecic M., Herout P.

*DHI a.s.*

Od 1.1.2023 budou zpoplatněny vody z těchto odlehčovacích komor, které nebudou plnit technické požadavky dané vyhláškou č. 428/2001 Sb. V současné době není vydán ucelený metodický postup, který by celou problematiku posouzení odlehčovacích komor detailně definoval. Cílem příspěvku je shrnout a systematizovat dostupné možnosti posouzení funkce odlehčovacích komor z hlediska stanovení poměru ředění, případných objemů a údajů pro výpočet poplatku a poukázat na problémy při použití různých metod. Výpočet simulačním srážko-odtokovým modelem bude pravděpodobně jedinou reálnou variantou, jak získat požadované údaje v dodatečné přesnosti.

**12:15**      **Vliv dostupných sedimentačních technologií na mitigaci znečištění srážkové vody**

Houlker S.<sup>1</sup>, Pasing A.<sup>2</sup>, Gesterding M.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*ACO Industries Tábor s.r.o.*, <sup>2</sup>*ACO Beton GmbH, Německo*

Toto je shrnutí publikované práce Houlker et al. (2022), zaměřené na porovnání produktů pro sedimentaci srážkové vody rozměrovou analýzou dat, získaných třetí stranou během certifikací a definování přesnosti jedno-parametrových modelů (Hazen (Ha) nebo Pécelet (Pe) čísla). Statistické výpočty ukazují, že Ha číslo je vhodné pro odhad účinnosti všech produktů s nízkým povrchovým, hydraulickým zatížením (PHZ) a Pe je vhodný pro odhady účinnosti hydrodynamických separátorů s vysokým PHZ. Tedy gravitační separace hraje hlavní roli při nízkých PHZ a advekce v hydrodynamických separátorech při vysokém PHZ. Tato práce byla rozšířena o diskuzi vlivu velikosti sedimentu na separaci těžkých kovů.

Poznámky

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## S.02 Standardní tematická sekce: Opětovné užívání vody

Moderátor: Miroslav Kos

### 11:00 **Národní hygienické požadavky na užitkovou vodu a její výrobu**

Kožíšek F., Bobková Š., Baudišová D., Jeligová H., Pumann P.

*Státní zdravotní ústav*

SZÚ zpracoval „Metodické doporučení pro hygienické požadavky na užitkovou vodu“, které bylo předáno MZ a mělo by se stát předobrazem budoucí právní úpravy užitkové vody. Základní požadavek je založen na moderním přístupu definování přijatelné míry nákazy z užitkové vody a s tím spojeným požadavkem na účinnost technologie čištění, definovanou jako odstranění referenčních patogenů. Technologie by měly před uvedením na trh procházet odborným posouzením, zda jsou požadované redukce schopny. Nezávadnost užitkové vody by se měla sledovat pomocí provozního a verifikačního monitorování. K dalším důležitým opatřením patří prevence neúmyslného propojení se systémem pitné vody.

### 11:15 **Nařízení Evropského parlamentu a rady (EU) 2020/741 ze dne 25. května 2020 o minimálních požadavcích na opětovné využívání vody a jeho dopady do vodního hospodářství ČR**

Wanner J.

*Vysoká škola chemicko-technologická v Praze*

Výsledkem vývoje vodního stresu v EU bylo přijetí Nařízení EU č. 2020/741 o minimálních požadavcích na opětovné využívání vody. Toto nařízení bylo koncipováno zejména pro zavlažování v zemědělství, i když se v průběhu projednávání návrhu podařilo prosadit další oblasti jako opětovné využití pro průmyslové účely a environmentální účely a účely veřejných služeb. Česká republika bohužel odmítla jménem Ministerstva zemědělství toto nařízení přijmout do svého vodního práva. Tento příspěvek popisuje, jak se k přípravě nařízení i k tomuto rozhodnutí MZe stavěla odborná veřejnost z pražských vysokých škol i z CzWA a jakým způsobem bude možno do budoucna v ČR přistupovat k recyklačním projektům.

### 11:30 **Dva roky testování poloprovozního zařízení pro závlahy vyčištěnou odpadní vodou**

Pečenka M., Puškáčová A., Matýsek D., Pliska D., Růžičková I., Říhová Ambrožová J., Wanner J., Ofori S.

*Vysoká škola chemicko-technologická v Praze*

Příspěvek shrnuje poznatky z dvou let závlah v rámci projektu Horizon 2020: Achieving wider uptake of water-smart solutions, jehož cílem je demonstrace bezpečného opětovného využití vyčištěné OV pro závlahy městské zeleně. V rámci projektu byly po dvě vegetační sezóny zavlažovány modelové pěstební boxy obsahující tři kategorie zeleně (tráva, trvalky a keře), typické pro městské parky. K závlaze byly používány čtyři druhy vod – říční voda, odtok z ČOV, odtok po UV dezinfekci a odtok dočištěný na ultra-filtrační membráně s UV dezinfekcí. V těchto závlahových vodách byly monitorovány fyzikální, chemické a mikrobiologické parametry. Získané výsledky byly porovnávány s legislativními požadavky.

### 11:45 **Vyplavování mikropolutantů z půd zavlažovaných vyčištěnou odpadní vodou nebo obohacených biosolidy, a jejich příjem rostlinami**

Kodešová R.<sup>1</sup>, Švecová H.<sup>2</sup>, Klement A.<sup>1</sup>, Fedorova G.<sup>2</sup>, Fér M.<sup>1</sup>, Nikodem A.<sup>1</sup>, Kočárek M.<sup>1</sup>, Sadchenko A.<sup>2</sup>, Grabic R.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Česká zemědělská univerzita v Praze, <sup>2</sup> Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Chování vybraných látek, jejichž zdrojem byla voda a kal z čistírny odpadních vod (ČOV), bylo zkoumáno ve vyvýšených záhonech, ve kterých byla pěstována buď směs zeleniny nebo kukuřice. Záhony byly buď zavlažovány odpadní vodou nebo byly obohaceny kalem z ČOV či kompostovaným kalem. V průběhu roku byly analyzovány vzorky odpadní vody, vody odtékající ze záhonů, půdy a rostlin. Z 54 látek stanovených ve vyčištěné odpadní vodě bylo přibližně 20 % látek zjištěno i ve vodě drénované ze záhonů. Látky, jejichž zdrojem byly oba biosolidy, spíše setrvaly v půdě. Některé z látek byly také akumulovány v rostlinách. Výsledky tak ukazují možná rizika spojená s využitím těchto zdrojů v zemědělství.

12:00

### Terciárne dočist'ovanie odpadovej vody za účelom jej opätovného použitia

Jurík J., Staňová L., Zakhar R.

Slovenská technická univerzita v Bratislave

Súčasné klimatické zmeny, ktoré sa prejavujú predovšetkým nerovnomernosťou zrážok v priebehu roka, dlhými obdobiami bez zrážok a nadpriemernými teplotami, majú za následok pokles hladín podzemných vôd a nedostatok povrchových vôd. Celosvetovo je tak diskutovaná téma „vodný stres“, s ktorou súvisí nutnosť hľadania ďalších zdrojov vody. Výhodou recyklácie vody je aj zníženie nákladov logistiky súvisiacich s jej dodávaním. Avšak dôležitou súčasťou tejto myšlienky je oboznámenie s problematikou pitnej vody aj verejnosť. Vzhľadom k tomu, že významný podiel celkovej spotreby pitnej vody je používaný najmä pre nepitné účely, ponúka sa ako jeden z možných zdrojov vyčistená odpadová voda.

12:15

### Opätovné využití komunálních a průmyslových odpadních vod pro průmyslovou výrobu

Hegar J., Kratěna J.

Sweco, a. s.

Zajištění vody potřebné pro průmyslovou výrobu se v návaznosti na vývoj klimatu v ČR a problémy spojené se suchem stává velice aktuálním tématem. Jeden významný průmyslový podnik v ČR se proto rozhodl tento problém řešit. Cílem tohoto příspěvku je představit záměr na úpravu vyčištěné odpadní vody ze dvou čistíren odpadních vod různého typu a její následné využití pro průmyslové účely. Příspěvek se zabývá postupným vývojem návrhu technologické linky úpravny průmyslové vody, výběrem vyhovující technologie pro úpravu vody, výsledky poloprovozního testování a návrhem v projektové přípravě.

#### Poznámky

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



## S.03 Standardní tematická sekce: Aktuální projekty a stavby

Moderátor: Daniel Kozický

### 11:00 Rekonstrukce kalového hospodářství ČOV Brno – Modřice

Ružinský R.<sup>1</sup>, Stříteský L.<sup>2</sup>, Kuba P.<sup>1</sup>, Hartig K.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Sweco, a. s., <sup>2</sup>Brněnské vodárny a kanalizace, a. s.

Technologický návrh kalového hospodářství ČOV Brno – Modřice řeší rekonstrukci a dostavbu kalového hospodářství při posouzení vzájemných vazeb jednotlivých technologických celků, optimalizaci nakládání s energiemi při využití mezofilního vyhnívání a sušení kalu, provozní spolehlivost procesu při optimalizaci nákladů na provoz a současně řeší dodržení legislativních požadavků v oblasti kalového hospodářství (likvidace kalů po roce 2019). Navržená opatření v rámci kalového hospodářství odpovídají stávající kapacitě ČOV, s výhledem do roku 2035. Součástí technického řešení je zpracována dokumentace pomocí kompletních 3D modelů (BIM) pro technologickou, stavební a architektonickou část projektu.

### 11:15 Odvodnění a čištění povrchových vod v rámci projektu King Salman International Maritime Complex

Kottner R., Dohnal K.

ACO Industries Tábor s. r. o.

Předmětem odvodnění a čištění povrchových vod byla námořní loděnice s plochou 11,25 km<sup>2</sup>. Cílem bylo navrhnout odvodňovací systém s dostatečnou retenční kapacitou a navrhnout technologii pro čištění srážkových vod znečištěných TSS a lehkými oleji tak, aby zvládl maximální průtok ze všech odvodněných ploch 43 416 l/s. Bylo navrženo 13 km vysokopacitního odvodnění a více jak 40 olejových odlučovačů. Odlučovače, které byly uloženy až 8 m hluboko, byly zhotoveny z kompozitních prefabrikovaných jímek. Geometrie jímek a skladba lamin kompozitu byla navržena na základě numerických simulací za využití metody konečných prvků.

### 11:30 Energetické projekty skupiny VODA Želivka

Rieder M.<sup>1,2</sup>, Fiala M.<sup>1</sup>, Filip V.<sup>1</sup>, Schutová E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>VODA Želivka, a. s., <sup>2</sup>Český hydrometeorologický ústav

Green Deal je soubor politických iniciativ Evropské komise, jejichž hlavním cílem je dosažení klimatické neutrality Evropy do roku 2050. Z tohoto důvodu je v posledních letech stále více skloňován pojem uhlíková neutralita. Skupina VODA Želivka je aktivní v oblasti udržitelnosti a analyzuje potenciál, který jí transformační ekonomika může přinést. V rámci svých aktivit prosazuje principy cirkulární ekonomiky a podporuje výstavbu OZE.

### 11:45 Modernizace úpravny vody Želivka – rekonstrukce Filtrace F1

Sommer L.

Sweco a. s.

Tento projekt řeší rekonstrukci stávajícího objektu filtrace F1, jehož součástí je 32 pískových filtrů. Současná kapacita tohoto objektu je 3,3 m<sup>3</sup>/s. V rámci rekonstrukce objektu dojde ke změně v konstrukci pískových filtrů – stávající provedení filtrů s filtračním mezidnem a s filtračními hlavicemi bude nahrazeno drenážním systémem v nerezovém provedení. V rámci rekonstrukce objektu dojde také k rekonstrukci stávajícího střešního pláště a fasádního opláštění, k sanacím stávajících železobetonových konstrukcí, k zakrytí pískových filtrů polykarbonátovou konstrukcí, ke kompletní výměně trubních rozvodů a navazujících technologických zařízení souvisejících se zvýšením kapacity filtrace F1.

12:00

### Digitální dvojče úpravny vody – vývoj a využití v praxi

Sochorová H.<sup>1</sup>, Andreides D.<sup>2</sup>, Hložanka F.<sup>3</sup>, Prokopová M.<sup>1</sup>, Stejskal O.<sup>3</sup>, Chalupa L.<sup>3</sup>, Šmejkalová P.<sup>2</sup>, Dolejš P.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ústav pro hydrodynamiku AV ČR, v. v. i., <sup>2</sup> Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, <sup>3</sup> VDT Technology, a. s.

Příspěvek představuje zkušenosti s vývojem digitálního dvojčete pro optimalizaci řízení ÚV v rámci pilotního projektu v lokalitě Železná Ruda. Digitální dvojče se skládá ze dvou komponent, a to digitální dokumentace v objektové architektuře zpracovaná postupem reverzního inženýrství, která je datově propojená s reálnou fyzickou infrastrukturou (virtuální replika) a ze simulačního nástroje na základě matematického modelu anebo neuronové sítě (simulace procesu úpravy vody). Obě komponenty jsou uživateli přístupné přes webovou aplikaci, ve které lze volit ze tří provozních stavů (monitoring reálného stavu – defaultní, simulace scénářů provozních nastavení a predikce tlakové ztráty).

12:15

### Hydraulické posouzení rozdělovacího objektu SVL ÚČOV Praha pomocí CFD modelu

Bareš V.<sup>1</sup>, Kántor M.<sup>1</sup>, Píček T.<sup>1</sup>, Kuba P.<sup>2</sup>, Kolář D.<sup>2</sup>, Havlík V.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> České vysoké učení technické učení v Praze, <sup>2</sup> Sweco a. s.

Cílem studie je posoudit stávající a nově navrhované geometrie rozdělovacího objektu (RO) stávající vodní linky ÚČOV Praha z hlediska rozdělení průtoku na čtyři stejné díly. Hydraulické posouzení je založeno na CFD simulacích v prostředí OpenFOAM, které je doplněno 1D bilancí mechanické energie proudu a fyzikálním modelem přelivu. Výsledky ukazují, že zakřivení nátoků a rychlosti proudění ovlivňují nesouměrnost proudového pole v RO, což se projevuje v nerovnoměrném hydraulickém zatížení kruhové přelivné hrany. Jako nejvýhodnější se jeví model O6, jehož efektivitu lze zvýšit instalací soustředné normné stěny, kdy se odchylky redukuje z hodnot  $\pm 7\div 10\%$  na hodnoty  $\pm 2\div 3\%$  pro maximální průtok.

Poznámky

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## S.04 Standardní tematická sekce: Čištění odpadních vod

Moderátor: Filip Wanner

### 13:45 **Nové trendy ve sledování a řízení mikrobiologie kalu na ČOV**

Czakojobová J., Lánský M., Srb M., Sýkora P.

*Pražské vodovody a kanalizace, a.s.*

Tento článek přináší porovnání výsledků využívaných metod analýz aktivovaného kalu z pohledu jejich použití při monitoringu a řízení biologického stupně čištění společně s několika konkrétními příklady z mnohaletého kontinuálního sledování na ÚČOV Praha. S vývojem analýz molekulární biologie došlo k jejich rozšíření i do čistírenství. Z pohledu řízení biologického procesu jsou velmi zajímavé poznatky, že pomocí sekvenace DNA mohou být od sebe rozlišeny dva druhy *Microthrix* (*M. parvicella* a *M. subdominans*), a že jeden z těchto druhů (*M. parvicella*) je imunní vůči dávkování hlinitých solí. Tyto výsledky mohou přispívat k optimálnímu nastavování technologie biologického stupně.

### 14:00 **Optimalizácia odstraňovania dusíka – riadenie čistiarne odpadových vôd v reálnom čase**

Ivanová L., Krafčík M.

*Hach Lange, s.r.o.*

ČOV je prevádzkovaná na hranici 100 % jej kapacity, čo spôsobuje problémy pri dodržiavaní limitnej koncentrácie celkového anorganického dusíka pod 7 mg/l. Na ČOV sa preskúmali možnosti optimalizácie rozpusteného kyslíka, ako aj riadenie prevzdušňovania na báze amoniaku, aby sa znížila spotreba energie. Za predpokladu, že koncentrácia amoniakálneho dusíka na odtoku z obidvoch liniek je podobná a že nižšie koncentrácie rozpusteného kyslíka v linke s riadením pomocou RTC-N zodpovedajú proporcionálne nižším nákladom na energiu, systém RTC-N mohol znížiť potrebnú úroveň rozpusteného kyslíka o 44 %, čo sa rovná potenciálnej úspore energie 10,2 %.

### 14:15 **Poloprovozní zkušenosti s MBBR post-nitrifikací**

Lederer T.<sup>1</sup>, Havlíček K.<sup>1</sup>, Nechanická M.<sup>1</sup>, Maršík M.<sup>2</sup>, Tomandlová S.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Technická univerzita v Liberci, <sup>2</sup>ENVI-PUR s.r.o.

Cílem této studie bylo poloprovozně ověřit možnosti post-nitrifikace v MBBR s využitím inovativního mikrovláknového nosiče biomasy. Byly realizovány 2 poloprovozní testy s cílem zjistit jmenovitý nitrifikační výkon – minimální dobu zdržení pro eliminaci zbytkového znečištění amonijovými ionty pro případ dočištění odtoků ze stávajících ČOV, pro případy extrémních nátoků nebo i extrémních požadavků na kvalitu odtoku. MBBR post-nitrifikace nabízí výhodu zvýšené koncentrace nitrifikačních mikroorganismů v biofilmu a s tím související velmi kompaktní řešení včetně úspory objemů na hlavní lince a souvisejících nákladů na aeraci směsné populace heterotrofních a nitrifikačních mikroorganismů.

### 14:30 **Možnosti energetických úspor a zdroje „obnovitelné“ energie na ČOV – některé praktické parametry a zkušenosti**

Eyer M., Jelínek J., Klimeš P., Tůna L.

*VODÁRENSKÁ AKCIOVÁ SPOLEČNOST, a.s.*

Příspěvek se zabývá zjištěnými výsledky, parametry a dalšími souvislostmi při realizaci některých konkrétních řešení úsporných opatření v rámci připravovaných požadavků legislativy EU (novelizace směrnice 91/271/EHS). Na objektech v patronaci provozní společnosti VAS od r. 2019 zkoumány i prakticky odzkoušeny možnosti zásadnějších úspor např. použitím hospodárnějších strojů pro výrobu stlačeného vzduchu pro klíčový uzel aerace (v čistírenské lince nejjednodušší – s typickým podílem 45–55 % z celkové spotřeby elektrické energie ČOV). Realizovány nebo v přípravě jsou zároveň i některé systémy k využití energetického potenciálu odpadních vod a v širším měřítku se také řeší jiné souvisejí.

14:45

## **Optimalizace spotřeby el. energie u malých ČOV provozovaných v severních Čechách**

Žabková I., Krejčí J., Loužecký P.

Severočeská servisní a.s.

V současné době, kdy jsou vysoké ceny elektrické energie, jsou zajímavé ČOV s gravitačním průtokem a s minimálními provozními náklady. Malých ČOV provozujeme v Severočeské vodě více jak 75 % z celkového počtu provozovaných ČOV. Stávající ČOV jsou převážně typu VHS I, II, III nebo Královopolská Brno v ocelové vaně na žb. základové desce, dále typu karusel, kombiblok, monoblok, biokontaktory, biodisky, SBR, oxidační příkopy, popílkové ČOV nebo kořenová ČOV. Máme za sebou poměrně dost rekonstrukcí a intenzifikací a můžeme při dalších řešeních vycházet z provozních výsledků a zkušeností.

15:00

## **INVENT iTURBO – ekonomické a praktické řešení dmycháren**

Ház S.<sup>1</sup>, Kulíšek J.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>KUNST, spol. s r.o., <sup>2</sup>Vodovody a kanalizace Přerov, a.s.

Čištění odpadních vod je energeticky náročný proces, přičemž hlavním konzumentem elektrické energie je příprava tlakového vzduchu dmychadly. Tato zařízení se podílí na celkové spotřebě v rozpětí od 40–70 % dle velikosti a technologie čištění instalované na ČOV. Na mnoha ČOV jsou stále využívána dmychadla s dvou nebo tříkřídlovými rotory. V současné době jsou však již k dispozici stroje s podstatně vyšší účinností pracující na odlišném principu stlačování vzduchu, a to jak hybridní a šroubová dmychadla, nebo turbodmychadla. Příspěvek se zabývá srovnání zařízení pro výrobu vzduchu, úsporami energie, provozních nákladů, využití prostoru, snížení hlučnosti, usnadnění obsluhy a využití tepla.

Poznámky

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



## S.05 Standardní tematická sekce: Specifické polutanty v povodí

Moderátor: Miroslav Váňa

### 13:45 Přísun farmak do Vltavy a Labe a transport ke hranici

Fuksa, J., Smetanová Matoušová, L.

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

Jediným zdrojem farmak v našich řekách jsou komunální čistírny odpadních vod, takže aktuální koncentrace farmak v tocích jsou výsledkem vypouštění z ČOV (celkem stálého), aktuálního průtoku v řece (nestálého) a případně i teploty vody, ovlivňující degradaci v řece (nestálé, v sezonním cyklu). Hraničním profilem Hřensko odchází Labem cca 5,2 tuny/rok Metforminu a 2 tuny/rok Gabapentinu. Zatím není pro Labe dost dat pro Oxypurinol, ale jen přísun Vltavou do Labe představuje 3 tuny /rok. Na výsledcích sledování (období 2017–2020) transportu jedenácti nejužívanějších farmak Vltavou a Labem od Prahy do Hřenska se snažíme hodnotit jejich důležitost a úskalí posuzování jejich osudu v dnešních ČOV.

### 14:00 Dopad užívání léčiv na kvalitu zdrojů pitné vody

Halešová T.<sup>1,2</sup>, Bílková Z.<sup>1</sup>, Hlavínek P.<sup>2</sup>, Macsek T.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ALS Czech Republic, s. r. o., <sup>2</sup>Vysoké učení technické v Brně

Hlavní zdroj kontaminace životního prostředí léčivými přípravky představují čistírny odpadních vod (ČOV), které si s těmito látkami neumí vždy poradit. Situaci umožňuje současná legislativa, která provozovatelům komunálních ČOV neukládá povinnost moderní mikropolutanty, mezi něž léčiva patří, monitorovat a odstraňovat. Obdobně se legislativa v souvislosti s léčivými přípravky staví i ke kvalitě povrchových, podzemních a pitných vod. Množství léčiv vstupujících do životního prostředí mohou výrazně snížit technologie kvarterního dočištění odpadních vod. Použitelnost ozonizace za tímto účelem prokázaly výsledky aktuálně řešeného projektu 3213200012, podpořeného Státním fondem životního prostředí České republiky.

### 14:15 Emergentní cizorodé látky typu PMOC – první výsledky z monitoringu v povrchových a podzemních vodách

Kodeš V.<sup>1</sup>, Fedorova G.<sup>2</sup>, Grabic R.<sup>2</sup>, Zajecová L.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Český hydrometeorologický ústav, <sup>2</sup>Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Perzistentní mobilní organické sloučeniny (PMOC) jsou látky o jejichž výskytu ve vodách nevíme mnoho. Vzhledem k tomu, že mohou snadno procházet přes sorpční bariéry a tím i přes systémy úpravy vody mohou v budoucnu znamenat hrozbu pro kvalitu vodárenských zdrojů v ČR. V letech 2020 a 2021 proběhl první screening těchto látek v povrchových a podzemních vodách v ČR. Pozitivní nálezy byly prokázány v povrchových vodách u 10 ze 20 sledovaných látek a u podzemních vod u 9 látek. Za zástupce látek PMOC lze považovat i látky sledované v rámci rutinního monitoringu jak povrchových, tak podzemních vod např. některá umělá sladidla, benzotriazoly a triazoly, jejichž výskyt byl také prokázán.

### 14:30 Bilanční analýza mikrokontaminantů v povodí vodárenského toku Úhlavy

Koželuh M., Kule L., Váverková L., Zelený L.

Povodí Vltavy, s. p.

Vodárenský tok Úhlavy je trvale ovlivněn mikrokontaminanty. Speciální monitoring pesticidů, farmak a prostředků osobní péče (PPCPs) je zaměřen na studium vlivu největšího zdroje mikrokontaminantů v povodí Úhlavy, kterým je ČOV Klatovy. Cílem je získat prediktivní znalosti o přísunu kontaminace do vodárenského toku a pomocí integrálního vzorku odhadnout látkový odnos v místě odběru surové vody v Plzni. Výsledky analýz na přítoku a odtoku z ČOV Klatovy umožnily vypočítat účinnost jejich odstranění a odhadnout roční vnos těchto látek do recipientu s důrazem na rozlišení vyčištěných odpadních vod z odtoku ČOV a nečištěných odpadních vod z kapacitního odlehčení.

## 14:45 Dynamika koncentrací a vyplavování pesticidů z malého zemědělského povodí

Zajíček A.<sup>1</sup>, Kaplická M.<sup>1</sup>, Halešová T.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v. v. i., <sup>2</sup> ALS Czech Republic

V malém zemědělském intenzivně odvodněném povodí Černičí byl v průběhu let 2019–2022 sledován výskyt a koncentrace pesticidů a jejich metabolitů v systému půda, sedimenty podpovrchová a povrchová voda. Detekováno bylo široké spektrum 140 pesticidních látek. Půdy a sedimenty jsou nejvíce zatíženy glyfosátem a jeho metabolitem AMPA a azolovými fungicidy. Drenážní a povrchové vody jsou dlouhodobě nejvíce kontaminovány metabolity chloracetanilidů a 1,2,4 triazole. Krátkodobě jsou rizikem vysoké koncentrace mateřských látek v průběhu některých srážko-odtokových epizod. Odnos pesticidů se pohyboval od 12 do 57 g/ha/rok z mikropovodí jedné drenážní skupiny a od 3 do 11 g z celé plochy povodí.

## 15:00 Cesty ke snížení zatížení povodí VN Švihov pesticidy

Liška M., Dobiáš J.

Povodí Vltavy, s. p.

Způsob zemědělského obhospodařování v povodí vodárenské nádrže Švihov na Želivce je příčinou kontaminace půdy a vody pesticidy. V povrchových vodách drobných přítoků i drenážních vodách, odvodňující zemědělské plochy, se dlouhodobě nacházejí rezidua následujících pesticidních látek: metazachloru, metolachloru, alachloru, acetochloru, dimetachloru, terbuthylazinu, glyfosátu, uronových přípravků a některých dalších látek. Jednu z cest vedoucí ke zlepšení tohoto stavu představuje projekt „Program B4 – Podpora opatření ke snížení dopadu zemědělské prvovýroby v ochranném pásmu vodárenské nádrže Švihov na Želivce“.

### Poznámky

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## B.01 Blesková tematická sekce: Čištění a opětovné užívání odpadních vod

Moderátor: Vojtěch Kouba

### 15:45 Aeróbní granulovaná biomasa – první výsledky z poloprevádzkového testovania

Majčinová M.<sup>1</sup>, Matysíková J.<sup>1</sup>, Unčovská M.<sup>1</sup>, Matýsek D.<sup>2</sup>, Holba M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ASIO TECH, spol. s r. o., <sup>2</sup>Vysoká škola chemicko-technologická v Praze

Technológia aeróbnej granulovanej biomasy (AGS) predstavuje inovatívny proces biologického čistenia odpadových vôd, ktorý so sebou prináša významné úspory v spotrebe elektrickej energie a chemikálií. Napriek značnému úspechu v zahraničí je táto technológia v našich končinách stále pomerne veľkou neznámou. Cieľom tohto príspevku je prezentovať prvé výsledky z testovania AGS technológie v poloprevádzkovom merítke na území Českej republiky. Odtokové parametre spĺňajúce aj tie najprísnejšie limity, vysoký potenciál biologického odstraňovania fosforu a vynikajúce sedimentačné vlastnosti už nie sú len utópiou, ale realitou dosiahnuteľnou pomocou AGS technológie!

### 15:48 Přehled tradičních a moderních metod pro analýzu čistírenského biofilmu a jejich porovnání

Havlíček K., Lederer T., Nechanická M.

Technická univerzita v Liberci

Analýza biofilmů na čistírnách odpadních vod má význam pro optimalizaci provozu a zajištění kvality vypouštěné vody. Tato práce poskytuje přehled tradičních (respirometrie, FISH, mikroskopie) a moderních (NGS, qPCR) metod pro analýzu biofilmů na čistírnách odpadních vod. Tradiční metody zkoumají biologickou aktivitu mikroorganismů a morfologii biofilmu. Moderní molekulárně genetické metody umožňují identifikaci a kvantifikaci mikroorganismů na základě izolovaného genetického materiálu. V rámci této práce proběhlo porovnání metod analýz biofilmu na základě dosažených výsledků laboratorního experimentu, při kterém byly testovány nosiče biomasy v bioreaktoru post-nitrifikace.

### 15:51 Terciární stupeň ČOV a lamelové usazovací nádrže

Ježek S., Brabec M.

ENVITES, spol. s r. o.

Znečištění vod sloučeninami dusíku a fosforu je známé jako jedna z hlavních příčin snižování kvality vody ve vodních útvech po celém světě. Mnoho regionů označilo eutrofizaci a další nepříznivé účinky za rostoucí problém, a to jak v řekách, tak i pobřežních oblastech. Se záměrem chránit recipienty se zpřísňují i jednotlivé legislativy. Tato práce je zaměřena na studii současného stavu a zároveň přináší výsledky z reálné aplikace odděleného chemického srážení fosforu v kombinaci s lamelovým usazovákem na terciárním stupni na čistírně odpadních vod Sloup (2100 EO). Terciární stupeň je na ČOV Sloup v provozu již přes 8 let.

### 15:54 Terciární koagulace s mikrosítovou filtrací: Od laboratorní simulace po automatizovaný provoz

Souček R.

IN-EKO TEAM s. r. o.

Na základě provedených laboratorních experimentů, a s využitím teoretických podkladů, byl vypočítán a naprojektován pilotní modul komplexní kontejnerové technologie terciární koagulace/flokulace pro účinné srážení fosforu a separaci kalu na mikrosítovém bubnovém filtru. Z dosavadního průběhu pilotáže vyplývají základní KPI technologické linky při optimálních i stresových podmínkách provozu, a také limitní přípustné hodnoty zatížení aktivní filtrační plochy mikrosíta chemickým kalem a limitní dávky srážedel pro projekčně-technologický návrh terciárního odstraňování fosforu se separací na mikrosítech.

## 15:57 Náběhová fáze autotrofních denitrifikačních bioreaktorů s náplní síra-vápenec

Hrich K., Malá J., Marková J.

Vysoké učení technické v Brně

Výzkum se zabýval optimalizací náběhové fáze autotrofních denitrifikačních reaktorů s ohledem na rychlost náběhu a tvorbu dusitanů v jeho průběhu. Laboratorním kolonovým testem byl zkoumán vliv různého poměru síra-vápenec v náplni (1:1, 1:2, 1:4 a 1:8) a hydraulické doby zdržení (6,5 až 15,5 h). K laboratorním kolonovým pokusům byla použita říční voda obohacená o dusičnany ve formě  $\text{KNO}_3$  a o fosforečnany ve formě  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ . Nejlepší výsledky vykázala kolona s náplní síra-vápenec = 1:2 a hydraulickou dobou zdržení 15,5 h, která dosáhla více než 90 % účinnosti odstranění dusičnanů za 16 dní a tvorba dusitanů byla minimální.

## 16:00 Genetické sekvenovanie – významný posun v monitorovaní odpadových vôd

Tulipánová A., Tamáš M., Imreová Z., Strečanský T., Petrovičová N., Mackuľak T.

Slovenská technická univerzita

Svetová zdravotnícka organizácia poukazuje na potrebu zaviesť systémy predikcie a prevencie voči výskytu nakažlivých chorôb. Očakáva sa, že nárast populácie, zmena podnebia, globalizácia a odpadové hospodárstvo prehĺbia tento závažný problém. Pôvodcami týchto chorôb môžu byť aj vírusy. Výskyt lokálnych ohnisk spôsobených vírusmi môže spôsobiť nekontrolovateľné problémy. Veľkou nevýhodou je časovo nedostatočná detekcia a nemožnosť predpovedať výskyt budúcich ohnisk nákazy. Klasická epidemiológia zaznamenáva prepuknutie ochorenia na základe klinických symptómov u infikovaných jedincov. Nedokáže teda včas rozpoznať časový úsek začiatku ochorenia. Riešenie nám poskytuje monitorovanie odpadových vôd.

## 16:03 Uhlíková stopa ČOV – od odhadů k měření

Salová N.<sup>1</sup>, Charvátová L.<sup>1</sup>, Srb. M.<sup>1</sup>, Kouba V.<sup>2</sup>, Jeníček P.<sup>2</sup>, Bartáček J.<sup>2</sup>, Kočí V.<sup>2</sup>, Sýkora P.<sup>1</sup>, Beneš O.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Pražské vodovody a kanalizace, a. s., <sup>2</sup> Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, <sup>3</sup> Veolia Česká Republika, a. s.

Tento příspěvek se zabývá výpočtem uhlíkové stopy ČOV podle Protokolu o skleníkových plynech a je založen na jednoduché rovnici, kde se uhlíková stopa rovná spotřebě zdrojů nebo produkci plynu vynásobená emisním faktorem. Pro stanovení uhlíkové stopy ČOV za rok 2022 byla využita vstupní data ze SCOPE 1, 2 a 3, matematické modelování emisních faktorů a rešerše naměřených výsledků na srovnatelných ČOV. Nejvýznamnějším skleníkovým plynem z aktivačního procesu je  $\text{N}_2\text{O}$ , ten je od roku 2023 sledován na Ústřední čistírně odpadních vod v Praze přímým měřením v aktivační směsi.

## 16:06 Revitalizace starších nejen obecních kořenových čistíren

Šperling M., Heiduk R.

Kořenovky.cz

První kořenové čistírny odpadních vod se v České republice začaly stavět již v 90. letech a po 20–30 letech provozu si v současné době mnohé z nich vyžadují revitalizaci. Při tomto procesu dochází obvykle k přestavbě starších KČOV s horizontálními filtry na vertikální pulzně skrápěné filtry splňující parametry nejlepších dostupných technologií (BAT – Best Available Techniques). Přebudováním čistírny lze zároveň zvýšit kapacitu na současném půdorysu. Součástí revitalizací bývají také opravy jednotlivých objektů, vylepšení odlehčení dešťových vod, úpravy kanalizací (snížení množství balastních vod) či úpravy nebo doplnění sedimentačních nádrží.

## 16:09 Vývoj a certifikace vertikálního pulzně skrápěného kořenového filtru Filipendula01 – ASIO vertical veget ve VÚV

Klímová Z., Šperling M.

Kořenovky.cz

Kořenové čistírny odpadních vod představují dlouhodobě spolehlivý způsob, jak čistit odpadní vodu produkovanou domácnostmi, rekreačními objekty, firmami i obcemi. Mezi jejich výhody patří minimální údržba, nízké provozní náklady, životnost 30–40 let a zvládnutí nárazového provozu. Česká republika jako jediná v Evropě disponuje certifikovanou kořenovou čistírnou, která splňuje parametry odpovídajícími dvěma nejvyššími kategoriím: kategorií PZV pro podzemní vody a kategorií III pro povrchové vody. Účinnost vertikálního pulzně skrápěného kořenového filtru Filipendula01 – ASIO vertical veget potvrdila certifikační Výzkumného ústavu vodohospodářského v Praze.



## 16:12 Využití mikrobublinné flotace v potravinářském průmyslu

Maršík M., Vilím D., Vojtěchovský R.

ENVI-PUR s. r. o.

Široce používanou technologií pro čištění průmyslových odpadních vod je flotace rozpuštěným vzduchem (DAF), která nachází uplatnění v mnoha odvětvích potravinářského a nápojového průmyslu nebo při separaci ropy z petrochemického a kovodělného průmyslu. Inovativní alternativou k DAF je mikrobublinná flotace, kdy jsou bubliny plynu generovány vstříkáním plynu do vody přes keramické membránové difuzory.

## 16:15 Snížení organického zatížení kapalných radioaktivních odpadů pomocí ozonizace

Nguyenová Q. T.<sup>1</sup>, Sears A.<sup>1</sup>, Kůs P.<sup>1</sup>, Kukučková A.<sup>2</sup>, Lev J.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centrum výzkumu Řež s. r. o., <sup>2</sup>ASIO TECH spol. s r. o.

Předkládaný příspěvek má za cíl ukázat výsledky z prvního roku projektu, který je zaměřen na úpravu kapalného radioaktivního odpadu (RAO) pomocí membránových procesů. V prvním roce byl zacílen na snížení organického zatížení odpadu, které může narušovat následné kroky (sorpce, membránové procesy) jeho zpracování. Cílem příspěvku bude ukázat možnosti využití ozonizace v jaderném průmyslu při degradaci komplexačních činidel – kyseliny šťavelové, kyseliny citronové a EDTA za různých experimentálních podmínek. Na základě výsledků lze konstatovat, že se ozonizace jeví jako potenciální metoda pro snižování organického zatížení v kapalných RAO.

## 16:18 Dočist'ovanie odpadových vôd pre ich opätovné využitie v poľnohospodárstve

Varjúová D.<sup>1</sup>, Takács F.<sup>1</sup>, Krahulcová M.<sup>1</sup>, Péntzes L.<sup>2</sup>, Bodík I.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Slovenská technická univerzita v Bratislave, <sup>2</sup>Aquatec VFL s. r. o.

Sucho na planéte trápí väčšinu obyvateľstva na Zemi. Riešením môže byť opätovné využívanie už raz použitej vody. Avšak recyklovaná voda musí byť prispôsobená účelu využitia a musí spĺňať požiadavky na kvalitu. V laboratórnych podmienkach bola preskúmaná metóda dezinfekcie UV žiarením v kombinácii s koaguláciou. Cieľom experimentov bolo overiť, či odtoková voda z ČOV po dezinfekcii je vhodná na zalievanie plodín, preto boli výsledky porovnané s minimálnymi požiadavkami v Nariadení Európskeho parlamentu a rady (EÚ) 2020/741 na opätovné využívanie vody.

## 16:21 Komplexné technológie ako spôsob úpravy odpadových vôd pri ich využití v poľnohospodárstve

Roupcová P.<sup>1</sup>, Imreová Z.<sup>2</sup>, Šípoš R.<sup>2</sup>, Kučera J.<sup>2</sup>, Vojs Staňová A.<sup>3</sup>, Krahulcová M.<sup>2</sup>, Tulipánová A.<sup>2</sup>, Suchánková J.<sup>1</sup>, Lepík P.<sup>1</sup>, Slaný J.<sup>1</sup>, Mackuľák T.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, <sup>2</sup>Slovenská technická univerzita v Bratislave,

<sup>3</sup>Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Dominantným zdrojom už popísaných mikropolutantov, ktoré je možné často detegovať v povrchových vodách, sú odtoky z komunálnych čistiarní odpadových vôd. Do kanalizácie sa mikropolutanty a patogény dostávajú najmä z domácností a rôznych zdravotníckych zariadení. V našom príspevku sa preto venujeme inovatívnej komplexnej technológii schopnej účinne odstraňovať chemické (mikropolutanty) a biologické znečistenie (gény rezistencie či patogény) v účinnostiach nad 90 percent. Popísaná technológia pozostáva z membránovej ultrafiltrácie, sorpcie na biochár a železanov. Dôvodom využívania tejto inovatívnej technológie je následná aplikácia takto upravenej odpadovej vody vo forme závlahy.

## 16:24 Membránová destilace: porovnání výkonu a účinnosti direct-contact a air-gap modulů

Mrkva L., Dufek T., Dvořák L.

Technická univerzita v Liberci

Membránová destilace je tepelně řízený separační proces, kde díky tepelnému gradientu dochází k odpařování vody ze vstupního proudu, transportu páry skrz membránu a ke kondenzaci prošlé páry na chladné straně membrány. Membránová destilace dosahuje retence solí přes 99 % a výhodou je provoz při nízkých tlacích. Omezením je nízký hydraulický výkon. V rámci studie byly porovnány dva typy modulů: direct-contact (DCMD) a air-gap (AGMD) s nanovlákenou membránou. Oba moduly dosahují podobné krátkodobé retence přes 99 % pro 0,5 mol-l<sup>-1</sup> NaCl. DCMD obvykle vykazuje vyšší průtok než AGMD. Modul AGMD měl při testech nižší tepelné ztráty a déle trvající stabilní retenční schopnost (95 % po 30 dnech).

## 16:30–17:30 Diskuze k posterům



## B.02 Blesková tematická sekce: Specifické polutanty / Kaly

Moderátor: Jitka Malá

### 15:45 Sledování perfluorovaných látek (PFAS) ve vodách povodí Vltavy

Kule L., Sikorová L., Koželuh M.

*Povodí Vltavy, s.p.*

Perfluorované látky (PFAS) jsou obsaženy v mnoha průmyslových přípravcích a produktech denní potřeby. V laboratoři Povodí Vltavy byl zahájen v roce 2023 monitoring těchto látek v povrchových a odpadních vodách. Pro 20 PFAS byla vytvořena a validována metoda přímého nástřiku na přístrojové sestavě LC-MS/MS Agilent s mezemi stanovitelnosti od 0,5 do 6 ng/l. Během předúpravy a analýzy vzorků bylo nezbytné zachovat poměr objemu vzorku vody a metanolu 1:1. V případě nižšího obsahu metanolu docházelo u některých analytů k výrazným ztrátám. Látky s dlouhým řetězcem byly citlivější k obsahu metanolu než látky s krátkým řetězcem. V článku jsou prezentovány nálezy PFAS v první polovině roku 2023.

### 15:48 Těžké kovy v sedimentu vodotečí ovlivněných městským odvodněním Peček

Nábělková J., Langhammerová L., Novák L., Kabelková I., Stránský D.

*České vysoké učení technické v Praze*

Vliv jednotné kanalizace se dvěma odlehčovacími komorami (OK) a ČOV na koncentrace Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb a Zn v sedimentu dvou vodotečí byl sledován v Pečkách. Kromě koncentrace kovů (v celkovém vzorku i třech zrnitostních frakcích) byl stanovován i podíl organické hmoty (OM) a zrnitostní složení. Nejvíce problémovými kovy byly Cu, Zn, Hg a Pb, a to někdy už nad zaústěním OK. V odběrných profilech obou toků je vyšší podíl jemnozrnné frakce i OM než v sedimentu obou OK. Nejvyšší koncentrace kovů byly zjištěny v profilu pod ČOV, kde byl i nejvyšší podíl jemnozrnné frakce a OM. Zdá se, že charakter sedimentu (především podíl OM) je pro vazbu kovů významnější než bezprostřední zaústění OK.

### 15:51 Výsledky sledování cizorodých látek ve vodních organismech

Roztočilová H., Barešová L., Ackermanová M., Kodeš V.

*Český hydrometeorologický ústav*

Monitoring látek jako jsou halogenované a další nebezpečné organické polutanty nebo těžké kovy přináší důležité informace o znečištění životního prostředí. Jedná se o látky perzistentní, akumulující se v biotických i abiotických složkách a potravních řetězcích a z velké části také o lidské karcinogeny a endokrinní disruptory. Výsledky každoročního monitoringu, prováděného ČHMÚ, ukazují dlouhodobé zatížení povrchových vod v ČR těmito látkami. Všudypřítomné ve vysokých koncentracích jsou PBDE a rtuť, zatímco koncentrace DDT a PCB v některých případech postupně klesají. Pro vybrané kontaminanty byl zhodnocen vývoj koncentrací v bentických organismech a rybách za období 2006–2022.

### 15:54 Monitoring léčiv v odpadních vodách

Tomešová D., Bílková Z., Václavíková M., Halešová T.

*ALS Czech Republic, s.r.o.*

Ačkoliv v ČR zatím neplatí žádná legislativní povinnost pro monitoring a odstraňování léčiv v odpadních vodách (ČR 2015/401), je sledování výskytu těchto látek velmi důležitou součástí zlepšování kvality životního prostředí. Léčiva se do odpadních vod dostávají z bodových zdrojů, jako jsou nemocnice, zdravotní střediska, domovy důchodců nebo areály farmaceutických firem. Sledování výskytu těchto specifických polutantů je žádoucí zejména z důvodu jejich možné následné cirkulace a kumulace v životním prostředí. Neméně důležité je nalézt efektivní způsob odstraňování léčiv z odpadních vod.

## 15:57 Sledování viru opičích neštovic v pražské odpadní vodě

Bartáčková J.<sup>1\*</sup>, Zdeňková K.<sup>1</sup>, Kouba V.<sup>1</sup>, Dostálková A.<sup>1</sup>, Čermáková E.<sup>1</sup>, Lopez M.<sup>1</sup>, Sýkora P.<sup>2</sup>, Bartáček J.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, <sup>2</sup> Pražské vodovody a kanalizace, a.s.

Opičí neštovice jsou známé již z šedesátých let z oblastí afrického kontinentu. Díky intenzivnímu cestování v roce 2022 proběhla vlna onemocnění opičích neštovic po celém světě i v ČR. V červenci roku 2022 jsme byli osloveni Hygienickou stanicí hl. m. Praha ke spolupráci při sledování viru v odpadní vodě. Monitoring začal v srpnu a pozitivní nálezy byly detekovány v období od 14. 8. do 9. 10. Ověření metodiky bylo provedeno na kontaminované odpadní vodě z Nizozemí. Vzhledem k nízké virové zátěži v odpadní vodě se nepodařilo získat kvalitní sekvenční data. Výsledky sledování přítomnosti virů v odpadní vodě ukazují velký potenciál sledování odpadních vod pro epidemiologické účely.

## 16:00 Festival pod poklopom

Tulipánová A.<sup>1</sup>, Vojs Staňová A.<sup>2</sup>, Bímová P.<sup>1</sup>, Imreová Z.<sup>1</sup>, Mackuľak T.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Slovenská technická univerzita v Bratislave, <sup>2</sup> Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Epidemiologické štúdie poukazujú, že ľudia, ktorí navštevujú hudobné festivaly a tanečné podujatia, majú viac skúseností s užívaním ilegálnych látok než ostatná skupina ľudí. Veľká časť informácií zdôrazňujúca výskyt a spotrebu rôznych druhov ilegálnych, legálnych drog či nových psychoaktívnych substituentov v mestách, regiónoch či na festivaloch je získavaná pomocou dotazníkov, lekárskeho správ a pod. Tieto postupy monitoringu drogovej scény môžu však vykazovať v niektorých prípadoch odklon od reálneho stavu. Po užití ilegálnej látky sú tieto látky respektíve ich metabolity vylučované exkrementami a potom. Odpadová voda sa tak stáva jedným z dôležitých zdrojov informácií o ich užívaní.

## 16:03 Mikroplasty – od vzorky k analýze

Imreová Z., Tulipánová A., Ryba J., Horná A., Mackuľak T.

Slovenská technická univerzita v Bratislave

Mikroplasty sú intenzívne monitorované vo všetkých zložkách životného prostredia. Ich primárnym zdrojom sú rôzne odvetvia priemyslu, ale i nové aplikácie implementované v oblasti modernej medicíny. Mikroplasty sa však do životného prostredia nedostávajú len priamo, ale taktiež narušením pôvodnej integrity makroštruktúr plastov účinkom rôznych degradačných postupov. V našom príspevku sme sa zamerali na výskyt mikroplastov v povrchových vodách. Za týmto účelom bola využitá inovatívna technológia LDIR. Výsledky popísané v tomto príspevku poukazujú na prítomnosť mikroplastov v povrchových vodách Slovenska, ktorých množstvo je závislé od blízkosti zdroja ich pôvodu, prípadne od prenosu ovzduším.

## 16:06 Biologická eliminace acetochloru: vývoj a aktivita mikrobiálního konsorcia

Nechanická M.<sup>1</sup>, Johnová M.<sup>1</sup>, Cihelková L.<sup>2</sup>, Havlíček K.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Technická univerzita v Liberci, <sup>2</sup> EPS biotechnology, s.r.o.

Cílem této studie bylo sledovat vývoj a aktivitu mikrobiálního konsorcia během zátěžových testů s acetochlorem v diskontinuálním biofilmovém reaktoru. Bioreaktor obsahoval nanovláknenné nosiče biomasy, které byly inokulovány směsí 4 čistých mikrobiálních kultur. Po inokulaci proběhly zátěžové testy s modelovou a reálnou vodou s acetochlorem o koncentraci max 5 mg l<sup>-1</sup>. Mikrobiální aktivita v biofilmu na nosičích během degradace acetochloru byla sledována pomocí respirometrického měření. V rámci provozu bioreaktoru s modelovou a reálnou vodou byly dosaženy koncentrace acetochloru nižší než 0,1 mg l<sup>-1</sup>. Dominantním bakteriálním rodem se v rámci konsorcia postupně stal rod *Rhodanobacter*.

## 16:09 Odstraňování farmaceutických látek z vyčištěných odpadních vod

Šubrtová P.<sup>1\*</sup>, Lederer T.<sup>1</sup>, Novák L.<sup>2</sup>, Novotný V.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Technická univerzita v Liberci, <sup>2</sup> PRO-AQUACZ s.r.o.

Cílem této studie byla eliminace znečištění způsobeného farmaceutickými látkami v odpadních vodách, které způsobují znečištění životního prostředí nepřírodně se vyskytujícími látkami. Odpadní voda z ČOV byla testována na přítomnost často se vyskytujících farmak, jejichž odbourávání zajišťovaly AOP kolony s heterogenními katalyzátory, na něž navázalo odbourání adsorpčními materiály. Analytické metody MRM HR a SPE prokázaly, že vhodnou kombinací materiálů lze odbourat až 100 % obsažených farmak.

## 16:12 Biodegradace chloracetanilidových pesticidů v biofilmovém reaktoru s dutými vlákny

Johnová M.<sup>1</sup>, Siglová M.<sup>2</sup>, Varga Z.<sup>2</sup>, Vittek M.<sup>1</sup>, Cihelková L.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Technická univerzita v Liberci, <sup>2</sup> EPS biotechnology s. r. o.

Cílem práce bylo navrhnout, zkonstruovat a dlouhodobě otestovat biofilmový reaktor vhodný pro biologické čištění vod od specifických polutantů. Biofilmový reaktor využívá membrán ve formě dutých vláken, na jejichž povrchu byly imobilizovány mikroorganismy se zvýšenou schopností biodegradace chloracetanilidových pesticidů. Reaktor byl testován v různých provozních režimech s modelovou i reálnou podzemní vodou obohacenou acetochlorem za detailního monitoringu výstupních koncentrací mateřské látky i jejích metabolitů. V první fázi byla degradace acetochloru sledována během provozu v uzavřených cyklech, druhá fáze zahrnovala kontinuální provoz s dobou zdržení 24–30 hodin.

## 16:15 Stanovení a sledování bilance léčiv v odpadních vodách a kalech

Boháčková Z., Jelínek J., Špačková A., Zukalová L., Vyskočilová R., Vorálek J.

VODÁRENSKÁ AKCIOVÁ SPOLEČNOST, a. s.

V životním prostředí je přítomno mnoho znečišťujících látek. Významnou skupinu tvoří specifické polutanty, které jsou zahrnuty pod pojem PPCP (Pharmaceuticals and Personal Care Products). Jsou to látky, které se do životního prostředí dostávají především až po použití populací. Významnou skupinu tvoří léčivé látky. Jedná se o látky s různou chemickou strukturou a fyzikálně chemickými vlastnostmi, které významně ovlivňují jejich chování, výskyt ve vodním prostředí. Projekt byl zaměřen na monitoring vybraných léčivých látek na provozovaných ČOV.

## 16:18 Využití kalů jako složky substrátů a hodnocení jejich kvality z hlediska obsahu mikropolutantů

Vráblová M.<sup>1</sup>, Smutná K.<sup>1</sup>, Ocelková A.<sup>1</sup>, Koutník I.<sup>1</sup>, Vrábl D.<sup>2</sup>, Chamrádová K.<sup>1</sup>, Rusín J.<sup>1</sup>, Bouchalová M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, <sup>2</sup> Ostravská univerzita

Čistírenské kaly představují cenný zdroj prvků, jako jsou fosfor a dusík. Současně se v kalech vyskytují ale i mikropolutanty (léčiva, pesticidy, PCPs, mikroplasty). Kaly mohou být upraveny kompostováním s dalším materiálem a vzniklý substrát lze využít v zemědělství a lesnictví. Příspěvek je zaměřen na analytiku léčiv (nesteroidních antiflogistik, sartanů, antiepileptik, kofeinu) v jednotlivých fázích spolukompostování kalů. Analytickou výzvou je extrakce léčiv ze vzorků substrátů s kompostovaným kalem, jež představuje velmi složitou matici; zvolena byla metoda třístupňové extrakce za pomoci ultrazvuku. Bylo ověřeno, že během spolukompostování dochází ke snížení obsahu léčiv v substrátech.

## 16:21 Využitie kalovej vody na predúpravu lignocelulózovej biomasy pre zvýšenie produkcie bioplynu

Jankovičová B., Hutňan M., Sammarah M.

Slovenská technická univerzita v Bratislave

Pre efektívne využitie lignocelulózovej biomasy ako substrátu pre produkciu bioplynu je potrebné túto biomasu predupraviť. Pre posúdenie vplyvu namáčania lignocelulózovej biomasy v kalovej vode resp. v kvapalnej časti fermentačného zvyšku z bioplynových staníc ako metódy predúpravy pre zvýšenie produkcie bioplynu, bol uskutočnený test bioplynového potenciálu. V rámci testu bol porovnávaný vplyv namáčania kukuričného odpadu v kalovej vode s namáčaním kukuričného odpadu v čistej vode a to pri troch rôznych dobách namáčania. Bol posúdený tiež vplyv veľkosti častíc substrátu pri namáčaní v kalovej vode a to použitím strihanej a mletej frakcie kukuričného odpadu.

## 16:24 Vliv termické hydrolýzy na strukturu kalu

Mágrová A.<sup>1</sup>, Jeníček P.<sup>1</sup>, Appels L.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, <sup>2</sup> KU Leuven, Belgie

Struktura kalu významně souvisí s jeho biologickou rozložitelností a odvoditelností. Jednou z možností, jak zlepšit tyto parametry, je termická hydrolýza (THP), která kal dezintegruje a solubilizuje. Tato studie simuluje THP v laboratorních podmínkách a zaměřuje se na vliv ohřevu (160 °C) a míchání (41 ot. min<sup>-1</sup>) na směsný surový kal. Výsledky ukázaly, že při současném ohřevu a míchání je dosaženo vyššího stupně dezintegrace (17,30 %) a lepší solubilizace, která se nejvíce projevila na zvýšené koncentraci polysacharidů a bílkovin uvolněných z extracelulární polymerů do roztoku.

## 16:27 Porovnání vlivu různých druhů biocharu na průběh anaerobní fermentace

Andreides D., Pokorná D., Zábranská J.

Vysoká škola chemicko-technologická v Praze

Příspěvek se zabývá porovnáním vlivu různých druhů biocharu na průběh anaerobní fermentace pomocí jednorázových anaerobních testů při kultivační teplotě 37 °C a rozdílném organickém zatížení substrátem 0,4 g/g – 1,0 g/g (NLŽŽ/ChSK). Výsledky prokázaly pozitivní vliv biocharu produkovaného pyrolýzou anaerobně stabilizovaného kalu, kdy jeho přítomnost v anaerobní směsi zvýšila specifickou produkci CH<sub>4</sub> až 17 % ve srovnání se sadou bez biocharu. V anaerobních jednorázových testech, kde byly aplikovány biochary produkované pyrolýzou digestátu, byl naopak pozorován inhibiční efekt na průběh anaerobní fermentace a snížená produkce bioplynu ve srovnání se sadou bez biocharu.

## 16:30 Zpracování odpadních kalů v těžebním průmyslu

Volejník T.

ENVITES, spol. s r. o.

Při čištění jakýchkoli vod – odpadní vody v těžebním průmyslu nevyjímaje – vzniká procesem dělení pevné a kapalné fáze kal, který je potřeba dále zpracovávat a odvodňovat. Jedním z možných zařízení na odvodňování kalu je filtrační lis – kalolis. První část práce shrnuje zkušenosti s technickým řešením a provozem „Bezodpadového kalového hospodářství na Úpravě uhlí Komořany“. Důraz byl kladen zejména na zpětné využití jak vyčištěné vody, tak kalového koláče. Druhá část práce se zabývá technologií odvodnění kalu ze zpracování matečných louhů a z neutralizace po těžbě uranu v DIAMO, Stráž pod Ralskem, kam bylo dodáno v průběhu let 2008–2017 celkem 18 komorových kalolisů.

## 16:33 Metodika hodnocení účinnosti mísení v potrubních mixérech na základě rozkolísanosti vodivosti

Strogonov V.

České vysoké učení technické učení v Praze

V tomto článku je představena nová polo-empirická metodika testování potrubních mixéru v laboratoři. Cílem tohoto postupu je zjednodušit akademický přístup k testování a umožnit menším podnikům rychle hodnotit své prototypy a řídit tak proces výzkumu a vývoje v kontextu ekologické výzvy, kterou odvodňování kalů představuje. Metoda je založena na vyhodnocování kolísání vodivosti v čase za účelem posouzení rovnoměrnosti konečného produktu míchání. Výsledky provedeného experimentu popsaneého v článku mohou naznačit její užitečnost jako alternativy k mnohem nákladnějším metodám PLIF (planární laserem indukovaná fluorescence) a MRI (magnetická rezonance).

## 16:40–17:30 Diskuze k posterům

Poznámky

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



## B.03 Blesková tematická sekce:

### Vodárenství / Dešťové vody ve městech, modrozelená infrastruktura, ochrana vod

Moderátor: Jan Kopp

#### 15:45 Zkušenosti s provozem jednotky nanofiltrace na ÚV Zaječov

Kolesíková L., Láška T.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>VODASERVIS s. r. o., <sup>2</sup>Hydranautics – A Nitto Group Company

Příspěvek pojednává o zkušenostech s provozem membránové technologie na úpravu vody v obci Zaječov, která byla spuštěna začátkem roku 2021. Zdrojem surové vody pro výrobu pitné pro obec Zaječov jsou zářezy a blízký Mourový potok. Kvalita surové vody bývá nárazově zhoršena zejména v parametrech zákal a barva, a to v době intenzivních srážek nebo např. v době tání sněhu. Instalovaná technologie na úpravu vody zahrnuje jednotku nanofiltrace (NF), která je určena zejména na odstranění barvy ze surové vody a organického zatížení, které dříve způsobovalo v pitné vodě občasný vznik vedlejších nežádoucích produktů dezinfekce – trihalomethanů.

#### 15:48 Intenzifikácia procesu rekarbonizácie v reaktore s fluidizovanou vrstvou

Šoltýsová N., Kurák T., Dudáš J., Derco J.

Slovenská technická univerzita v Bratislave

V predkladanom príspevku sa venujeme možnosti intenzifikácie procesu rekarbonizácie v kontinuálnom reaktore s fluidizovanou vrstvou a poloprevádzkovej skúšky navrhnutého rekarbonizačného reaktora v laboratórnych podmienkach pred jeho uvedením do prevádzky v praxi. V testovanom zariadení sa realizovala priama rekarbonizácia pitnej vody pomocou PVD a CO<sub>2</sub>. Reaktor bol navrhnutý na úpravu pitnej vody s ročným objemovým prietokom vody 11 000 m<sup>3</sup> a je požadované aby v upravovanej pitnej vode sa dosiahol nárast horečnatých iónov aspoň o 10 mg/L. Návrh reaktora vychádzal z rozsiahlych experimentálnych skúmaní vplyvu parametrov na proces rekarbonizácie v laboratórnom rekarbonizačnom zariadení.

#### 15:51 Snížení provozních nákladů na výrobu ozonu prostřednictvím instalace generátorů na výrobu kyslíku

Riederová E.<sup>1</sup>, Filip V.<sup>2</sup>, Pěkný P.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Želivská provozní a. s., <sup>2</sup>VODA Želivka, a. s.

Úpravna vody Želivka využívá k úpravě vody nejen tvorbu vloček síranem hlinitým, pískovou filtraci a hygienické zabezpečení chlorem, ale i kombinaci ozonizace a sorpce na granulovaném aktivním uhlí. Ozon nelze kvůli jeho nestabilitě převážet, proto musí být vyráběn přímo na úpravně z kyslíku. Před instalací současné technologie byl využíván zkapalněný komerčně dodávaný kyslík. Na přelomu roku 2022 a 2023 byly uvedeny do provozu nové generátory kyslíku, které využívají technologii „Pressure Swing Adsorption“. Dosavadní zkušenost s touto technologií jsou velice dobré, stejně tak i návratnost investice.

#### 15:54 Odstraňovanie síranov z reálneho vodného zdroja pomocou reverznej osmózy

Zakhar R.<sup>1</sup>, Jurík J.<sup>1</sup>, Gatyáš M.<sup>2</sup>, Dluhý M.<sup>2</sup>, Kříž J.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Slovenská technická univerzita v Bratislave, <sup>2</sup>EUROWATER, spol. s r. o., <sup>3</sup>Bratislavská vodárenská spoločnosť, a. s.

Príspevok je zameraný na štúdium možnosti využitia reverznej osmózy pri odstraňovaní nadlimitných koncentrácií síranov z podzemnej vody VZ Podbranč. Počas celej doby poloprevádzkového testu sa usku-točňovali kontrolné analýzy vybraných fyzikálno-chemických ukazovateľov surovej a upravenej vody a rovnako sa monitorovali aj prevádzkové parametre testovacej jednotky reverznej osmózy. Na základe dosiahnutých výsledkov je možné konštatovať, že reverzná osmóza sa osvedčila ako vhodná technológia, nakoľko v upravovanej vode došlo k poklesu koncentrácií síranov pod limitnú hodnotu stanovenú vyhláškou MZ SR č. 247/2017 Z. z.

## 15:57 Analýza rizik jako komplexní přístup k ochraně zdrojů pitné vody

Jašíková L., Prchalová H., Hrkal Z., Fojtík T., Nováková H., Dlabal J., Zbořil A., Vyskoč P., Semerádová S., Maťašová V., Pícek J., Kořínková B.

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

Riziková analýza představuje v problematice ochrany vodních zdrojů účinný a komplexní nástroj. Nejde ovšem jen o rizikovou analýzu systému zásobování vodou, ale velký důraz je nyní kladen i na rizikovou analýzu částí povodí, kde se hodnotí okolí vodního zdroje. Hlavním cílem rizikové analýzy částí povodí je stanovení a zavedení preventivních opatření v částech povodí souvisejících s místy odběru pitné vody, následně zajištění náležitého monitorování relevantních ukazatelů v surové vodě, ale i posouzení potřeby zřídít nebo přizpůsobit ochranná pásma vodních zdrojů.

## 16:00 Hodnocení dopravních koridorů z pohledu možného připojení vodohospodářské infrastruktury

Fučík P.<sup>1</sup>, Hejduk T.<sup>1</sup>, Marval Š.<sup>1</sup>, Zrostlík Š.<sup>2</sup>, Mašek O.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v. v. i., <sup>2</sup> Vodohospodářský rozvoj a výstavba a. s.

Příspěvek formou posteru představuje přístup k hodnocení dopravních koridorů dálnic, silnic I. třídy a železnic z pohledu možného připojení vodohospodářské infrastruktury. Samotný příspěvek vznikl v rámci řešení projektu, jehož cílem je definovat podmínky a metody řešení pro efektivní propojování a harmonizaci investiční výstavby dopravní a vodohospodářské infrastruktury za účelem pokrytí regionálních nedostatků vodních zdrojů, včetně zdrojů pitné vody. Záměrem je rovněž definovat prioritní oblasti a související vhodné trasy, pro které by do budoucna takové spojení výhledových záměrů mělo být využito s ohledem na narůstající deficity vodních zdrojů v určitých regionech a povodích.

## 16:03 Spolehlivost předpovědi odtoku z malého urbanizovaného povodí na základě srážkových dat z telekomunikační sítě mikrovlnných spojů

Bareš V., Pastorek J., Fencel M.

České vysoké učení technické učení v Praze

V této studii je hodnocena spolehlivost simulace srážkového odtoku z malého městského povodí pomocí kvantitativních odhadů srážek získaných z útlumu elektromagnetického signálu z komerčních mikrovlnných spojů. Vyhodnocení je založené na porovnání simulovaného odtoku s měřenou referencí na odtoku. Nejistoty spojené s numerickou simulací srážkoodtokového procesu jsou modelovány rozšířením deterministického hydrodynamického modelu o stochastický model chyb. Ve studii prezentujeme možnosti snížení systematických chyb z MV spojů pomocí tří kalibračních datových sad a dokládáme míru spolehlivosti predikce odtoku v malém městském povodí pomocí alternativních srážkových dat.

## 16:06 Integrovaný přístup matematického modelování pro město Holice

Příbek P.<sup>1</sup>, Špatka J.<sup>1</sup>, Suchánek M.<sup>1</sup>, Bartoníček T.<sup>2</sup>, Kovaříková L.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> DHI a. s., <sup>2</sup> Vodovody a kanalizace Pardubice, a. s., <sup>3</sup> Město Holice

Město Holice se v současnosti potýká, podobně jako ostatní města v ČR a EU, s řadou problémů vyplývajících z důsledků změn klimatu a nekoncepčního přístupu k dešťovým vodám na svém území. Zástupci města Holice, vlastník a provozovatel vodohospodářské infrastruktury (VaK Pardubice, a. s.) se posledních několik let začali intenzivněji zabývat touto problematikou a nechali zpracovat studie, které mají za úkol identifikovat problematická místa, optimalizovat celkový vodohospodářský systém a stanovit dlouhodobou koncepci z hlediska trvale udržitelného rozvoje města. Ve spolupráci s DHI a. s. byl sestaven matematický model distribučního systému zásobování vodou a model odvodnění zájmového území.

## 16:09 Monitoring the quality of overflowed waters and their impact on the recipient and the environment

Portnov M., Wittmanová R., Škultétyová I., Stanko Š.

Slovak University of Technology in Bratislava

This article addresses the important and contemporary issue of environmental contamination related to overflowed waters, which arise due to increasing industrialization and urbanization. The objective of this study is to analyze and monitor the quality of overflowed waters, as well as their potential impact on receiving water ecosystems. Various pollutants that may be present in overflowed waters and their potential removal methods are explored. Additionally, the article presents case studies to illustrate the negative consequences overflowed waters can pose to recipients. The potential solutions to the problem are discussed, with a focus on the example of Slovakia.

## 16:12 **Problematika souladu odlučovačů lehkých kapalin s normou EN 858 v praxi**

Nousek V.<sup>1</sup>, Gesterding M.<sup>2</sup>, Konopický R.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ACO Industries Tábor s. r. o., <sup>2</sup>ACO Beton GmbH, Germany

Technické parametry odlučovačů lehkých kapalin jsou definovány v harmonizované normě EN 858-1. V praxi se na trzích běžně setkáváme s odlučovači, které jsou sice prohlášeny v souladu s touto normou, ale reálně ji nesplňují. Cílem příspěvku je nastínit problematiku odlučovačů lehkých kapalin na trhu a poukázat na skutečnost, že velká část produktů normu EN 858-1 nesplňuje i přesto, že je takto prezentována. Na vybraných produktech bylo provedeno testování a analýza shody s vybranými body uvedených v harmonizované normě EN 858-1. Dle provedeného testování a analýzy vybraných produktů byla zjištěna neshoda s normou u všech testovaných produktů i přes deklaraci souladu s touto normou výrobcem.

## 16:15 **Využitie modro-zelenej infraštruktúry ako prevencii proti extrémnym prietokom v mestských stokových sieťach**

Wittmanová R., Hrudka J., Portnov M., Stanko Š.

Slovenská technická univerzita v Bratislave

Predkladaný príspevok dáva do pozornosti potrebu adaptácie urbanizovaných území vo vzťahu k negatívnym aspektom klimatickej zmeny, presnejšie riešenia extrémnych zrážkových udalostí a následne zvýšeným prietokom v sieti. Téma hospodárenia s dažďovými vodami je celosvetovo populárna vzhľadom na zhoršujúce sa klimatické podmienky. V súčasnosti sa kladie veľký dôraz na implementáciu adaptačných opatrení, ktoré zmierňujú dopady privalových dažďov a klimatickej zmeny v mestských oblastiach. Príspevok sa zameriava na analýzu hustoty odvodňovacieho systému, analýzu nepriepustnosti územia, koeficientu odtoku a výberu vhodných opatrení na zníženie povrchového odtoku a jeho prítoku do stokovej siete.

## 16:18 **Obce mluví o vodě: komunikace s občany jako důležitá součást projektů pro lepší hospodaření s dešťovou vodou**

Hekrle M., Macháč J., Povolná L.

Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem, Fakulta sociálně ekonomická, Pasteurova 3544/1, 400 96 Ústí nad Labem

Úspěšná realizace projektů vedoucích ke zlepšení hospodaření s dešťovou vodou (HDV) vyžaduje technickou kvalitu návrhu a provedení, ale také dobře zvolenou formu a načasování komunikace. Ta s sebou přináší i riziko nepochopení a negativní zpětné vazby. Strategii a způsobů, jak mluvit s občany o HDV a modrozelené infrastruktuře (MZI) existuje velké množství. Cílem příspěvku je ukázat, jak a prostřednictvím jakých kanálů v českém prostředí o tématu HDV a MZI komunikovat, aby mu veřejnost naslouchala. Na základě dobré praxe je možné formulovat devět základních pravidel komunikace. Výsledky dále ukazují, že tradiční média v podobě městských novin stále patří mezi zásadní zdroj informací.

## 16:21 **Návrh efektivního hospodaření se srážkovou vodou na rozvojových plochách – bydlení v rodinných domech**

Hejduk T.<sup>1</sup>, Kopp J.<sup>2</sup>, Marval Š.<sup>1</sup>, Roub R.<sup>3</sup>, Hejduková P.<sup>2</sup>, Bureš L.<sup>3</sup>, Urban F.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v. v. i., <sup>2</sup>Západočeská univerzita v Plzni, <sup>3</sup>Česká zemědělská univerzita v Praze, <sup>4</sup>Vodohospodářský rozvoj a výstavba a. s.

Příspěvek představuje variantní přístup návrhu vhodných opatření hospodařením se srážkovou vodou (HDV) na jedné z pilotních lokalit rozvojových ploch, které byly posuzovány v rámci projektu TAČR. Podstatou projektu je vývoj metodické a softwarové podpory pro zavádění komplexních systémů HDV na rozvojových plochách, definovaných územními plány měst a obcí. Pilotní lokality byly z územních plánů spolupracujících měst a obcí voleny tak, aby reprezentovaly každý z pěti typů rozvojových ploch (plochy bydlení v bytových domech, plochy bydlení v rodinných domech, plochy výroby a skladování, plochy občanského vybavení, plochy rekreace a sportovních zařízení).

## 16:24 **Posouzení stromové mísy jako objektu modro-zelené infrastruktury**

Stránský D.<sup>1</sup>, Novák L.<sup>1</sup>, Hora D.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>České vysoké učení technické učení v Praze, <sup>2</sup>Treewalker, s. r. o.

Příspěvek představuje posouzení stromové mísy jako objektu modro-zelené infrastruktury. Maximální velikost odvodňované plochy, kterou je možné ke stromové míse připojit při zajištění předčištění co největšího objemu srážkové vody přes půdní filtr, je stanovena pro zvolené variabilní parametry – hloubka stromové mísy, koeficient vsaku půdního filtru ve stromové míse, šířka podzemní rýhy, koeficient vsaku okolního prostředí a velikost regulovaného odtoku. Při nejméně příznivé kombinaci zvolených variabilních parametrů lze na stromovou mísu připojit cca 16 m<sup>2</sup> redukované plochy. Při nejpříznivější kombinaci se jedná až o 45 m<sup>2</sup> redukované plochy.

## 16:27 Územní studie Radotínského potoka

Petrů J.<sup>1,2</sup>, Gregar J.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s., <sup>2</sup> Česká zemědělská univerzita v Praze

Radotínský potok je v současné době silně znečištěn bodovými zdroji znečištění. Územní studie si klade za cíl navrhnout systémová opatření ke zlepšení kvality vody v toku pro současný i výhledový stav. Vliv jednotlivých opatření na jakost vody byl vyhodnocen hydrologickým modelem SWAT. Z výstupů je patrné, že přípustná hodnota koncentrace fosforu (0,05 mg/l) je v současnosti výrazně překročena již pod výustí první ČOV. Navržená opatření a výhledový stav byly posouzeny a porovnány se současným stavem. Ani realizací všech navržených opatření nedojde ke snížení na požadovanou mez.

## 16:30 Identifikace zdrojů znečištění vodních toků a jejich vliv na zvláště chráněné druhy v jednotlivých CHKO

Sítková V.<sup>1</sup>, Fučík P.<sup>1</sup>, Královcová P.<sup>2</sup>, Slezáková J.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v. v. i., <sup>2</sup> Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky

Jakost vody ve vodních tocích je klíčovým faktorem pro existenci chráněných druhů, uchování přírodních hodnot a lidského zdraví. Z důvodu zhoršujícího se stavu vodních ekosystémů, především vlivem antropogenních činností, vznikla potřeba zabývat se kvalitou vody na vybraných vodních tocích. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR proto zadala komplexně pojatou Studii proveditelnosti pro CHKO Křivoklátsko, CHKO Český kras a CHKO Brdy (09/2021–11/2023), která se této problematice věnuje. V tomto příspěvku je představena, v souladu s cílem Studie, metodika identifikace zdrojů znečištění, dílčí výsledky a stručné koncepty návrhů opatření pro snižování znečištění vod.

## 16:35–17:30 Diskuze k posterům

Poznámky

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## S.06 Standardní tematická sekce: Venkovské oblasti a voda / Průmysl a voda

Moderátor: Jindřich Procházka

### 09:00 Sanitace venkova – nové aktuální pohledy

Plotěný K.

ASIO TECH, spol. s r. o.

Česká republika si dala závazek zajistit i na venkově odpovídající řešení odpadních vod, při tom by logicky měl být zohledněn i požadavek na sociální únosnost ceny vody. Z nákladů v současnosti řešených obcí ale vyplývá, že to nepůjde šablonovitě, a že centrální řešení budou často mít za následek překročení sociálně únosné ceny vody. Dtto i v případě řešení odpadních vod jímkami na vyvážení. Navíc by měly být mimo jiné nově zohledněny požadavky jako jsou adaptace na sucho, uhlíková stopa a odolnost navržených řešení vůči možným rizikům (válka, přírodní katastrofy, blackout). Je tak nutno hledat a aplikovat další řešení viz např. NASS v SRN.

### 09:15 Nové výzvy pro komunální hydrogeologii

Špaček P.

CHEMCOMEX, a. s.

Termínem komunální hydrogeolog je myšlen odborník, který se nezabývá hydrogeologií z hlediska vědeckého bádání, neřeší komplexní problémy rozsáhlých rajónů a hlubokých struktur, nebádá nad příčinami neutěšeného stavu podzemních vod v regionálním měřítku ani nesanuje kontaminované podzemní vody v rámci ochrany životního prostředí. Úkolem komunálního hydrogeologa je asistovat v běžných životních či profesních situacích, ve kterých se občan, stavebník, projektant nebo státní správa setkávají s podzemní vodou a především s její právní ochranou, ať již ve venkovských oblastech či městských sídlech. Několik postřehů a výzev z jeho zajímavé praxe přináší následující příspěvek.

### 09:30 Rok na koreňovej čistiarni odpadových vôd

Lukáč T.<sup>1</sup>, Karlovská I.<sup>1</sup>, Imreová Z.<sup>1</sup>, Bajnok A.<sup>1</sup>, Pankúch I.<sup>2</sup>, Barok A.<sup>2</sup>, Drtil M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Slovenská technická univerzita v Bratislave, <sup>2</sup> Rekreačné zariadenie Prameň Detská Misia

Príspevok sa zaoberá dlhodobým monitoríngom koreňovej ČOV, ktoré sú jedným z použiteľných riešení pre malé zdroje znečistenia. Čistenie odpadových vôd v malých obciach bude najbližšie roky jednou z hlavných aktivít v ochrane vôd v SR a „jednoduché“ technológie by mali byť uprednostňované. Kvôli nižšej informovanosti a občasným rozporuplným referenciám o týchto ČOV bol vykonaný tento monitoríng (výsledky za 3 roky, z toho 1 rok detailný monitoríng). Pozornosť sa venovala kvalite vody, aktivite a množstvu biomasy vo filtroch ČOV, vplyvu klimatických podmienok a zmien v zaťaženiach.

### 09:45 Komplexní přístup k návrhu technologie pro hospodaření s vodou v průmyslu

Šindlerová D., Hlávková M., Křivánková J., Vilím D.

ENVI-PUR, s. r. o.

Komplexní přístup by měl zahrnovat seznámení s probíhajícími procesy v závodě, množstvím a typy proudů produkovaných OV či množstvím vstupujících zdrojů, vytipovat proudy vody vhodné ke znovu-využití, reflektovat požadavek zákazníka na potřebu předčišťovat či čistit produkované OV. Pro některé průmyslové OV je typická jejich nerovnoměrnost (hydraulická, látková). Často jsou OV vysoce koncentrované a biologicky těžko rozložitelné. Základním přístupem by mělo být tzv. „osahání si dané vody“, tedy provedení základního analytického rozboru a zjištění charakteru OV. Na základě zjištěných informací a podle požadavků zákazníka na odtokové parametry navrhnout vhodné postupy a chemická činidla.





## S.07 Standardní tematická sekce: Specifické polutanty – monitoring a odstraňování

Moderátor: Vít Kodeš

### 09:00 Pull-down assay: nový přístup k identifikaci environmentálních kontaminantů narušujících transport tyroidních hormonů

Toušová Z.<sup>1</sup>, Mikušová P.<sup>1</sup>, Sehnal L.<sup>1,2</sup>, Grabic R.<sup>3</sup>, Hilscherová K.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Masarykova univerzita v Brně, <sup>2</sup>University of Tübingen, <sup>3</sup>Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Látky s potenciálem narušovat hormonální rovnováhu se vyskytují ve vodách jako součást velice komplexních environmentálních směsí. V této studii prezentujeme inovativní přístup k identifikaci jednotlivých bioaktivních látek v povrchových vodách, známý jako Affinity purification and non-target analysis (APNA), na příkladu potenciálu látek vázat se na protein transthyretin (TTR), který je zodpovědný za distribuci tyroidního hormonu po těle obratlovců. Lidský TTR byl heterologně exprimován a purifikován pro použití v pull-down assay, kde dochází ke specifické separaci ligandů na základě jejich afinity k tomuto proteinu. Několik nových ligandů bylo identifikováno pomocí necílené analýzy.

### 09:15 Identifikace polutantů pro odhad stanovení rizik a monitoring: Postupy molekulárně biologické analýzy efektu kombinované s vysokorozlišující hmotnostní spektrometrií

Grabic R.<sup>1</sup>, Mikušová P.<sup>2</sup>, Vojs Staňová A.<sup>1</sup>, Toušová Z.<sup>2</sup>, Smutná M.<sup>2</sup>, Hilscherová K.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, <sup>2</sup>Masarykova univerzita v Brně

Kombinace molekulárně biologické analýzy s instrumentálními metodami je rychle rostoucí oblastí výzkumu životního prostředí a ekotoxikologie. V této práci představujeme první výsledky dvou metod, které kombinují dva přístupy – frakcionaci a afinitní přečištění vzorků. V porovnání s frakcionací je vlastní postup afinitní purifikace relativně jednoduchý, ale proteiny jsou pro většinu efektů komerčně nedostupné nebo drahé. Vlastní vývoj a ověření jejich funkce je obtížné. Ve výsledku jsou obě metody velmi časově náročné a provádět je může pouze vysoce kvalifikovaný personál. Obě ale vedou k cíli – identifikaci sloučenin, které způsobují nežádoucí efekty v reálných komplexních směsích ve vodě.

### 09:30 Výskyt vybraných látek ze skupiny PFAS v průmyslových a komunálních odpadních vodách

Váňa M.<sup>1</sup>, Mičaník T.<sup>1</sup>, Bindzar J.<sup>2</sup>, Kristová A.<sup>1</sup>, Plecítá M.<sup>1</sup>, Sýkora F.<sup>1</sup>, Břicháčková A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v. v. i., <sup>2</sup>Vysoká škola chemicko-technologická v Praze

Poly- a perfluoroalkylové sloučeniny představují skupinu vysoce fluorovaných syntetických organických látek, které mají různé fyzikální a chemické vlastnosti a vyskytují se jak v průmyslových, tak i v komunálních odpadních vodách. Vzhledem k vlastnostem těchto látek se jedná o molekuly velmi odolné vůči chemickému, tepelnému i biologickému rozkladu. Tím se tyto látky mohou akumulovat v životním prostředí. V rámci výzkumu bylo zjišťováno, jaká je aktuální situace výskytu těchto látek ve vypouštěných odpadních vodách z průmyslových podniků a komunálních čistíren v ČR. Zjištěné informace jsou podkladem pro nastavení ohlašovací prahu do Integrovaného registru znečišťování životního prostředí.

### 09:45 Antimikrobiální biocidy a antibiotika v odpadní vodě a v recipientu

Švecová H., Grabic R.

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Široké používání biocidů má za následek zvýšený výskyt těchto látek v povrchových a odpadových vodách a může vést k rozvoji antibiotické rezistence. Na konvenční čistírně odpadních vod a v přilehlém recipientu bylo sledováno 22 látek s biocidními účinky. Nejvyšší koncentrace v nátoky na čistírnu byly nalezeny pro kvarterní amoniové soli, ale na odtoku z čistírny dominovaly benzotriazoly, zatímco kvarterní amoniové soli přešly do kalu. Významnou látkou nalezenou ve všech vzorcích byl klarithromycin, jehož koncentrace převyšovaly hranici pro rozvoj antibiotické rezistence.

**10:00 Odstraňování perfluoralkylovaných sloučenin v konvenčních a pokročilých procesech ČOV včetně kalového hospodářství**

Kouba V.<sup>1</sup>, Budatala J. M.<sup>1</sup>, Bartáčková J.<sup>1</sup>, Gajdoš S.<sup>1</sup>, Zuzáková J.<sup>2</sup>, Havlík J.<sup>2</sup>, Kužel V.<sup>2</sup>, Karpíšek I.<sup>1</sup>, Pacholská T.<sup>1</sup>, Smrčková Š.<sup>1</sup>, Mágrová A.<sup>1</sup>, Sýkorová Z.<sup>2</sup>, Srb M.<sup>2</sup>, Todt V.<sup>2</sup>, Sýkora P.<sup>2</sup>, Beneš O.<sup>2</sup>, Jeníček P.<sup>1</sup>, Šmejkalová P.<sup>1</sup>, Kok D.<sup>1</sup>, Bartáček J.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, <sup>2</sup> Pražské Vodovody a kanalizace, a. s.

Per- a polyfluoralkylované sloučeniny (PFAS) jsou extrémně stabilní antropogenní látky široce využívané v průmyslu i spotřebním zboží, např. v hasičských pěnách, při povrchové úpravě kovů nebo v obalech potravin. PFAS jsou dlouhodobě označovány za toxické látky (např. rakovina jater) a zároveň jsou extrémně stabilní v životním prostředí. Nalézáme je proto ve vodách odpadních, podzemních, povrchových či pitných. Zde shrnujeme výsledky projektů TAČR Microgenel a ARG Tech co do výskytu dvou hlavních zástupců PFAS (kyselina perfluorooktanová – PFOA; kys. perfluorooktansulfonová – PFOS) na ČOV a jejich odstraňování v konvenčních i pokročilých technologiích včetně kalového hospodářství.

**10:15 Účinnost odstraňování pesticidů a jejich metabolitů využitím kombinace ozonizace a sorpce na granulovaném aktivním uhlí**

Riederová E.<sup>1</sup>, Tománková V.<sup>1</sup>, Liška M.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Želivská provozní a. s., <sup>2</sup> Povodí Vltavy, s. p.

Úpravna vody Želivka uvedla v únoru 2021 do provozu novou halu sorpce na granulovaném aktivním uhlí. Důvodem zavedení této technologie v kombinaci s předřazenou ozonizací byl zejména výskyt některých pesticidních látek a jejich metabolitů v surové vodě odebírané z VN Švihov na Želivce. Klasický proces úpravy surové vody sestávající z tvorby suspenze, pískové filtrace a hygienického zabezpečení chlorem dosahuje jen velice nízkých účinností odstraňování těchto specifických polutantů. Pokročilá oxidace (ozonizace) v kombinaci se sorpcí na GAU by dle literatury měla dosahovat účinností odstraňování těchto látek od 50 % do 95 % (v závislosti na typu látky). To potvrzují i naše zkušenosti.

Poznámky

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## S.08 Standardní tematická sekce:

### Vodárenství

Moderátor: Jiří Paul

#### 11:00 Pach a chuť pitné vody v ČR a jak je zlepšit

Kožišek F.<sup>1</sup>, Pumann P.<sup>1</sup>, Mayerová L.<sup>1</sup>, Paul J.<sup>2</sup>, Jelígová H.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Státní zdravotní ústav, <sup>2</sup> Vodovody a kanalizace Beroun

Podle dostupných údajů existuje v ČR rozpor mezi hodnocením pachu a chuti pitné vody ze strany spotřebitelů a laboratoří. Podle dat z IS PiVo nejsou v podstatě s pachem/chutí pitné vody žádné problémy, protože jen zcela výjimečně jsou hodnoceny jako nepřijatelné. Avšak průzkumy spotřebitelů ukazují, že negativně vnímá pach/chuť pitné vody asi 5 až 15 % z nich. Příspěvek se zamýšlí nad příčinami, které mají kořeny v dlouhodobém podceňování organoleptické kvality vody, a informuje o chystaných opatřeních, jejichž cílem je zlepšení schopnosti laboratoří provádět senzoryckou analýzu. Těmi jsou vyjasnění právního rámce, vydání metodické příručky a pilotní zavedení senzoryckého panelu spotřebitelů.

#### 11:15 Změna způsobu hygienického zabezpečení upravené vody

Riederová E.<sup>1</sup>, Filip V.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Želivská provozní a. s., <sup>2</sup> VODA Želivka, a. s.

Úpravna vody Želivka je v provozu od roku 1972, původně byla postavena jako konvenční jednostupňová úpravna. Postupně byla rozšiřována a doplňována o další technologické prvky. V současné době využívá tvorbu vloček, pískovou filtraci, ozonizaci, filtraci na GAU a hygienické zabezpečení. Po celou dobu provozu byl ke konečnému hygienickému zabezpečení využíván plynný chlor. Ten byl využíván jak na úpravně, tak na vodojemu Jesenice I. k dochlorování upravené vody. Po dobrých zkušenostech se změnou hygienického zabezpečení na vodojemu Jesenice I. byla realizována změna i na úpravně vody Želivka. Použití plynného chloru bylo nahrazeno použitím chlornanu sodného.

#### 11:30 Keramická mikrofiltrace a automatické řízení úpravy vody

Hnojna K.

ENVI-PUR, s. r. o.

Anonymní ÚV ležící v horském terénu se dlouhodobě potýkala s nedostatkem pitné vody spojeným primárně se snižováním hladiny podzemních vod, sekundárně s rozvojem letního turismu. V 2022 byla dokončena rekonstrukce, jejíž součástí byla i implementace keramické membránové filtrace upravující vodu z horního toku přílehlého potoka. Vzhledem k přerušované přítomnosti obsluhy na ÚV a skokově se měnící kvalitě surové vody v závislosti na srážkách či tání sněhu je součástí úpravy automatický systém pro řízení dávky koagulačního činidla a pH na základě kvality upravené a surové vody. 1. rok provozu úpravy potvrdil funkčnost a bezpečnost tohoto systému i při zásadních výkyvech v kvalitě surové vody.

#### 11:45 Provedení bilance potřeby pitné vody pro území celé ČR

Zrostlík Š.<sup>1</sup>, Mašek O.<sup>1</sup>, Kasal R.<sup>1</sup>, Hejduk T.<sup>2</sup>, Fučík P.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Vodohospodářský rozvoj a výstavba a. s., <sup>2</sup> Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v. v. i.

Příspěvek se zabývá nastíněním metodiky a rámcovým vyhodnocením bilance potřeby pitné vody v celorepublikovém měřítku. Základní pracovní jednotkou byly správní obvody obcí s rozšířenou působností (SO ORP). Hlavním účelem bylo získání informací o kapacitách jednotlivých vodárenských celků a jejich možnostech z hlediska podpory zabezpečení spotřebišť s nekapacitními lokálními zdroji. Pro takto vyhodnocená území byly vyhledány možné trasy propojování skupinových vodovodů s využitím dopravních liniových staveb, jako jsou dálnice a silnice I. třídy, nebo případně železniční stavby a projektování vysokorychlostní tratě. Cílovým časovým horizontem je r. 2050.

## 12:00 **Malé Březno – vysoký tlak, problém i příležitost**

Komorová M.<sup>1</sup>, Dvořák M.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>DHI a. s., <sup>2</sup>Severočeské vodovody a kanalizace, a. s.

Model Severočeské soustavy je jeden z největších vodovodních matematických modelů v České republice a používá se už více než 20 let pro řešení nejrůznějších úloh. Příklad využití tohoto nástroje je ukázán na projektu dopravy vody v oblasti Malé Březno – Staňkovice. Stávající technický stav přivaděče je nevyhovující a připravuje se jeho obnova s cílem optimalizace provozních parametrů. Při řešení projektu v modelu byly indikovány možnosti dalšího využití řadu v případě mimořádných provozních stavů, nebo v důsledku dopadů klimatické změny. Prezentovaný případ ukazuje nejen zajímavé technické řešení, ale i široké možnosti dlouhodobého a prohlubujícího se využívání matematického modelu.

## 12:15 **Výsledky environmentálního posouzení metodou LCA úpravy vody a čistírny odpadní vody v Plzni**

Klimentová M.<sup>1</sup>, Kočí V.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>VODÁRNA PLZEŇ a. s., <sup>2</sup>Vysoká škola chemicko-technologická v Praze

Výroba 1 m<sup>3</sup> pitné vody na úpravě vody (ÚV) pro plzeňskou aglomeraci z povrchové vody vyžaduje robustní technologii, velké množství energie a chemikálií. Podobně proces čištění odpadních vod v čistírně odpadních vod (ČOV) v Plzni se neobejde bez významných energetických a materiálových vstupů. Oba vodárenské provozy zanechávají výraznou ekologickou stopou. Příspěvek přináší interpretaci environmentálního posouzení ÚV a ČOV Plzeň metodou Life Cycle Assessment (LCA). Hlavními zdroji generovaných emisí v obou provozech jsou výroba a spotřeba elektrické energie a stěžejních chemikálií. 1 m<sup>3</sup> vyčištěné odpadní vody vykazuje nižší celkové environmentální dopady díky energetické soběstačnosti ČOV.

### Poznámky

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## S.09 Standardní tematická sekce: Modrozelená infrastruktura

Moderátor: Vladimír Habr

### 11:00 **Optimalizace a podpora návrhu hospodaření se srážkovou vodou na rozvojových plochách měst**

Kopp J.<sup>1</sup>, Bureš L.<sup>2</sup>, Hejduk T.<sup>3</sup>, Roub R.<sup>2</sup>, Urban F.<sup>4</sup>, Vogt D.<sup>1</sup>, Kureková L.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Západočeská univerzita v Plzni, <sup>2</sup> Česká zemědělská univerzita v Praze, <sup>3</sup> Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v. v. i., <sup>4</sup> Vodohospodářský rozvoj a výstavba a. s.

Příspěvek představuje výstupy projektu TAČR orientované na podporu veřejné správy, zejména katalog prvků a nástrojů prosazování hospodaření se srážkovou vodou, který je propojený s typologií funkčních ploch, a dále také softwarovou aplikaci na pomoc plánovacího procesu. Pro plánování systému hospodaření se srážkovou vodou na rozvojových plochách poskytuje katalog (a interaktivně též softwarová aplikace) tři základní opory (a) Katalog prvků hospodaření se srážkovou vodou, (b) Katalog funkčních typů rozvojových ploch a (c) Katalog nástrojů prosazování efektivního hospodaření se srážkovou vodou.

### 11:15 **Efektivní kontrola návrhu systémů hospodaření s dešťovou vodou v urbanizovaných územích**

Stránský D., Kabelková I., Bareš V.

<sup>1</sup> České vysoké učení technické učení v Praze

Pro uplatňování pravidel udržitelného hospodaření se srážkovou vodou ve stavebních řízeních potřebuje veřejná správa nástroj pro efektivní kontrolu stavebních projektů. Proto je v rámci projektu TAČR vyvíjena plánovací a kontrolní webová aplikace HDVAsist, která se skládá ze tří provázaných modulů: (1) hodnocení dostupnosti příjemců srážkových vod na základě místních podmínek, (2) hodnocení konkrétního stavebního záměru vzhledem k dostupným příjemcům a sestavení systému HDV v grafickém rozhraní, (3) dimenzování systému HDV. Algoritmizace vychází ze současně platné legislativy a technických norem.

### 11:30 **Systémová aplikace modrozelené infrastruktury ve městě Brně – cesta k systémové adaptaci města na změnu klimatu**

Vítek J., Vacková M., Schenk D.

JV PROJEKT VH s. r. o.

Se systémovou aplikací modrozelené infrastruktury do městského prostředí v Česku zatím moc velké zkušenosti nejsou. Tento příspěvek chce ukázat, v čem byla poučná práce na Studii adaptačních opatření na využití srážkových vod. Změna klimatu postupuje tempem, kterému bychom měli přizpůsobit rychlost zavádění adaptačních opatření do našich měst a každá zkušenost s tím, co vyjde i s tím, co nevyjde podle počátečních představ, je cenná.

### 11:45 **Modrozelená města ve světle ekonomie: Příležitosti nejen k adaptaci měst a HDV**

Macháč J., Hekrlé M.

Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem

Prosaditelnost realizace prvků modrozelené infrastruktury je významnou měrou ovlivněna povědomím celé společnosti o jejich přínosech. S ohledem na komplexnost systému a převážně nefinanční povahu přínosů v podobě ekosystémových služeb je však obtížné zahrnout tyto prvky v dostatečné míře do rozhodování investorů. Jednou z možných cest, jak přínosy uchopit, je provést ekonomické hodnocení poskytovaných ekosystémových služeb. Cílem příspěvku je představit aplikaci hodnocení na čtyřech realizovaných prvcích napříč Českou republikou. Výsledky ukazují široké spektrum přínosů, které daná opatření poskytují nad rámec adaptace na změnu klimatu a hospodaření s dešťovou vodou.

**12:00 Využití mokřadů a odpadní vody pro adaptaci na změny klimatu v městském prostředí**

Šperling M.  
Kořenovky.cz

Díky výsadbě rostlin lze lépe čelit problému přehřívání prostoru v městské zástavbě, k němuž dochází vlivem klimatických změn. Efektivním způsobem, jak rozšířit vegetaci ve městech a zároveň využít velké množství odpadní vody produkované v domech, jsou kořenové čistírny odpadních vod umístěné na střechách, fasádách či v mokřadních záhonech. Po odstranění hrubých nečistot ve vícekomorové separační nádobě je voda čerpána na kořenovou čistírnu, kde dochází k jejímu biologickému čištění. Vyčištěnou vodu lze využít na splachování toalet nebo k zavlažování. Stálý přísun odpadní vody současně zajišťuje mokřadním rostlinám neustálé zásobení vodou i živinami a působí tím pozitivně na jejich růst.

**12:15 Využití demoličního odpadu a pyrolyzovaného čistírenského kalu v substrátu hybridní zelené střechy**

Petreje M.<sup>1,2</sup>, Sněhota M.<sup>1,2</sup>, Chorazy T.<sup>3</sup>, Rybová B.<sup>2</sup>, Hečková P.<sup>1,2</sup>, Novotný M.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> České vysoké učení technické učení v Praze, <sup>2</sup> Univerzitní Centrum Energeticky Efektivních Budov ČVUT v Praze, <sup>3</sup> Centrum AdMaS

V substrátech zelených střech se dnes využívají převážně v přírodě těžené materiály a na výrobu energeticky náročné expandované jíly. Recyklovaná stavební suť s převážným zastoupením drcených cihel a pyrolyzovaný čistírenský kal jsou materiály, které se potenciálně hodí pro jejich náhradu. Z hlediska ochlazování prostředí a zlepšování mikroklimatu fungují zelené střechy nejlépe v případě, že disponují dostatečným množstvím vody, kterou mohou evapotranspirovat. Závlaha pitnou vodou je ovšem neekonomická a dešťová voda nepředstavuje stabilní zdroj. Odpadní šedá voda přečištěná umělým mokřadem se nabízí jako stabilní zdroj. Propojením se zelenou střechou představuje funkční hybridní systém.

Poznámky

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



## S.10 Standardní tematická sekce:

### Zpracování a využití kalů

Moderátor: Jiří Wanner

#### 11:00 Zpracování kalů a obnova zdrojů směrem k uhlíkové a energetické neutralitě čistíren odpadních vod: současný stav a perspektiva

Kos M.

STRABAG WATER s. r. o.

Snížení emisí uhlíku a získání zdrojů při zpracování čistírenských kalů jsou zásadní pro dosažení uhlíkové a energetické neutrality ČOV. Příspěvek se zabývá emisemi a energetickou bilancí zpracování kalu jako zdroje energie, fugitivních uhlíkových emisí a uhlíkové kompenzace. Kombinace anaerobní digesce + solární sušení + spalování sušeného kalu byla identifikována jako sestava s nejvyšším potenciálem pro snížení emisí uhlíku a vysokou výtěžností energie. Je využit princip vyloučených emisí (avoided emissions) a substituční metoda (subtraction) při přechodu na energetické využívání kalů (Sludge-to-Energy). Významným krokem metodiky musí být stanovení hranic hodnoceného systému (ČOV).

#### 11:15 Intenzifikace termofilní anaerobní stabilizace kalů jejich termickou hydrolýzou

Jeníček P.<sup>1</sup>, Rosický J.<sup>2</sup>, Mágrová A.<sup>1</sup>, Havlík J.<sup>1,3</sup>, Paclík L.<sup>3</sup>, Srb M.<sup>3</sup>, Sýkora P.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, <sup>2</sup> Pražská vodohospodářská společnost a. s.,

<sup>3</sup> Pražské vodovody a kanalizace a. s.

Termická hydrolýza kalu (THP) je ověřenou technologií pro intenzifikaci anaerobní stabilizace. Zcela však chybí data o provozních výsledcích kombinace THP s termofilní anaerobní stabilizací (TAD). Proto byly na ÚČOV Praha v poloprovozním měřítku testovány různé technologické alternativy THP a TAD. Výsledky ukázaly, že kombinace THP a TAD má svá rizika, která se mohou projevit jak nestabilitou provozu, tak nižší mírou zlepšení produkce bioplynu než u mezofilního procesu. Přestože bylo dosaženo zlepšení odvodnitelnosti kalů a navýšení specifické produkce bioplynu nebyla po zahrnutí spotřeby energie na proces THP tato varianta vyhodnocena pro ÚČOV Praha jako energeticky výhodná.

#### 11:30 Možnosti odstraňování genů antibiotické rezistence z čistírenských kalů: Zhodnocení technologií v provozním měřítku

Bartáček J.<sup>1</sup>, Bartáčková J.<sup>1</sup>, Beneš O.<sup>2</sup>, Demnerová K.<sup>1</sup>, Kouba V.<sup>1</sup>, Lopez M.<sup>1</sup>, Purkrťová S.<sup>1</sup>, Říhová Ambrožová J.<sup>1</sup>, Sýkorová Z.<sup>2</sup>, Škodáková K.<sup>1</sup>, Todt V.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, <sup>2</sup> Pražské vodovody a kanalizace, a. s.

Antibiotická rezistence (AR) je mimořádně naléhavým problémem, kterému již v současné době čelí zdravotnictví po celém světě. Ročně je jen v Evropské unii registrováno více než 35 tisíc úmrtí souvisejících s AR a Světová zdravotnická organizace (WHO) předpovídá, že v roce 2050 budou infekce spojené s bakteriemi rezistentními na antibiotika (ARB) celosvětově nejčastější příčinou úmrtí. V tomto příspěvku prezentujeme dosavadní výsledky monitoringu přítomnosti ARG v kalech produkovaných 10 čistírnami odpadních vod v Česku i v zahraničí a hodnotíme data o účinnosti odstranění ARG vlivem různých hygienizačních technologií.

#### 11:45 Odstraňování genů antibiotické rezistence z čistírenských kalů v podmínkách pasterizace

Havlík J.<sup>1,2</sup>, Budatala J.M.<sup>2</sup>, Bartáčková J.<sup>2</sup>, Mágrová A.<sup>2</sup>, Jeníček P.<sup>2</sup>, Srb M.<sup>1</sup>, Sýkorová Z.<sup>1</sup>, Sýkora P.<sup>1</sup>, Beneš O.<sup>3</sup>, Todt V.<sup>1</sup>, Kouba V.<sup>2</sup>, Bartáček J.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Pražské vodovody a kanalizace, a. s., <sup>2</sup> Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, <sup>3</sup> Veolia Česká republika, a. s.

Výskyt genů antibiotické rezistence (ARG) v životním prostředí se stává čím dál více alarmujícím faktorem. Podle organizace WHO je antibiotická rezistence definována jako rezistence mikroorganismu na lék, který již byl na daný mikroorganismus použit, a je také jedním z vedlejších účinků nesprávného (nad)užívání antibiotik a dezinfekce. V této práci odprezentujeme výsledky 1) získané z provozování poloprovozní pasterizační jednotky, kde jsme sledovali vliv různých teplot a časů pasterizace právě na odstranění genů antibiotické rezistence z různých druhů kalů a 2) z laboratorních testů s účelem ověření opětovného nárůstu ARG.

12:00

### Dostupné a nově vyvíjené metody pro odstraňování dusíku z kapalného zbytku po anaerobní fermentaci

Kouba V., Karmann Ch., Mágrová A., Jeníček P., Bartáček J.

*Vysoká škola chemicko-technologická v Praze*

Postupně zpřísňující se požadavky na kvalitu odtoku z ČOV, tlak na energetickou soběstačnost a potřeba snižovat náklady stimuluji vývoj efektivnějších technologií odstraňování nutrientů z odpadních vod, a to včetně dusíku. V této práci shrnujeme zavedené i nové metody odstraňování a recyklace dusíku z koncentrovaných odpadních vod, konkrétně fugátu z anaerobní fermentace. Zaměříme se na jejich aplikační potenciál co do nákladů a udržitelnosti. Dnes je zavedenou a cenově nejefektivnější technologií pro odstraňování dusíku z fugátu částečná nitritace-anammox. Důvodem je úsporná metabolická dráha, oxidující pouze polovinu amoniaku na dusitany, a dále anaerobní oxidace zbylého amoniaku na N<sub>2</sub>.

12:15

### Trubní reometr pro inline měření reologických vlastností kalů

Krupička J., Pícek T., Matoušek V.

*České vysoké učení technické učení v Praze*

Reologické vlastnosti souvisí s chováním čistírenských kalů při jejich dopravě a zpracování, jejich znalost je tedy podstatná z hlediska návrhu nových provozů i optimalizace stávajících. V příspěvku je prezentován nový inline trubní reometr vyvinutý s cílem umožnit kontinuální měření reologických parametrů v rámci technologické linky s potenciálem uplatnění, mimo jiné, při operativním řízení procesních proměnných. Uveden je technický popis reometru a výsledky jeho laboratorního testování. Na příkladu prvních výsledků použití reometru v provozních podmínkách je demonstrována časová variabilita reologie vyhnilého a zahuštěného přebytečného kalu a možnosti reometru při jejím měření.

### Poznámky

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## P.02 Plenární sekce

Moderátor: Pavel Jeníček

### 13:45 Molekulárně biologické metody jako nástroj pro řízení vodohospodářské infrastruktury

Bartáček J.<sup>1</sup>, Bartáčková J.<sup>1</sup>, Czakořová J.<sup>2</sup>, Kouba V.<sup>1</sup>, Purkrťová S.<sup>1</sup>, Srb M.<sup>2</sup>, Tomi V.<sup>2</sup>, Vavrušková L.<sup>2</sup>, Zdeňková K.<sup>1</sup>, Kok D.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, <sup>2</sup> Pražské vodovody a kanalizace, a. s.

Molekulárně biologické metody, jako je qPCR (real-time Polymerase Chain Reaction), FISH (Fluorescence In-Situ Hybridization) či různé metody sekvenací nukleových kyselin, se stávají stále spolehlivějšími a zároveň dostupnějšími. V posledních několika letech se díky tomu neskutečně zvýšilo jejich praktické využití v mnoha oborech a rychle si nacházejí využití i ve vodohospodářství. Tato přednáška má za cíl na konkrétních příkladech ukázat užitnou hodnotu, kterou molekulární metody mají pro navrhování a provoz čistíren odpadních vod, sledování kvality pitné vody či jako epidemiologický nástroj. Důraz bude kladen spíše na technologické využití než na detailní biochemické principy.

### 14:15 Ztráty vody v evropském kontextu

Paul J.<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup> Vodovody a kanalizace Beroun, a. s., <sup>2</sup> Asociace pro vodu ČR (CzWA), <sup>3</sup> Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR, z. s. (SOVAK ČR)

Ztráty vody v ČR zaznamenávají trvale klesající trend. Aktuálně se pohybujeme na úrovni 17 % nefakturované vody. Z historického pohledu je to velmi pozitivní výsledek. Ze států EU máme šesté nejnižší ztráty. V dobrých průměrných hodnotách je ale ukryt problém malých provozovatelů a vlastníků. Lepších výsledků než průměr je dosahováno jen na 3 % vodovodů, ve kterých se produkuje přes 40 % veškeré pitné vody. Také v absolutním vyjádření je množství ztracené vody znepokojující; objem ztracené vody by stačil k zásobení téměř 2,5 mil. obyvatel. Sucho v minulých letech a energetická krize z roku 2022 mění náhled na vnímání ztrát z pohledu dostupnosti a nákladovosti.

#### Poznámky

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



## Diskuzní fórum

### Panelová diskuze:

## Výzvy a úskalí Směrnice EK o čištění městských odpadních vod

Moderátor: Ing. Bc. Martin Srb, Ph.D.

### Aktuální a očekávaný vývoj revize Směrnice

Ing. Jan Žák

Ministerstvo zemědělství ČR

#### Diskutovaná témata:

### Nové požadavky na čištění odpadních vod

Ing. Filip Wanner, Ph.D.

Vodovody a kanalizace Beroun, a. s.

Revize směrnice o čištění městských odpadních vod mění požadavky na terciární a kvartérní čištění. Jaké technologie máme k dispozici pro lepší odstraňování dusíku a fosforu a také mikropolutantů? A jak se nové požadavky odrazí na energetické i materiálové náročnosti ČOV?

### Energetická neutralita ČOV

Ing. Petr Sýkora, Ph.D.

Pražské vodovody a kanalizace, a. s.

Připravovaná evropská legislativa přináší nový pohled na ČOV: od ČOV už nebude vyžadována jen vysoká kvalita odtoku, ale také uplatnění principů cirkulární ekonomiky a energetické neutrality. ČOV se tak mají stát nejen zdrojem vyčištěné vody, ale také elektrické a tepelné energie a recyklovaných materiálů. Jak jsme v ČR na takovou změnu přístupu připraveni? Bude vůbec možné na českých ČOV tyto cíle splnit a za jakou cenu?

### Snížení znečištění z odlehčovacích komor

doc. Ing. David Stránský, Ph.D.

České vysoké učení technické učení v Praze

Revize směrnice nově požaduje i snížení zatížení vodních toků přepady z odlehčovacích komor a předepisuje cesty, jak toho dosáhnout. Diskutována bude realita požadavků jak z pohledu technického, tak ekonomického včetně motivace producentů srážkových vod k jejich odpojení od stokové sítě. Otázkami jsou i proveditelnost monitoringu a kontrola plnění požadavků směrnice, např. nezávislý audit používaných simulačních modelů.

### Co dál s mikropolutanty?

Ing. Ondřej Beneš, Ph.D., MBA, LL.M.

Veolia Holding Česká republika, a. s.

Odpovědnost původce za znečištění je téma, které zavedla ve vodním hospodářství již Rámcová směrnice o vodách. Návrh revize směrnice o čištění městských odpadních vod prosazuje rozšířenou odpovědnost výrobců léků, na jejímž základě mají být částečně financována opatření na odstraňování mikropolutantů z odpadních vod. Sdružení EurEau si nechalo vypracovat podrobnou analýzu, která toto schéma podpořila. Jak ale přistoupit k vlastní realizaci v ČR?

### Další účastníci panelu:

Mgr. Martin Pták

Ministerstvo životního prostředí ČR

Ing. Jan Macháč, Ph.D.

Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem

Mgr. et Mgr. Markéta Zandlová, Ph.D.

Univerzita Karlova

Mgr. Pavel Rosendorf

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





# SPOLEČENSKÉ AKCE



Středa, 20. 9. 2023

Piaristický chrám Nalezení sv. Kříže od 18:30

## Koncert vážné hudby – Escualo Quintet

Odborný program prvního dne konference bude jako obvykle zakončen koncertem vážné hudby, který je ideální pro utřídění velkého množství nově nabytých poznatků v rámci celého dne.

V tradičním středečním kulturním intermezzu potvrzujeme vystoupení uskupení profesionálních instrumentalistů, kteří se věnují hudebním stylům Tango argentino – Escualo Quintet. Tento mladý soubor již absolvoval řadu prestižních vystoupení v dramaturgii mezinárodních festivalů a co do nástrojového obsazení, je identický s kvintetem argentinského hudebníka a skladatele Astora Piazzolly. V interpretaci se Escualo Quintet zaměřuje na kombinaci tanečních hudebních stylů – Tango viejo, típico a koncertního stylu Tango nuevo, které je strhující syntézou temperamentního argentinského folkloru, klasické hudby a jazzu.

[Více na Domovská stránka: Escualo Quintet \(escualokvintet.cz\)](http://escualokvintet.cz)

Středa, 20. 9. 2023

Smetanův dům v Litomyšli 20:00–01:00

## Společenský večer s rautem

Letos se společenský večer uskuteční ve Smetanově domě, který je krásnou secesní stavbou a je rozhodně dostatečně reprezentativní pro náš společenský večer. Raut opět zajišťuje firma Ježek catering. Při dobrém jídle a pití můžete diskutovat nabitě poznatky do pozdního večera (či brzkého rána).

## Vyhlášení cen předsedy CzWA

Na základě hodnocení odborné poroty předají předseda CzWA doc. David Stránský a zástupci Generálních partnerů konference společností Sweco a. s. a PVK, a. s. autorům do 35 let ceny za nejlepší ústní prezentaci a za nejlepší posterové sdělení.

### Hodnotící panel soutěže:

**doc. Dr. Ing. Ivana Kabelková**  
České vysoké učení technické v Praze

**prof. Ing. Miloslav Drtil, Ph.D.**  
Slovenská technická univerzita v Bratislave

**Ing. Ondřej Beneš, Ph.D., MBA, LL.M.**  
Veolia ČR a. s.

**Ing. Martin Srb, Ph.D.**  
Pražské vodovody a kanalizace, a. s.

**Ing. Vladimír Mikule**  
Sweco a. s.

Letos soutěží  
8 uchazečů ve standardních  
tematických sekcích  
a 19 v bleskových tematických  
sekcích.

## Neformální večer v pivovaru Veselka

Motto: „Ze zámku do podzámčí“ Čtvrteční setkání je neformálním ukončením konference, které slouží k přátelskému posezení. Stejně jako v roce 2021 se potkáme v klasickém českém hostinci s vlastní výrobou piva. Je třeba ochutnat Bedřichovu Jedenáctku i Dvanáctku či některý ze speciálů a potvrdit, zda stále platí slogan „Pivo jako Smetana“.



# EXKURZE

Pátek, 22. 9. 2023, 9:00–11:00,  
kapacita 30 osob

## Měšťanský pivovar v Poličce

Návštěva technologické linky výroby piva spojená s ochutnávkou, seznámení se způsobem nakládání s odpadními vodami a prohlídka ČOV.



Pátek, 22. 9. 2023, 10:00–11:30,  
kapacita 60 osob

## Biometanová stanice v Litomyšli

Exkurze na novou biometanovou stanici v Litomyšli, realizovanou společnostmi HUTIRA – BRNO a HUTIRA green gas v roce 2022. Jedná se o první technologii výroby biometanu v Česku, která je propojena se zemědělskou bioplynovou stanicí, plničkou CNG i vtláčením plynu do plynárenské sítě GasNet.



Pátek, 22. 9. 2023, od 10:00 a od 11:00, kapacita 40 osob

## Zámek Litomyšl

Návštěva renesančního zámku z 16. století, zapsaného na Seznam světového a kulturního dědictví UNESCO. Prohlídka Zámek za Valdštejnů vrcholí návštěvou autentického domácího divadla Valdštejnů-Vartenberků z roku 1797.



Pátek, 22. 9. 2023, dopoledne,  
kapacita 90 osob

## Krytý plavecký bazén v Litomyšli

Prohlídka krytého plaveckého bazénu pohledově minimalizovaného pomocí terénní modelace v zásadách landscape architecture s parametry energeticky úsporné stavby. Stavba získala titul v soutěži Stavba roku 2011. Součástí exkurze je návštěva úpravny vody a strojovny.





# SEZNAM PARTNERŮ A VYSTAVOVATELŮ

## Generální partneři

Sweco a.s.  
Pražské vodovody a kanalizace, a.s.

## Hlavní partneři

DHI a.s.  
Brněnské vodárny a kanalizace, a.s.  
ENVI-PUR, s.r.o.  
HACH LANGE s.r.o.  
Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s.

## Partneři

ACO Industries s.r.o.  
ALS Czech Republic, s.r.o.  
Aquaprocon s.r.o.  
ASIO TECH, spol. s r.o.  
Česká voda – MEMSEP, a.s.  
ENERGIE AG BOHEMIA s.r.o.  
HUBER CS spol s.r.o.  
IN-EKO TEAM s.r.o.  
KSB – PUMPY + ARMATURY s.r.o.  
KUNST, spol. s r.o.  
MIVALT s.r.o.  
Nova Energo s.r.o.  
REKUPER SYCHROV, s.r.o.  
Schneider Electric CZ, s.r.o.  
SUEZ Water CZ s.r.o.  
VDT Technology a.s.  
VEOLIA ČESKÁ REPUBLIKA, a.s.  
VODASERVIS s.r.o.  
Vogelsang CZ s.r.o.  
Xylem Česká republika spol. s r.o.

## Vystavovatelé

Brněnské vodárny a kanalizace, a.s.  
DHI a.s.  
ENVI-PUR, s.r.o.  
HACH LANGE s.r.o.  
HAWLE ARMATURY spol. s r.o.  
HUBER CS spol. s r.o.  
Krohne CZ, spol. s r.o.  
KSB – PUMPY + ARMATURY s.r.o.  
KUNST, spol. s r.o.  
LINDE a.s.  
MIVALT s.r.o.  
Nova Energo s.r.o.  
PFT s.r.o.  
Pražské vodovody a kanalizace, a.s.  
Schneider Electric CZ, s.r.o.  
Sweco a.s.  
Vogelsang CZ s.r.o.

Seznam vystavovatelů  
registrovaných ke dni 5. 9. 2023



## ÚČINNÉ ČISTÍRNY ODPADNÍCH VOD PRO PRŮMYSL

- Čistírny průmyslových odpadních vod
- Čistírny technologických vod
- Minimalizace spotřeby

**ABESS, s.r.o. je společnost s dlouholetými zkušenostmi a tradicí. Dodáváme čistírny odpadních vod vlastní koncepce. Nabízíme komplexní řešení problematiky nakládání s vodami v různých průmyslových provozech.**

Aplikujeme moderní řešení a účinné technologie, které zajišťují velmi dobré výsledky. V oblasti čištění odpadních vod jsou to především membránové technologie, které umožňují čištění i vysoce zatížených komunálních a zejména průmyslových odpadních vod při dosažení vysoké kvality vyčištěné vody.

Realizujeme projekty úspory spotřeby vody v různých průmyslových odvětvích, kdy účinným čištěním technologických vod pomocí čistíren vlastní koncepce umožníme recirkulovat vodu zpět do výrobního procesu a vytvoříme uzavřený okruh technologické vody.



### MOBILNÍ TELEFON

+420 720 180 028  
+420 602 461 288

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

### EMAIL

[abess@abess.cz](mailto:abess@abess.cz)

### TELEFON / FAX

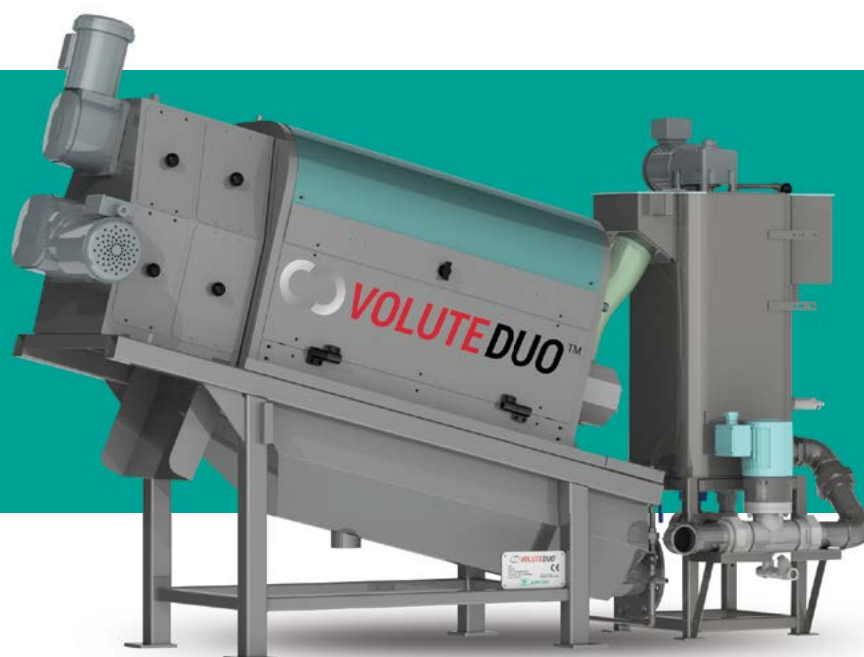
+420 233 313 086



# AMCON

## Snadné a všestranné odvodňování kalů s lisy VOLUTE™ a VOLUTE DUO™

Optimální řešení pro současnost a pro budoucnost  
s našimi zkušenostmi a technologiemi



Odvodňovací lisy japonské značky VOLUTE™/  
VOLUTE DUO™, které se neucpávají ani  
obtížným kalem, využívají jedinečnou technologii,  
která přispívá ke snížení energetické náročnosti  
při zpracování kalu a zajišťuje snadnou obsluhu  
a údržbu.



[www.amcon-eu.com/cs](http://www.amcon-eu.com/cs)





# PRŮMYSLOVÉ POTRUBNÍ SYSTÉMY ALIAXIS

- Průmyslové rozvody z materiálů PVC-U, PVC-C, PP-H, PVDF a ABS
- Kompletní systémy trubek, tvarovek a armatur
- V nabídce také pohonované armatury, průtokoměry a FLS systém měření a regulace hodnot
- Dlouholetá tradice a zkušenosti s mnoha aplikacemi na trhu pod značkou FIP
- Technické poradenství, online kalkulační nástroje, CAD a BIM knihovny



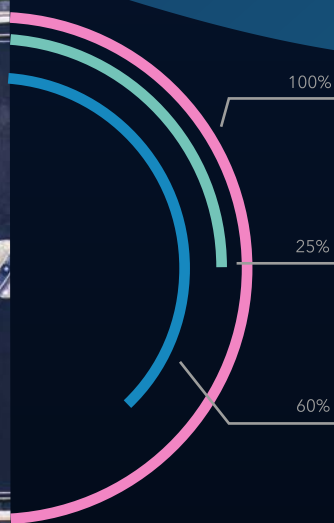
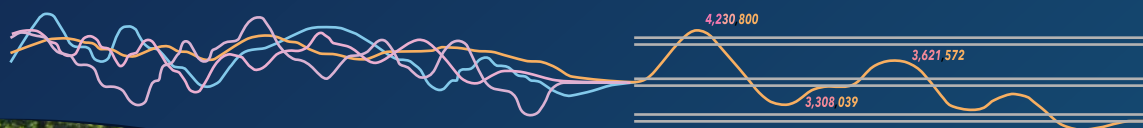
[www.aliaxis.cz](http://www.aliaxis.cz)





# Zlepšení provozních nákladů a efektivity ČOV

TSO - Optimalizace systémů čištění odpadních vod  
Sofistikovaná řešení s technologií DIGITAL TWIN



*Váš partner na českém trhu:*

**Xylem Česká republika spol. s r.o.**  
Walterovo náměstí 329/3  
158 Praha 5 - Jinonice

[info.cz@xylem.com](mailto:info.cz@xylem.com)  
[xylem.com](http://xylem.com)





# TECHNOLOGIE ODPADNÍCH VOD NA MÍRU

**Na naše stroje se můžete spolehnout. V centru naší pozornosti najdete čerpadla a drtiče pro čistírny odpadních vod a stokové sítě.**

Společnost Vogelsang je již po desetiletí spolehlivým a inovativním partnerem v oblasti technologie čištění odpadních vod. Svým zákazníkům nabízíme účinná zařízení jako jsou čerpadla a drtiče pro zajištění ekonomicky efektivního provozu. Spojení několika zařízení a optimální koordinace jednotlivých komponent pomocí inteligentní řídicí technologie nám umožňuje zajišťovat efektivní systémová řešení jednotlivých problémů.

Využíváme naše rozsáhlé know-how, neustálý vývoj našich produktů a služeb a naše dlouholeté zkušenosti z oblasti životního prostředí a denně tak pracujeme na efektivních řešeních a řešeních pro individuální aplikace našich zákazníků.

## **VOGELSANG – LEADING IN TECHNOLOGY**

Olomoucká 81, Brno | Tel.: +420 511 440 475

[vogelsang.info](http://vogelsang.info)

**VOGELSANG**



# ÚPRAVA PITNÝCH, TECHNOLOGICKÝCH A BAZÉNOVÝCH VOD



Dodávky a instalace  
technologických celků  
úpraven vod

Vývoj a výroba  
nerezových a plastových  
zařízení k úpravě vody

Projekce  
vodohospodářských  
technologií



# ODHODLÁNÍ DOKÁŽEME VÍCE



“

Tam, kde jiní vidí odpady, já vidím zdroje.  
Tam, kde jiní vidí špinavou vodu, já vidím příležitost ji vyčistit a zároveň při tom získat kal, který následně přeměníme na elektrickou energii, plyn a teplo.

”

**MARTIN SRB**

Manažer útvaru technologie vod,  
Pražské vodovody a kanalizace, a.s.

**Ekologická transformace je smyslem naší činnosti.**



Objevte, jakým způsobem Martin a jeho 220 000 kolegů a kolegyň po celém světě každý den přispívají k ekologické transformaci na webu [veolia.cz](https://www.veolia.cz)

#weare  
RESOURCERS

Pečujeme o světové zdroje

 **VEOLIA**



# Aplikace Energy Manager

## Kompletní kontrola nad energetickými daty

**Aplikace Energy Manager** poskytuje kompletní kontrolu nad energetickými daty. Umožňuje sběr, zpracování a vizualizaci energetických údajů v reálném čase, na všech úrovních spotřeby a výroby. Komplexní řešení pro sledování spotřeby a optimalizaci zařízení a strojů v průmyslovém prostředí.

**Funkcionality aplikace jsou vyvíjeny v souladu s Technickou normalizační informací TNI CEN/TR 17614**

## Proč si vybrat Energy Manager?



snadný přístup  
k datům



vlastní dashboardy  
pro monitoring



provádění podrobných  
analýz a detekce  
potenciálních problémů



export dat ve  
formátu CSV

## Funkce aplikace

- ✓ **Monitoring a hodnocení** energetické náročnosti
- ✓ Porovnání výkonnosti a energetické náročnosti, nastavení KPI, Benchmarking
- ✓ Analytické funkce a výpočty pro různé úlohy
- ✓ Využití energetických dat pro sledování ostatních parametrů
- ✓ Dostupnost dat je konfigurovatelná pro různé úrovně a uživatelské role
- ✓ **Spotové ceny energií - OTE**
- ✓ Informace jsou transparentní a díky vizualizaci srozumitelné
- ✓ Data a analytické funkce lze použít pro **ESG reporty** a monitoring jednotlivých činností
- ✓ Integrace různých typů dat
- ✓ Otevřenost pro integraci nových prvků a projektů. Přípravenost pro „novou energetiku“





**SUEZ poskytuje služby a technologie pro každodenní život.**  
Šetrné a udržitelné nakládání se zdroji a surovinami je pro nás prioritou.

Investujeme do řešení recyklace a využití odpadních vod a odpadů.

Jsmo partnerem průmyslovým zákazníkům, obcím a městům v těchto oblastech:

- vodárenství
- nakládání s biologickými odpady
- technologické celky na klíč pro vodárenství a odpadové hospodářství
- SMART řešení a technologie pro udržitelný rozvoj  
(chytré vodoměry, technologie Ice Pigging pro čištění potrubí ledovou tříští)

**V České republice je společnost SUEZ zastoupena ve 4 vodárenských společnostech:**

- Brněnské vodárny a kanalizace, a.s. [[www.bvk.cz](http://www.bvk.cz)]
- Ostravské vodárny a kanalizace a.s. [[www.ovak.cz](http://www.ovak.cz)]
- Vodárny a kanalizace Karlovy Vary, a.s. [[www.vodakva.cz](http://www.vodakva.cz)]
- Vodohospodářská společnost Benešov a.s. [[www.vhsbenesov.cz](http://www.vhsbenesov.cz)]

Společnost SUEZ je v České republice rovněž zastoupena ve společnostech Anaerobic Power Biogas Benešov a.s. [[www.apbb.cz](http://www.apbb.cz)] a PRODEVAL CE s.r.o. [[www.prodeval.com](http://www.prodeval.com)], které se zaměřují na využití bioplynu z organického odpadu.

Utváříme udržitelné životní prostředí pro budoucnost



**SUEZ Water CZ s. r. o.**  
Španělská 1073/10, 120 00 Praha 2  
[www.suez.com](http://www.suez.com) • [www.suez.cz](http://www.suez.cz)





# PROVĚŘENÁ řešení pro vodárenské aplikace

S více než 39 000 instalacemi po celém světě je Schneider Electric lídrem v oboru vodohospodářství. Díky své IoT kompatibilní platformě EcoStruxure dokáže dát vzrušující cestě digitální transformace punc spolehlivosti, efektivity a digitální bezpečnosti.

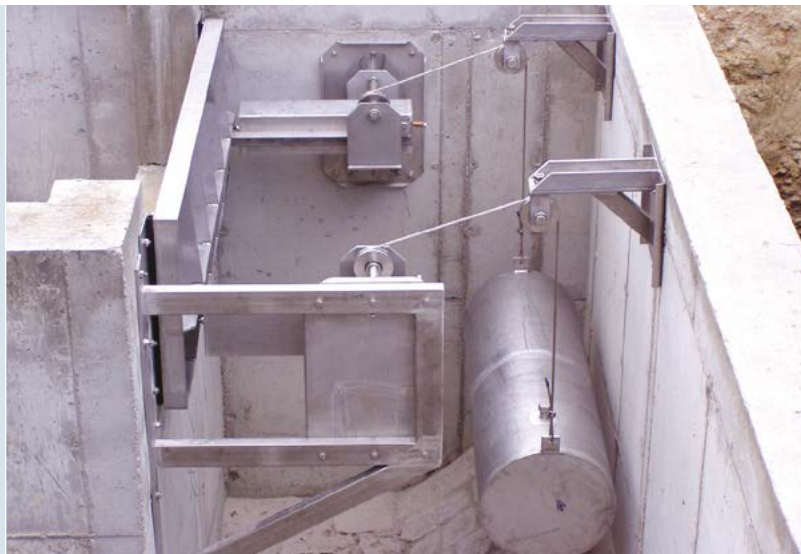
- Procesní řídicí systémy **Modicon M340 a Modicon M580.**
- Frekvenční měniče **Altivar Process ATV600** a softstartéry **Altivar ATS480.**
- Operátorské panely Harmony.
- Telemetrické systémy.
- Dispečinky SCADA s integrací GIS.
- Technická podpora a servis.
- Vzdálený dohled prostřednictvím mobilních aplikací.





# efektivní regulace průtoků odpadních vod

zařízení fungují samočinně, bez potřeby vnějšího zdroje energie



## Štítový oddělovač

- o 30% zvyšuje kapacitu přelivu v odlehčovací komoře
- nepropouští plovoucí nečistoty
- funguje i při zpětném vzduť



## Plovákový regulátor

- osazení v suché i mokré šachtě
- reguluje odtok ze zdrží popř. nátok na ČOV již od  $1\text{ls}^{-1}$
- samočinné odblokování ucpaných stavítek



## Štítové česle

- spolehlivě zachytávají mechanické nečistoty z odlehčované vody
- lze osadit i při rekonstrukcích odlehčovacích komor
- štěrby mezi lamelami je 6 mm

# Nova IGD

Přenosné a stacionární analyzátory plynů pro průmyslové aplikace.

## Nova IGD Přenosné multifunkční detektory plyn

- Technologie nanometrických polovodičů.
- Až na pět plynových sensorů nebo tři plynové senzory a jeden prachový sensor.
- Měření v jednotkách ppm, obj. %, nebo mg/m<sup>3</sup>.
- Jednoduchá obsluha.
- Samonasávací, pracuje i za mírného podtlaku.
- Nabíjení / export dat do PC přes USB kabel.
- Heavy-duty kufřík Explorer case.



## Nova IGD Stacionární analyzátory plynu MT

- Nepřetržitá detekce koncentrací až šesti plynů v reálném čase.
- Různé modely výstupu signálu:
  - Standardní signál 4-20mA 16bit výstupní čip 4-20mA, přenosová vzdálenost 1 km
  - Signál RS485: Standardní protokol MODBUS RTU, přenosová vzdálenost 2 km
- 2 reléový výstup: Nastavitelná hodnota alarmu koncentrace, existuje horní alarm a nízký alarm.
- Výstup 0-5V, 0-10V (volitelně).
- K dispozici jsou také další možnosti přenosu signálu: 3-4 jádrový kabel, síť optických vláken, síťový kabel, přenos 3G, bezdrátový přenos a přenos videa.
- Provozní modely disponují uživatelsky příjemným rozhraním v AJ.
- Volitelné jsou dále následující funkce: teplota, snímač vlhkosti, zvukový a vizuální alarm.



Nakonfigurujte si vlastní na:  
[www.novaigd.cz](http://www.novaigd.cz)



Napište nám  
[info@novaenergo.cz](mailto:info@novaenergo.cz)



Zavolejte  
+420 777 208 020



Zastavte se  
Nám. 14. října 1307/2, CZ-15000, Praha 5

# MIVALT

**MIVALT s. r. o.**

Hlinky 972/34 , 603 00 Brno

tel.: 513 036 228, 775 660 062, 775 660 081

e-mail: [mivalt@mivalt.eu](mailto:mivalt@mivalt.eu)

web: [www.mivalt.cz](http://www.mivalt.cz)

e-shop: [www.ventily-cerpadla.eu](http://www.ventily-cerpadla.eu)

Vyrábíme zařízení pro zpracování a úpravu kalů – **odvodňovací a zahušťovací šroubové lisy, polymerizační stanice** a další příslušenství. Naše stroje odvodňují v řadě zemí světa na 6 kontinentech.

Na českém i zahraničním trhu působíme **15 let**.

## Naše nabídka:

- řešení pro municipální i průmyslové odpadní vody
- technické poradenství od poptávky po realizaci
- instalace a zaškolení obsluhy
- záruční a pozáruční servis



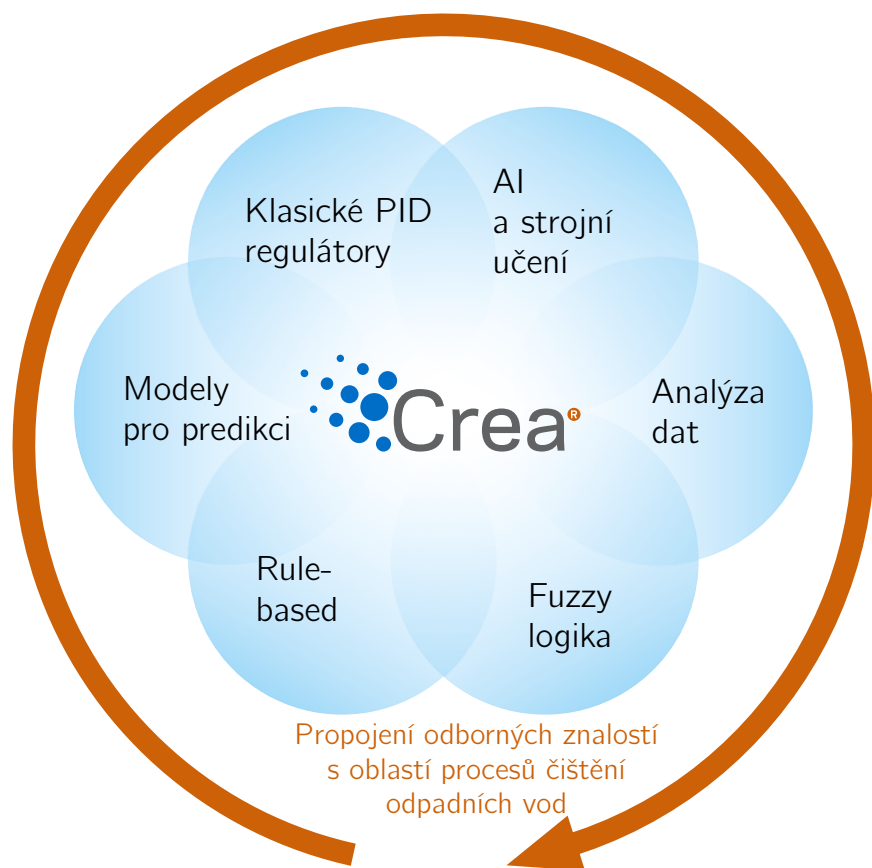
## Pro výrobce ČOV i koncové uživatele dále dodáváme:

- Rootsova dmychadla a bezolejové lamelové kompresory
- turbodmychadla
- provzdušňovací elementy
- kalová čerpadla
- elektromagnetické ventily
- elektropohony s kulovými ventily



# OBCHODNÍ ZASTOUPENÍ PRO ČR A SR

## Inteligentní řídicí systémy



### VÝHODY PLATFORMY CREA®

- Ovládací obrazovky a reporty jsou přizpůsobeny požadavkům zákazníka.
- Online monitoring zahrnující stav technologií, vyhodnocení výkonostních ukazatelů atd.
- Návrh systému dle potřeb zákazníka přináší maximální úspory.
- Uživatelsky nastavitelné alarmy. Editovatelné výchozí nastavení systému.
- Vysoká bezpečnost systému.
- Efektivnost systému zajišťuje začlenění klíčových modulů řízení procesů do jediné platformy.
- Systém je robustní a připravený pro budoucí úpravy.



### POUŽITÍ

Platformy CREA® nabízí modulární systém různých úrovní, který přesně vyhoví požadavkům a potřebám zákazníka a umožní spolehlivé řízení technologie čistírny odpadních vod (či úpravy vod), zabezpečí optimalizované dávkování chemikálií a spotřebu energie pro dosažení požadovaných odtokových parametrů. Systém zahrnuje inteligentní monitorování v reálném čase, špičkové řízení procesů a analýzu dat, vyhodnocení a zobrazení klíčových ukazatelů výkonu a přizpůsobitelné funkce pro tvorbu reportů dle potřeb zákazníka. To vše zajišťuje implementace pečlivě vybraných pokročilých logických nástrojů, které přináší zejména spolehlivé dodržování odtokových parametrů při snížení provozních nákladů na energie a chemikálie.

### PLATFORMY PRO ŘEŠENÍ KAŽDÉ APLIKACE



Modulární a přizpůsobitelný špičkový systém řízení pro dosažení maximální výkonnosti a efektivity procesu



Plug & Play řešení pro aplikace s malými nebo žádnými automatizačními funkcemi



Plug & Play řešení pro aplikace se základními automatizačními funkcemi



Cloudový nástroj pro správu více platform CREA®



### VÁŠ PARTNER VE VODNÍM HOSPODÁŘSTVÍ

KUNST, spol. s r.o., Palackého 1906, 753 01 Hranice  
tel.: +420 581 699 999, e-mail: kunst@kunst.cz, web: www.kunst.cz

# NEUTRÁCEJTE PENÍZE ZA VODU, POUŽIJTE NAŠE ČERPADLA.



Špičková technologie pro vodní hospodářství –  
kompletní služby od jednoho výrobce.

Více na [www.ksb.com/cs-cz](http://www.ksb.com/cs-cz)

ALL  
FOR  
WATER

**IN-EKO**  
TEAM

# EXPERT V MIKROFILTRACI A VE FILTRACI

pile cloth filtr „ORSO“



mikrosítový bubnový filtr



intenzifikovaný diskový filtr



ŘEŠENÍ PRO →

nerozpuštěné látky

řasy, sinice

parazity

redukcí fosforu

TYPICKÉ APLIKACE →

dočištění odpadních vod

znovuzískání cenných materiálů

předčištění před desinfekcí vody UV zářením

nátokové procesní vody

předčištění pitné vody

papírenský průmysl

zpracování potravin

rybí farmy, koi jezírka

BENEFITY →

až 57% úspora nákladů na údržbu

až 192 m<sup>2</sup> aktivní filtrační plochy

průtok od 1 do 1000 l/s

snadná obsluha

nízké provozní náklady

velmi nízké nároky na zástavbu

Jsme připraveni vám pomoci i s řešením pro redukcí fosforu až o 80 %.  
Více informací o všech zařízeních našeho výrobního portfolia naleznete na

[www.in-eko.cz](http://www.in-eko.cz)

1991



2023

*32 let dodávek pro vaše ČOV*



[info@hubercs.cz](mailto:info@hubercs.cz)

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





**24 hodin denně po 7 dnů v týdnu se mohou naši zákazníci a partneři spolehnout na skupinu ENERGIE AG BOHEMIA při dodávkách pitné vody, tepla a odvádění odpadních vod.**



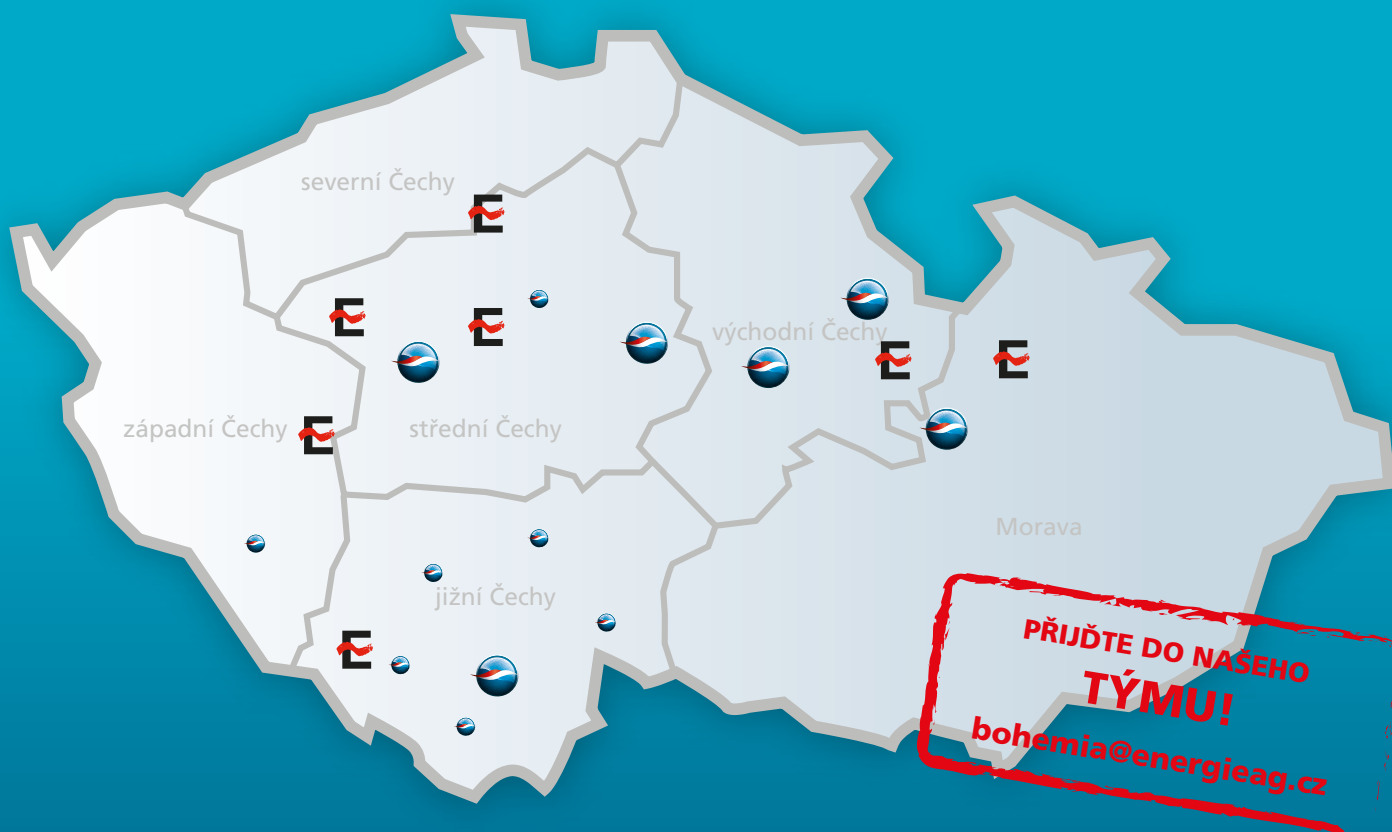
Staráme se o celý koloběh vody. Počínaje vodou jako „surovinou“ odebíranou z vodárenských nádrží, pramenišť a vrtů, přes její úpravu na vodu pitnou až po distribuci této vody jednomu miliónu obyvatel. Od nich přebíráme vodu odpadní a zajišťujeme, aby byla řádně vyčištěna na čistírnách odpadních vod a mohla se tak vrátit čistá do přirozeného koloběhu vody v přírodě.



V domácnostech, školách a provozovných našich zákazníků pečujeme o tepelný komfort a zajišťujeme dodávku teplé vody. Teplo vyrábíme v teplárnách na biomasu, centrálních i domovních plynových kotelnách, z nichž některé využívají vysoce účinné kogenerace tepla a elektrické energie.

Vodárenské a teplárenské služby v sobě zahrnují nesčetné provozní úkoly. Navíc mohou naši zákazníci využívat široké portfolio doprovodných služeb. Patří sem i stavebně-montážní činnost, projekce, laboratorní rozborry, smart-metering, speciální technika a nouzové vybavení a mnoho dalších. Naše služby však sahají až do samotných domácností. Vlastníkům a správcům domů nabízíme údržbu, opravy, odečítání měřidel, fakturaci a také správu bytového fondu.

S více než 2 000 zaměstnanci a obratem přes 4,5 miliardy korun jsme stabilním a profesionálním partnerem pro města a obce, svazky obcí a sdružení, průmyslové podniky, živnostníky, správce domů a koncové zákazníky v celé České republice.



Česká voda - MEMSEP, a.s.

poskytuje zákazníkům komplexní služby v oblasti vodního hospodářství.

### NABÍZENÉ SLUŽBY

- Údržba a opravy vodohospodářských zařízení pro úpravu a distribuci pitné vody, odvádění a čištění odpadních vod
- Dodávky technologických celků na klíč v oblasti úpravy a čištění vody
- Strojní výroba vodohospodářských komponentů včetně elektro výroby
- Expertní a projektová činnost
- Doprava a dodávky pitné vody
- Vývoz odpadních jímek



### ZABÝVÁME SE

- Úprava pitných vod
- Úprava procesních vod
- Čištění průmyslových odpadních vod
- Recyklace vody
- Nakládání s kaly

### ZÁVAZEK UDRŽITELNOSTI

- Firma Česká voda – MEMSEP, a.s. navrhuje své produkty tak, aby měly co nejnížší možný dopad na životní prostředí ve všech fázích životního cyklu

### ZÁVAZEK KVALITY

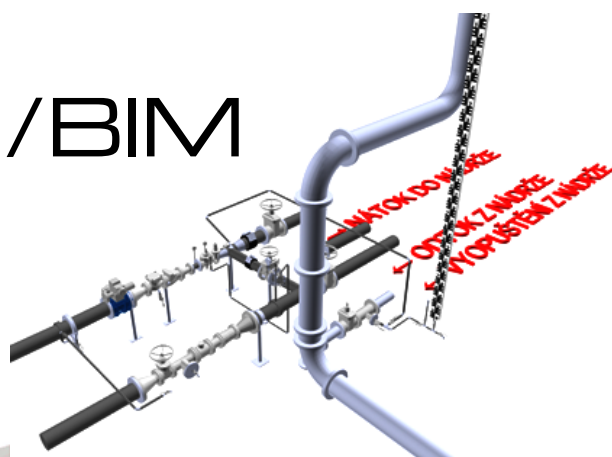
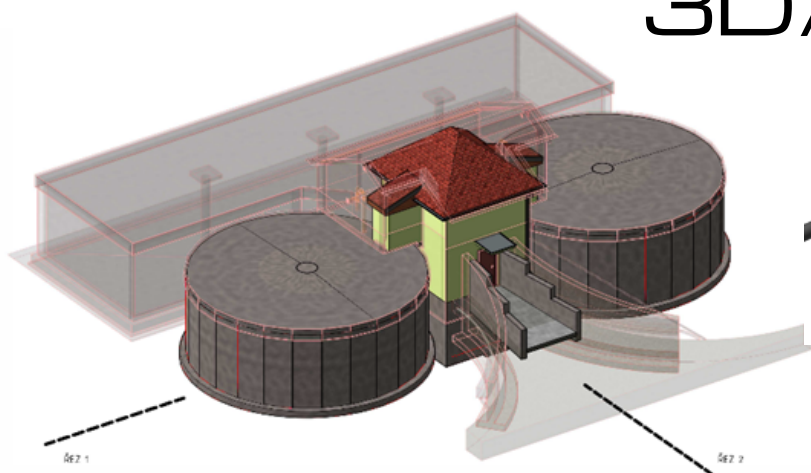
- Firma Česká voda – MEMSEP, a.s je držitelem certifikace ISO 9001, ISO 14001, ISO 37001, ISO 45001



## Komplexní služby nejen pro vodní hospodářství

ZÁSOBOVÁNÍ PITNOU A PROCESNÍ VODOU  
ČIŠTĚNÍ KOMUNÁLNÍCH A PRŮMYSLOVÝCH ODPADNÍCH VOD  
HOSPODAŘENÍ S DEŠŤOVÝMI VODAMI  
OPATŘENÍ PROTI SUCHU A POVODNÍM

**3D/BIM**



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

### Brno

AQUA PROCON s.r.o.  
Palackého tř. 12, 612 00 Brno  
tel.: +420 541 426 011  
e-mail: [info@aquaprocon.cz](mailto:info@aquaprocon.cz)

### Praha

AQUA PROCON s.r.o.  
Dukelských hrdinů 12, 170 00 Praha  
tel.: +420 220 879 819  
e-mail: [info.praha@aquaprocon.cz](mailto:info.praha@aquaprocon.cz)



## AS-DEHYDRÁTOR

**AS-DEHYDRÁTOR slouží k zahušřování a odvodňování kalů.** Zařízení je malé a lehké a může pracovat v automatickém provozu s minimálními nároky na údržbu. Zařízení je vyráběno v ucelené výkonové řadě s kapacitou 10–200 kg sušiny za hodinu. Díky nízkým investičním i provozním nákladům je vhodné zejména pro komunální čistírny od 1 000 do 10 000 EO a pro průmyslové čistírny.

### Přednosti AS-DEHYDRÁTORU

- **Nízké provozní náklady**

Dehydrátor je konstruovaný tak, že je chráněn proti zanášení. Minimalizují se tím nároky na oplachovou vodu a obsluhu. Příkon pohonů dehydrátoru je velmi nízký (0,2–3,75 kW).

- **Odvodnění nejen biologických kalů**

Dehydrátor umožňuje odvodňovat nejen biologické kaly, ale také kaly chemické a flotační.

- **Snížení stavebních nákladů**

Dehydrátor obsahuje zahušřovací zónu, která eliminuje potřebu zahuštění kalu před nátokem do zařízení.

- **Efektivní odvodnění**

Zařízení odvodňuje kal s nízkou koncentrací sušiny přímo z aktivace a produkuje kalový koláč s obsahem sušiny okolo 20 %.

- **24 hodinový automatický provoz bez obsluhy**

Dehydrátor je schopen pracovat v nepřetržitém automatickém režimu včetně přípravy a dávkování flokulantu. Časové nároky na jeho údržbu a obsluhu jsou minimální (cca 5 min/den).



### Popis procesu

Technologie odvodnění kalů, jejímž jádrem je **AS-DEHYDRÁTOR**, se vyznačuje automatickým provozem s nízkými provozními náklady. Kal je čerpán do nátokové nádržky dehydrátoru, odkud přes trojúhelníkový přepad natéká do flokulační nádrže dehydrátoru. Množství kalu, jež přesahuje kapacitu zařízení, se vrací bezpečnostním přepadem zpět. Flokulační nádržka je míchaná pomaloběžným lopatkovým míchadlem a do natékajícího kalu je dávkován polymerní flokulant. Roztok flokulantu je připravován přímo na ČOV rozmícháváním koncentráту s vodou v samostatné nádrži a je do dehydrátoru dávkován v potřebném množství pomocí dávkovacího čerpadla. Ve flokulační nádržce dehydrátoru se vytvoří reakcí roztoku flokulantu s kalem jasně ohraničené vločky, které následně natékají odvodňovacího bubnu. Ten je tvořen spirálovým dopravníkem, který je uzavřen v tubusu, ve kterém se střídají pevné a pohyblivé lamely. Pohybem spirály se kal posouvá k přítlačné desce a zároveň je z kalu vytlačována voda, která odtéká mezi lamelami. Vytlačená voda tzv. filtrát je odváděn zpět do čistírenského procesu. Odvodněný kal vypadává na konci bubnu z výsypky a jeho sušina je obvykle 20 %, což již představuje pevnou hmotu. Odvodněný kal je většinou ukládán do kontejneru a je možné ho využít např. v kompostárnách. Je důležité si uvědomit, že zvýšení sušiny kalu z 4 % na 20 % představuje pětinasobné zmenšení objemu kalu, což vede k významné redukci nákladů na přepravu a likvidaci.

- **ASIO TECH, spol. s r.o.** Kšírova 552/45, CZ - 619 00 Brno, Horní Heršpice  
Tel.: +420 548 428 111  
E-mail: asio@asio.cz





# Laboratoře ALS Česká republika

zajišťují komplexní služby v oblasti testování všech složek životního prostředí



- › Voda  
PITNÁ | BALENÁ | TEPLÁ | BAZÉNOVÁ | PODZEMNÍ | SUROVÁ | POVRCHOVÁ | ODPADNÍ
- › Vzduch  
EMISE | IMISE | PŮDNÍ VZDUCH
- › Pevné matrice a odpady  
ZEMINY A SEDIMENTY | KALY | PŮDY | PÍSEK | POPÍLEK | ODPAD A BIOODPAD
- › Základní, rozšířené i speciální analýzy  
LEGISLATIVNÍ PARAMETRY | MIKROPOLUTANTY | EKOTOXICITA | MIKROBIOLOGIE  
RADIOLOGIE | A DALŠÍ...
- › Vývoj analytických metod  
MONITORING ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
- › Projektové oddělení  
NÁRODNÍ A EVROPSKÉ VÝZKUMNÉ PROJEKTY | SPOLUPRÁCE S UNIVERZITAMI
- › Akreditované vzorkování

right solutions.  
right partner.

alsglobal.cz  
alsglobal.eu  
alsglobal.com



### Řešení

- Čištění srážkových vod
- Opětovné využití srážkových vod
- Hospodaření se srážkovými vodami (atenuace, retence, infiltrace)
- Filtrace nerozpustných látek a adsorpce těžkých kovů a olejů
- Technologie pro sedimentaci
- Odlučování lehkých kapalin
- Odlučování tuků
- Ochrana zpětného toku

## Efektivní alternativa k přírodě blízkým řešením

ACO Hospodaření  
se srážkovými vodami

### Transformace měst je nevyhnutelná

Na příkladech po celém světě vidíme, jak se jejich tvář proměňuje. Tam, kde byly dříve jen nepropustné betonové plochy se začínají objevovat nové ostrovy zeleně a vodních ploch. Modro-zelená infrastruktura je trendem, který má pozitivní dopad na celé město a život v něm. Existují však oblasti, kde přírodě blízká řešení nejsou pro čištění vody dostatečná. Jedná se o oblasti s velkým dopravním či průmyslovým zatížením, která vyžadují dodatečné předčištění před tím, než je voda vypuštěna do vodních zdrojů. Tak, aby bylo zamezeno jejich znečištění. Dalším z důvodů může být nedostatek prostoru, se kterým se města často potýkají, stejně jako vysoká cena pozemků nebo požadavky na vysokou efektivitu řešení.

### Proč spolupracovat s ACO?

Společnost ACO si je díky své více než 75leté historii vědoma problémů, které hospodaření s vodou přináší i toho, jak se v čase nároky na jeho účinné řešení mění. Víme, že úspěšný rozvoj měst nezávisí pouze na sběru vody a jejím odvodu do kanalizační sítě. Naopak, hledáme cesty, jak efektivně vodu ve městech zadržet. Naše produkty vyvíjíme a vyrábíme s ohledem na nejvyšší standardy. Produkty jsou certifikované nezávislými instituty v souladu s evropskými normami tak, aby byla zajištěna bezpečnost při jejich instalaci i používání, s ohledem na životní prostředí a komfort při jejich údržbě.



ACO Industries Tábor s.r.o.  
Průmyslová 1158  
391 01 Sezimovo Ústí  
Česká republika  
swt.tabor@aco.cz







# Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s.



## PROJEKTOVÁNÍ

V rámci našich služeb zajistíme veškeré kroky od identifikace problému, přes vypracování studie proveditelnosti a investičního záměru, zajištění veškerých podkladů až po projektovou dokumentaci ve všech stupních přípravy. V průběhu stavby zajišťujeme autorský dozor.



## INŽENÝRING

Komplexní služby pro stavební investory všech segmentů trhu: vodohospodářské, inženýrské, průmyslové, pozemní stavby.



## VODNÍ HOSPODÁŘSTVÍ A OCHRANA ŽP

Specializované služby v oboru vodního hospodářství a ochrany životního prostředí.



[WWW.VRV.CZ](http://WWW.VRV.CZ)





Be Right™

# UV dusičnanové a dusitanové sondy řady NT3



## Měření dusitanů & dusičnanů v jednom

- Aplikace v pitné a odpadní vodě
- 3 délky dráhy podle aplikace
- Přímé měření absorpce UV záření v médiu, bez reagentů
- Kompenzace kalu
- Kompatibilní s kontroléry SC
- Nízké nároky na údržbu

**NOVINKA**

[cz.hach.com](http://cz.hach.com)



Tradice české výroby, vysoká kvalita, široký tým renomovaných odborníků v oblasti projekce i výroby, profesionální technické zázemí, tisíce realizovaných projektů v ČR i v zahraničí. To je záruka kvalitního dodavatele při výběru partnera pro čištění odpadních vod, úpravu vody či recyklaci vody.

Minimalizujte spotřebu vody a vodu **znovu využijte!**  
Poloprovozní testy udají správný směr.

**Úpravny vody**  
s našimi technologiemi aktuálně zajišťují vodu pro více než 4,5 milionu obyvatel.

**Vodní audit**  
je analýza všech vodních toků ve vaší společnosti. Navrhujeme efektivní řešení a možné úspory.



Recyklace vody



Dešťový program



Čištění odpadních vod



Úprava vody



Vodní audit



Průmyslové vody

Široký sortiment **dešťových nádrží**, na které vám pomůžeme vyřídit dotaci, najdete na našem e-shopu.

Čtvrtstoletí zkušeností a inovací v oblasti **čištění odpadních vod**.

Komplexní přístup k návrhu opatření a technologií **pro hospodaření s vodou v průmyslu**.

# Jaké jsou naše hodnoty?



## Udržitelnost

Není nám jedno, co po sobě necháme našim dětem.  
Děláme vše pro to, aby naší planetě jednou neteklo do bot.



## Prozákaznickost

Ať už jste malá domácnost nebo velký odběratel,  
všichni jste pro nás stejně důležití.



## Inovace

Využíváme nové, špičkové technologie a inovace.  
Proč inovujeme? Aby voda zůstala  
stejně kvalitní a dobrá.







# VODA JE NÁŠ SVĚT

Nezávislost

**Dlouholetá tradice**

Globální zkušenost

**Technologie pro udržitelný rozvoj**

Šetrný přístup k přírodě a planetě

Jsme váš spolehlivý partner

**Jsme DHI**

The expert in **WATER ENVIRONMENTS**





Mobilní aplikace

Portál PVK



Webové rozhraní



- přístupné přes zabezpečené  
www stránky

## Smart Metering - dálkový on-line odečet má tyto výhody:

- ▶ on-line informace o spotřebě či havarijních stavech
- ▶ datové i grafické zpracování analýz spotřeby
- ▶ eliminace velkých úniků vody díky doзору nestandardních stavů s okamžitým varováním
- ▶ dálkově prováděné odečty bez nutnosti fyzické přítomnosti
- ▶ možnost fakturace bez zálohových plateb na měsíční bázi
- ▶ přehledné zobrazení naměřených dat v mobilní aplikaci a na zabezpečených webových stránkách







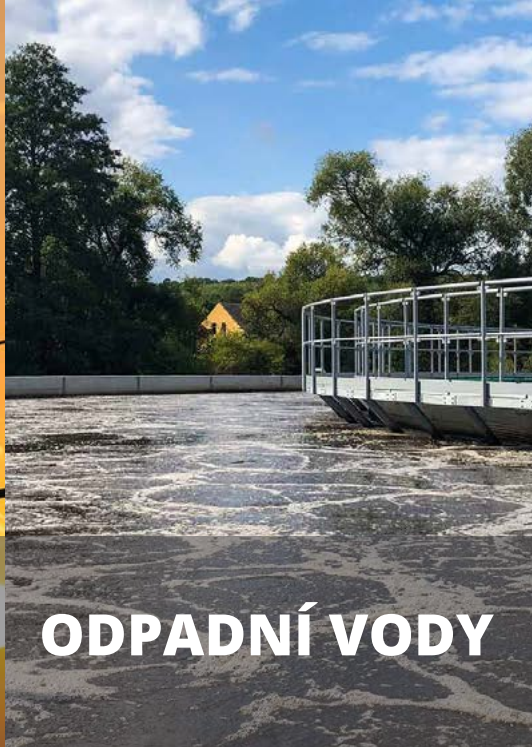
## VODÁRENSTVÍ

- jímání, úprava, doprava, distribuce vody
- generely zásobování vodou
- optimalizace systémů



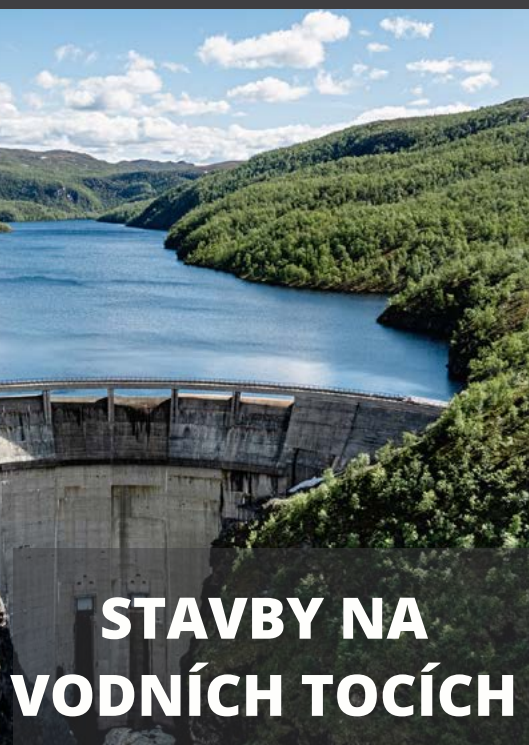
## UDRŽITELNÁ ENERGETIKA

- obnovitelné zdroje energie
- trvale udržitelný rozvoj
- energetický management
- hydroenergetika



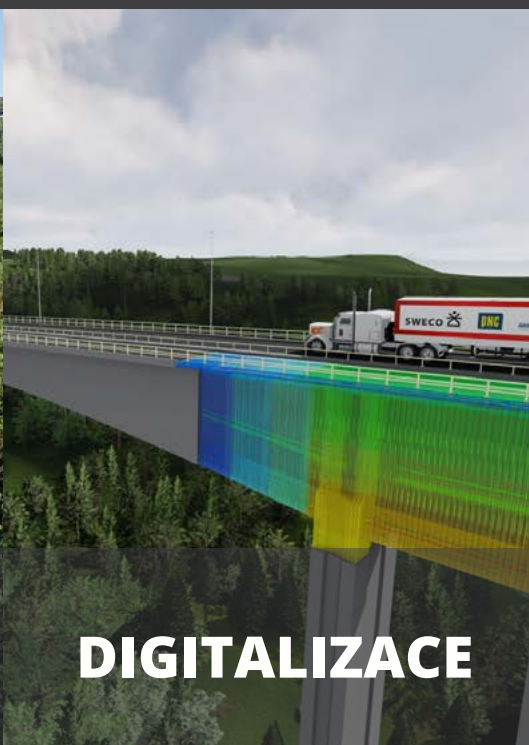
## ODPADNÍ VODY

- čištění odpadních vod
- kanalizace
- nakládání s kaly
- hospodaření s dešťovými vodami



## STAVBY NA VODNÍCH TOCÍCH

- přehrady a hráze
- jezy
- krajinné inženýrství
- stavby pro vodní cesty
- protipovodňová ochrana



## DIGITALIZACE

- BIM a digitalizace stavebnictví
- technická normalizace
- CDE a datová integrace
- hydroinformatika



## ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

- ochrana životního prostředí
- posuzování vlivů na životní prostředí
- rekultivace
- revitalizace toků a ekosystémů
- nakládání s odpady

Projektové, konzultační  
a inženýrské služby

SWECO 

GENERÁLNÍ PARTNEŘI



HLAVNÍ PARTNEŘI



PARTNEŘI



MEDIÁLNÍ PARTNEŘI



SPOLUPRÁCE

