



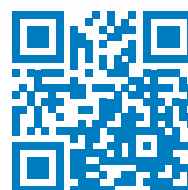
VODA
2025

16. BIENÁLNÍ
KONFERENCE CZWA
17.–19. ZÁŘÍ 2025
LITOMYŠL



**PROGRAM
KONFERENCE
S ABSTRAKTY
PŘEDNÁŠEK**

30
1995~2025



CzWA[®]

WWW.BIENALKACZWA.CZ



Sborník přináší program konference a abstrakty prezentací
16. bienální konference CzWA 2025.

Úplné texty příspěvků jsou k dispozici v elektronickém sborníku,
který je ke stažení v uživatelských profilech registrovaných účastníků
na portále Moje konference.

Obsah

ZÁKLADNÍ INFORMACE	4	Čištění odpadních vod	48
ÚVODNÍ SLOVO	6	S.10 Standardní sekce:	
PARTNEŘI, SPOLUPRACUJÍCÍ ORGANIZACE	8	Modrozelená infrastruktura – plánování a objekty	50
LITOMYŠL	10	P.02 Plenární sekce	52
PLÁN KONFERENCE CENTRA ZÁMECKÉ NÁVRŠÍ	11	Panelová diskuze:	
ČASOVÝ HARMONOGRAM	12	Voda 2050 – Odolné zdroje pro bezpečné	
ODBORNÝ PROGRAM	14	zásobování vodou	54
P.01 Plenární sekce	16	SPOLEČENSKÉ AKCE	56
S.01 Standardní sekce:		Koncert vážné hudby – Inspiratio Quintet	56
Dešťové vody, stokové sítě, monitoring	18	Společenský večer s rautem	56
S.02 Standardní sekce:		Vyhlášení cen předsedy CzWA	57
Vodárenství	20	Neformální večer	
S.03 Standardní sekce:		v pivovaru Veselka	57
Venkov, přírodní ČOV	22	Neformální bowlingový večer	57
S.04 Standardní sekce:		EXKURZE KULTURNÍ	58
Mikropolutanty – technologie odstraňování	24	Zámek Litomyšl	58
S.05 Standardní sekce:		Zámek Nové Hradky	58
Energie na ČOV a zpracování kalů	26	EXKURZE ODBORNÉ	59
B.01 Blesková sekce:		Měšťanský pivovar	
Mikropolutanty	28	v Poličce	59
B.02 Blesková sekce:		Poldr Žichlínek	59
Vodárenství; dešťové vody, stokové sítě, MZI;		Park Zdeňka Kopala v Litomyšli	59
ochrana vod	34	Luže	59
B.03 Blesková sekce:		SEZNAM PARTNERŮ A VYSTAVOVATELŮ	60
Čištění odpadních vod, zpracování kalů, cirkularita	38		
S.06 Standardní sekce:			
Cirkularita ve vodním hospodářství	42		
S.07 Standardní sekce:			
Ochrana vod	44		
S.08 Standardní sekce:			
Mikropolutanty v odpadní vodě a v životním			
prostředí, legislativa	46		
S.09 Standardní sekce:			



ZÁKLADNÍ INFORMACE

POŘADATEL

Asociace pro vodu ČR z.s. (CzWA)
člen IWA a EWA (www.czwa.cz)

16. BIENÁLNÍ KONFERENCE
CzWA 2025

17.–19. ZÁŘÍ 2025
LITOMYŠL



[web konference](https://www.bienalkaczwa.cz/)

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

PROGRAMOVÝ VÝBOR

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

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

prof. Ing. Jan Bartáček, Ph.D.
VŠCHT Praha, Ústav technologie vody a prostředí

Ing. Josef Drbohlav
Sweco a. s.

Ing. Miroslav Kos, CSc., MBA
STRABAG Water s. r. o.

RNDr. Marek Liška, Ph.D.
Povodí Vltavy s. p.

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

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

Konference se koná pod záštitou
ministra zemědělství Marka Výborného

Konference se koná pod záštitou
ministra životního prostředí Petra Hladíka

Konference se koná pod záštitou
hejtmana Pardubického kraje Martina Netolického

Konference se koná pod záštitou
starosty města Litomyšl Daniela Brýdla



MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ

Ministerstvo životního prostředí



dvacet pět let
Pardubického
kraje

Litomyšl

ORGANIZAČNÍ VÝBOR

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

Ing. Karel Hrich, Ph.D.
VUT Brno, Ústav chemie

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

Ing. Filip Harciník
Severočeské vodovody a kanalizace, a. s.

Ing. Marek Mařa
Asociace pro vodu z. s.

Jana Šmídková – sekretariát konference
Asociace pro vodu 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 16. bienální konferenci CzWA 2025 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, takže letošní ročník je výroční, protože se koná 30 let od prvního ročníku. 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. V r. 2021 jsme se 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, a založit tak novou tradici.

Na konferenci je přihlášeno téměř 450 účastníků, což je nejvíce ze všech ročníků. Poměrně vyrovnaně jsou zastoupeni účastníci z řad univerzit a výzkumných ústavů, projekčních, konzultačních a výrobních firem a provozatelů vodohospodářské infrastruktury. Vítejme rovněž zástupce veřejné správy, státních podniků a tisku.

Podáno bylo 120 abstraktů, z nichž se programovému výboru podařilo sestavit bohatý a zajímavý program s uspořádáním standardních odborných sekcí do dvou i tří paralelních sekcí. Opět jsou zařazeny i populární tematické sekce kombinující bleskové prezentace s postery a diskuzí. Při minulém ročníku se osvědčilo, že standardních odborných sekcí se zúčastnili zpravodajové z řad Young Water Professionals (YWP), kteří z dané sekce sepsali často velmi poutavé zprávy pro Listy CzWA ve Vodním hospodářství o tom, co je zaujalo. To bude i letos zachováno. Určitě si postkonferenční Listy CzWA přečtěte.

Těšit se můžete i na dvě plenární sekce s vyzvanými klíčovými přednáškami. Pozvání do plenárních sekcí přijali renomovaní odborníci Ing. Pavel Válek, MBA, z Pražské vodohospodářské společnosti, a. s., Dr. Christoph Ort ze Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology, prof. Ing. Blahoslav Maršálek, CSc., z Botanického ústavu AVČR a doc. Mgr. Roman Grabic, Ph.D. z Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích. Jejich přednášky jsou zaměřeny na dvě stěžejní témata konference: digitalizaci ve vodním hospodářství a mikropolutanty. Seznámíte se s konkrétními digitalizačními projekty realizovanými v rámci správy a rozvoje městské vodohospodářské infrastruktury v Praze, s dynamikou mikropolutantů v přepadech z odlehčovacích komor, budou zhodnoceny dosavadní zkušenosti, výhody a nevýhody technologie Caviplasma a diskutovány možnosti a výzvy v oblasti managementu znečištění vody cizorodými sloučeninami.



Konferenci zakončí panelová diskuze s řadou významných hostů, která se letos zaměří na téma Voda 2050 – Odolné zdroje pro bezpečné zásobování vodou. Přijďte diskutovat výzvy, kterým budeme muset čelit v souvislosti se snižující se kvantitou a kvalitou dostupných zdrojů povrchových i podzemních vod v ČR, jejich možná řešení i případné výhody a nevýhody těchto řešení.

V rámci konference jsou udíleny ceny předsedy CzWA za nejlepší přednášku a za nejlepší posterové sdělení pro autory do 35 let. Tyto ceny jsou štědře financovány Generálními partnery konference Sweco, a. s. a Pražské vodovody a kanalizace, a. s. Velmi nás těší, že zájem o účast v této soutěži je tradičně velký. Letos soutěží 11 uchazečů ve standardních tematických sekcích a 17 v bleskových sekcích.

V letošním roce je pro Vás připraven rovněž bohatý společenský program. Program zahrnuje středeční koncert vážné hudby v piaristickém Chrámu Nalezení svatého Kříže, následovaný večerním rautem v secesním Smetanově domě, čtvrteční večerní neformální posezení v pivnici Veselka a bowling ve Sportcentru Litomyšl. Konferenci uzavírají tradiční páteční exkurze, kdy letos máte možnost na výběr ze čtyř technických exkurzí nebo dvou kulturně historických na Zámku Litomyšl či nově na zámku Nové Hradky.

Veliké poděkování samozřejmě patří všem partnerům konference a vystavovatelům, díky nimž je možné konferenci uspořádat v takovém rozsahu a kvalitě. Letos konferenci podporuje 25 firem formou partnerství a rekordních 26 vystavovatelů. Podpory si vážíme a doufáme, že budete spokojeni.

Na závěr bychom ještě chtěli poděkovat členům programového výboru, členům hodnoticího panelu, členům organizačního výboru a všem pomocníkům za vše, co je zapotřebí udělat pro hladký průběh konference.

S přáním úspěšné konference 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



STAVEBNISERVER.com



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 nebývalý 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 piaristický chrám Nalezení sv. Kříže.

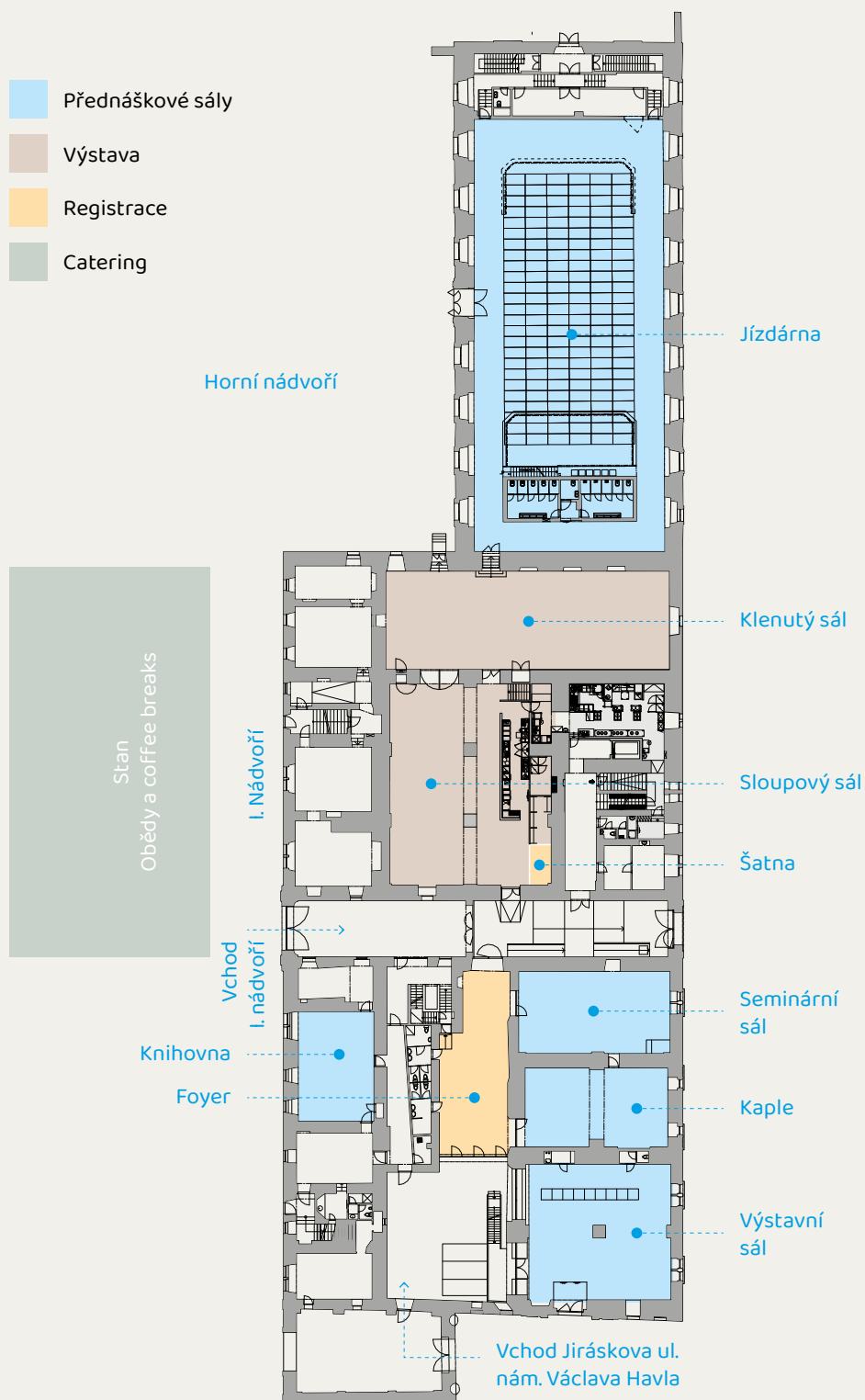
V 19. století město sice ztrácelo na významu z hlediska obchodního, nicméně se stále více stávalo centrem společenského dění, školství, vzdělanosti a umění. 2. března 1824 se v zámeckém pivovaru narodil budoucí zakladatel české národní hudby skladatel Bedřich Smetana, 29. března roku 1832 vynikající 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



ČASOVÝ HARMONOGRAM

ÚTERÝ, 16. 9. 2025

16:00	Registrace		FOYER
18:00			

STŘEDA, 17. 9. 2025

08:00	Registrace			FOYER
09:00	Zahájení			JÍZDÁRNA
09:30	Vyzvané klíčové přednášky			JÍZDÁRNA PLENÁRNÍ SEKCE
10:45	Přestávka			
11:15	DEŠŤOVÉ VODY, STOKOVÉ SÍTĚ, MONITORING Str. 18	VODÁRENSTVÍ Str. 20	VENKOV, PŘÍRODNÍ ČOV Str. 22	JÍZDÁRNA STANDARDNÍ SEKCE
12:45	Oběd			
14:00	MIKROPOLUTANTY – TECHNOLOGIE ODSTRAŇOVÁNÍ Str. 24	ENERGIE NA ČOV A ZPRACOVÁNÍ KALŮ Str. 26		JÍZDÁRNA STANDARDNÍ SEKCE
15:30	Přestávka			
16:00	MIKROPOLUTANTY Str. 28	VODÁRENSTVÍ; DEŠŤOVÉ VODY, STOKOVÉ SÍTĚ, MZI; OCHRANA VOD Str. 34	ČIŠTĚNÍ ODPADNÍCH VOD, ZPRACOVÁNÍ KALŮ, CÍRKULARITA Str. 38	JÍZDÁRNA BLESKOVÉ SEKCE
17:30				
18:30	Koncert vážné hudby			PIARISTICKÝ CHRÁM
19:30				
20:00	Společenský večer s rautem			SMETANŮV DŮM
02:00				



ČTVRTEK, 18. 9. 2025

08:30	Registrace			FOYER	
09:00	CIRKULARITA VE VODNÍM HOSPODÁŘSTVÍ Str. 42	JÍZDÁRNA	OCHRANA VOD Str. 44	VÝSTAVNÍ SÁL	STANDARDNÍ SEKCE
10:30	Přestávka				
11:00	MIKROPOLUTANTY V ODPADNÍ VODĚ A V ŽIVOTNÍM PROSTŘEDÍ, LEGISLATIVA Str. 46	JÍZDÁRNA	ČIŠTĚNÍ ODPADNÍCH VOD Str. 48	VÝSTAVNÍ SÁL	STANDARDNÍ SEKCE
				MODROZELENÁ INFRASTRUKTURA – PLÁNOVÁNÍ A OBJEKTY Str. 50	SEMINÁRNÍ SÁL
12:30	Oběd				
13:45	Vyzvané klíčové přednášky Str. 52			JÍZDÁRNA	PLENÁRNÍ SEKCE
15:00	Přestávka				
15:30	Vyhlášení cen předsedy CzWA Str. 57			JÍZDÁRNA	
16:00					
16:00	Voda 2050 – Odolné zdroje pro bezpečné zásobování vodou Str. 54			JÍZDÁRNA	PANELOVÁ DISKUZE
18:00					
19:30	Neformální večer v pivovaru Str. 58			PIVOVAR	

PÁTEK, 19. 9. 2025

09:00	Zámek Litomyšl, Zámek Nové Hradky, Měšťanský pivovar v Poličce, Čistá Luže, Poldr Žichlínek, Park Zdeňka Kopala, Str. 56	EXKURZE
14:00		

ODBORNÝ PROGRAM



2 plenární sekce

P.01 Plenární sekce

P.02 Plenární sekce

10 standardních sekcí

S.01 Dešťové vody, stokové sítě, monitoring

S.02 Vodárenství

S.03 Venkov, přírodní ČOV

S.04 Mikropolutanty – technologie odstraňování

S.05 Energie na ČOV a zpracování kalů

S.06 Cirkularita ve vodním hospodářství

S.07 Ochrana vod

S.08 Mikropolutanty v odpadní vodě a v životním prostředí, legislativa

S.09 Čištění odpadních vod

S.10 Modrozelená infrastruktura – plánování a objekty

3 bleskové sekce

B.01 Mikropolutanty

B.02 Vodárenství; dešťové vody, stokové sítě, MZI; ochrana vod

B.03 Čištění odpadních vod, zpracování kalů, cirkularita

1 panelovou diskuzi

Voda 2050 – Odolné zdroje pro bezpečné zásobování vodou

Předsedající: Miloslav Kos, Vojtěch Bareš

Válek P.

Pražská vodohospodářská společnost, a. s.

Vodohospodářský sektor prochází v posledních letech zásadní technologickou proměnou. Digitalizace se stává klíčovým nástrojem pro efektivní řízení a správu městské vodohospodářské infrastruktury. Přednáška představí konkrétní digitalizační projekty realizované v rámci správy a rozvoje městské vodohospodářské infrastruktury v Praze. Důraz bude kladen na praktické přínosy těchto řešení v oblasti efektivní správy dat, zjednodušení administrativních procesů, zajištění transparentnosti vůči partnerům i veřejnosti a zvýšení provozní spolehlivosti infrastruktury.

Furrer V.^{1,2}, Frömelt A.¹, Junghans M.¹, Mutzner L.¹, Singer H.¹, Ort C.¹

¹ Eawag, Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology,

² Eidgenössische Technische Hochschule Zürich

During high hydraulic loading, a complex mixture of organic micro pollutants (MP, e.g. residues of pharmaceuticals, biocides, tire wear leachates) can be discharged through combined sewer overflows (CSO) into natural water bodies. Numerous studies have quantified MP in CSO, mostly as event mean concentrations. However, insights into the dynamics is crucial for determining appropriate sampling strategies, discovering potentially unknown sources, conducting more realistic risk assessments, and formulating suitable management approaches to minimize the impact of MP on aquatic ecosystem.

Poznámky

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

S.01 Standardní sekce: Dešťové vody, stokové sítě, monitoring

Předsedající: Karel Pryl

Zpravodaj: Tereza Semrádová

- 11:15** **Látkové bilance zdrojů znečištění z jednotné kanalizace a posouzení splnění cíle UWWTD pro odlehčovací komory v pilotním povodí**
Kabelková I., Stránský D., Nábělková J., Novák L.
České vysoké učení technické v Praze
Příspěvek ukazuje 1. významnost zdrojů znečištění z jednotné kanalizace v pilotním povodí a 2. posouzení splnění cíle UWWTD pro odlehčovací komory (OK) vč. nutného procenta odpojení nepropustných ploch od kanalizace. Přepady z OK činí cca 18 % vypouštěné vody. Odtok ČOV je významným zdrojem Ncelk (více než 90 %), Pcelk, CHSK, As, Cu a Ni, zatímco přepady z OK jsou vysoce dominantním zdrojem Cd, Pb, Zn a všech PAU. Přepady z OK se cca 40 % se podílejí i na vnosu Pcelk a CHSK. Míra splnění cíle UWWTD 2 % se liší pro různé ukazatele znečištění, přičemž nejkritičtějšími jsou NL (8,1 %) a Pcelk (6,3 %). Pro splnění cíle UWWTD by bylo nutno odpojit od kanalizace cca 70 % nepropustných ploch.
- 11:30** **UWWTD, požadavky na stokovou síť a čistírnu odpadních vod z pohledu množství a znečištění odváděných vod**
Habr V., Ježek J., Skalková M.
Brněnské vodárny a kanalizace, a. s.
Aktualizovaná směrnice o čištění městských odpadních vod ze dne 27. listopadu 2024 (dále směrnice) zavádí mnoho novinek, které budou mít významný vliv na celé městské odvodnění. Cílem tohoto příspěvku je představit prvotní úvahy o požadavcích směrnice na snížení znečištění způsobeného odlehčením přívalových vod, případně městským srážkovým odtokem z dešťové oddílné kanalizace. Součástí příspěvku je i vyhodnocení stávajícího vlivu odvodnění na čistírnu odpadních vod a predikce budoucího dopadu předpokládaného rozšíření stokové sítě dle požadavků směrnice.
- 11:45** **Predikce srážkového odtoku pomocí metod strojového učení a surových dat o útlumu elektromagnetického signálu v telekomunikační síti**
Ying S., Fencí M., Bareš V.
České vysoké učení technické učení v Praze
Komerční mikrovlnné spoje nabízejí značný potenciál pro predikci odtoku v městských povodích díky schopnosti zachytit dynamiku srážek a odtoku. Pro optimální využití navrhujeme koncept nezávislý na kvantitativním odhadu srážek, který přímo využívá surová data o útlumu signálu v telekomunikační síti jako vstup do modelů strojového učení. Koncept je aplikován na dvě rozdílná městská povodí v Praze: malé povodí Letňan, kde je použit algoritmus Random Forest (RF), a celou jednotnou kanalizační síť hlavního města Prahy, kde je použit algoritmus Extreme Gradient Boosting (XGBoost), vybraný pro svou vhodnost při práci s jednoduchými i složitými daty.
- 12:00** **Vliv změny srážkové aktivity v důsledku vývoje klimatu na kapacitu stokových sítí**
Škvařilová K.¹, Dubová I.², Stránský D.¹, Metelka T.²
¹ České vysoké učení technické učení v Praze,
² AQUA PROCON s. r. o.
Projekt Adaptace urbanizovaných území na přívalové povodně a sucho se zabývá vlivem klimatické změny na funkci kanalizačních systémů při extrémních srážkách. V rámci projektu byly na třech pilotních lokalitách analyzovány scénáře pro roky 2023, 2050 a 2100, a to na základě historických dat i simulací extrémních dešťů. Hodnoceny byly varianty bez i s implementací prvků hospodaření s dešťovou vodou. Tento článek se zaměřuje na vyhodnocení současného stavu (rok 2023), které slouží jako výchozí podklad pro další analýzy a plánování adaptačních strategií. Výsledky ukazují, že kanalizační sítě již nyní dosahují svých kapacitních limitů a bez adaptačních opatření bude dále narůstat riziko záplav.

12:15

Bezkontaktní monitoring kvality surové odpadní vody pomocí hyperspektrálního snímkování volné hladiny

Lechevallier P.¹, Bareš V.², Neuenhofer N.¹, Rieckermann J.¹

¹ Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology EAWAG,

² České vysoké učení technické učení v Praze

Kontinuální monitoring množství a kvality odpadních vod je zásadní pro provoz a optimalizaci kanalizačních systémů. Hyperspektrální kamery, které jsou široce využívány v dálkovém průzkumu Země a průmyslu, by mohly představovat slibnou alternativu ke konvenčním spektrometrickým nebo iontově selektivním sondám. Hladina odpadní z jednotné kanalizace byla snímkována pomocí průmyslové hyperspektrální kamery (VNIR) a paralelně monitorována referenčními odběry a sondami včetně spektrofotometru (UV-Vis). Prezentovaná studie hodnotí potenciál reflektanční spektrometrie pro bezkontaktní monitoring kvality odpadních vod – zákalu, DOC, $\text{NH}_4\text{-N}$ nebo fosfátu.

12:30

Vysokofrekvenční monitoring epizodických koncentračních vln vyvolaných přívalovými srážkami

Kubík M., Duras J., Marcel M.

Povodí Vltavy, s. p.

Epizodické koncentrační vlny mají zásadní význam pro jakost povrchových vod. Typicky se jedná o vstup odlehčovaných odpadních vod do vod povrchových. Aktuálně nedokážeme získávat dostatek spolehlivých dat. Jednou z možností, jak tuto schopnost rozšířit, je využití pokročilých multiparametrických sond. Autoři testovali sondu Proteus v laboratorních i terénních podmínkách. Senzory pro konduktivitu, $\text{NH}_4\text{-N}$, ORP, tryptofan poskytují údaje důležité pro pochopení dějů ve vodním toku (a také ve zdroji emisí) během srážkovodotokové události. V důsledku potíží se senzorem turbidimetrickým nebylo dokončeno testování algoritmy dopočítávaných parametrů, ovšem výsledky se zdají být nadějné.

Poznámky

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and extend across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

S.02 Standardní sekce: Vodárenství

Předsedající: Jiří Paul

Zpravodaj: Kristína Zelinová

11:15 Propojování skupinových vodovodů a vodárenských soustav jako adaptační opatření na změnu klimatu

Kokrment I.¹, Zrostlík Š.¹, Mašek O.¹, Hejduk T.², Fučík P.²

¹ Vodohospodářský rozvoj a výstavba a. s.,

² Výzkumný ústav monitoringu a ochrany půdy, v. v. i.

Projekt se zaměřuje na integraci vodárenské infrastruktury jako řešení záporné vodní bilance v některých oblastech ČR. Pilotní zpracování ukazuje, že propojení vodovodních soustav může zajistit dostatek vody a zvýšit stabilitu dodávek. Řešení zahrnuje i organizační, vlastnické a právní aspekty. Analýzy koncepčních plánů odhalily komplikace způsobené roztříštěností vlastnictví, což zdůrazňuje nutnost systémové integrace. Bez těchto kroků nebude možné čelit očekávanému deficitu vody do roku 2050.

11:30 Online model – výpočet stárí vody a zbytkové koncentrace chlóru v systému zásobování města Los Angeles pitnou vodou

Ingeduld P.

DHI a. s.

Společnost Metropolitan Water District of Southern California (MWD) používá matematický hydraulický model k výpočtu stárí vody a zbytkové koncentrace chlóru v systému zásobování metropolitní oblasti města Los Angeles vodou. Tato prezentace obsahuje popis hydraulického modelu a způsob jeho použití, popis architektury systému tzv. digitální dvojče, tj. online modelu který je automaticky aktualizován na základě dat z telemetrie (SCADA systému) a prezentaci výsledků modelu zjednodušenou formou, která je vhodná pro zaměstnance MWD. V rámci tohoto projektu byly provedeny tyto práce: 1) zabezpečení přenosu aktuálních dat z dispečinku do databáze hydraulického modelu, 2) vytvoření výpočtu stárí vody v reálném čase, 3) vytvoření výpočtu zbytkové koncentrace chlóru v reálném, 4) integrace výsledků hydraulického modelu do informačního systému PI Vision, který je používán společností MWD. Autor příspěvku pracoval na tomto projektu jako vedoucí týmu výpočetní hydrauliky.

11:45 Poloprovozní model flotace pro vodohospodářství: Analýza a optimalizace návrhových parametrů

Dobiáš P.¹, Šíma J.¹, Ballek J.¹, Pecháček M.¹, Johnová M.², Kotek M.², Hrůza J.²

¹ ENVI-PUR, s. r. o.

² Technická univerzita v Liberci

Byl navržen, zkonstruován a poloprovozně otestován inovativní poloprovozní model flotace rozpuštěným vzduchem (DAF) pro optimalizaci úpravy pitné vody a čištění odpadních vod. Model umožňuje zkoumat vliv různých provozních podmínek na separační účinnost DAF. Klíčovými faktory jsou povrchové zatížení a jeho maximalizace, doba kontaktu, hydraulická charakteristika a velikostní distribuce mikrobublin. Bylo potvrzeno, že kvalita surové vody a její předúprava jsou zásadní pro separační účinnost DAF. Výzkum zahrnuje metodiku studia mikrobublinek a využití faktorového navrhování experimentů. Poloprovozní model flotace představuje významný krok vpřed v modernizaci vodohospodářských technologií.

12:00

Odstraňování antibiotické rezistence v provozu úpravní vody: redukce potenciálu pro horizontální transfer genů, důležitost extracelulární DNA, revize role GAU

Kouba V.¹, Gajdoš S.¹, Manu J.¹, Hlaváčková K.¹, Kvaček R.^{1,2}, Sýkorová Z.², Janda V.¹, Šmejkalová P.¹, Říhová Ambrožová J.¹

¹ Vysoká škola chemicko-technologická v Praze,

² Pražské vodovody a kanalizace, a. s.

Tato práce posuzuje osud bakterií rezistentních vůči antibiotikům (ARB) a genů antibiotické rezistence (ARG) v technologické lince ÚV upravující povrchovou vodu čiřením, pískovou filtrací, filtrací přes granulované aktivní uhlí (GAU) a hygienickým zabezpečením pomocí UV záření a plynného chloru. Získané výsledky naznačují vysokou účinnost technologické linky ÚV při eliminaci zejména extracelulární ARG odpovědné za horizontální přenos genetické informace. ÚV též efektivně snížila přítomnost tetracyklin-rezistentních ARB.

12:15

Zavedení a ověření metodiky hodnocení mikrobiální kvality vody prostřednictvím molekulárně-genetických metod

Nechanická M., Havlíček K., Sokolová D.

Technická univerzita v Liberci

Cílem této studie bylo zavést a otestovat metodiku pro hodnocení mikrobiální kvality vod pomocí molekulárně-genetických metod. Mikrobiální rozbor byl proveden u pitné, bazénové a teplé vody a byl zaměřen na indikátorové mikroorganismy specifické pro jednotlivé typy vod. Celkem byla vyšetřována přítomnost 7 indikátorových mikroorganismů pomocí qPCR analýzy. Přestože nebyla vždy dosažena shoda s mikrobiologickým rozbohem, ukazuje se, že metoda qPCR je pro stanovení mikrobiální kvality vod vhodná a přináší řadu zásadních výhod, jako jsou rychlost procesu identifikace, opakovatelnost stanovení, vyšší specifita a možnost rychlé adaptace metody pro stanovení dalších specifických mikroorganismů.

12:30

Zakoncentrování virových částic z povrchové vody pro účinná protiepidemická opatření

Košinová A.¹, Buková E.¹, Bartáčková J.¹, Lopez Marin M. A.¹, Baumruková L.¹, Černíková L.³, Nagy A.³, Porubová L.⁴, Kvaček R.^{1,2}, Zdeňková K.¹, Bartáček J.¹, Říhová Ambrožová J.¹, Kouba V.¹

¹ Vysoká škola chemicko-technologická v Praze,

² Pražské vodovody a kanalizace, a. s.,

³ Státní Veterinární Ústav Praha,

⁴ Zdravotní ústav se sídlem v Ostravě

Cílem práce bylo porovnat a optimalizovat metody zakoncentrování enterických virů na modelu bakteriofágu MS2 a viru ptačí chřipky z povrchových vod (řeka – zdroj surové vody pro úpravnu vody, rybník) za účelem jejich citlivé detekce. Nejvhodnější metodou pro zakoncentrování částic viru ptačí chřipky byla metoda srážení polyethylenglykolem s NaCl, následovaná centrifugací. Pro bakteriofága MS2 byla nejvhodnější dvoustupňová metoda sorpce na monolitické koloně s anexem a eluce, následovaná srážením polyethylenglykolem s NaCl a centrifugací. Tato metoda je díky možnosti navýšení zpracovaného objemu testována i pro detekci virů v upravené vodě

Poznámky

S.03 Standardní sekce: Venkov, přírodní ČOV

Předsedající: Věra Štiková

Zpravodaj: Filip Mečíř

11:15 Provoz a zkušenosti s nejlepší přírodní čistírnou v ČR – ČOV Hlína

Křiška M.¹, Zedník O.¹, Rozkošný M.², Hudcová H.², Semrádová T.¹, Škarpa P.¹, Tůmová T.¹

¹ Vysoké učení technické v Brně,

² Výzkumný Ústav Vodohospodářský T. G. Masaryka

Příspěvek shrnuje výsledky z provozu přírodní ČOV Hlína, fungující zcela bez připojení na elektřinu. Monitoring probíhá od uvedení do provozu v listopadu 2022, přičemž od roku 2024 v rámci projektu TAČR sledujeme účinnost objektů (separátor, dva stupně kořenových filtrů). Dle očekávání dosahuje čistírna vysoké účinnosti (průměry BSK₅ 99,8 %, CHSKCr 97,1 %, N-NH₄ + 99,3 %, NL 99,7 %), současně byla zaznamenána nižší účinnost u celkového fosforu (35,8 %) a celkového dusíku (27,8 %) – důvody jsou známé a postupně se pracuje optimalizaci provozu. Přestože byly identifikovány a vyřešeny drobné provozní problémy, výsledky potvrzují vhodnost této technologie pro malé obce.

11:30 Kombinace přírodní ČOV a navazujícího umělého mokřadu v obci Chlumětín

Zedník O.¹, Křiška Dunažský M.¹, Rozkošný M.², Hudcová H.², Semrádová T.¹, Škarpa P.¹, Tůmová T.¹,

¹ Vysoké učení technické v Brně,

² Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v. v. i.,

Přírodní čistírna odpadních vod v obci Chlumětín kombinuje mechanické předčištění s vertikálním filtrem, stabilizačními nádržemi a umělým mokřadem. Systém nevyužívá elektrickou energii a je navržen tak, aby spolehlivě čistil i odlehčované vody z jednotné stokové sítě. Komplexní monitoring prováděný od roku 2024 dokládá vysokou účinnost komplexního řešení. Zejména mokřadní část se výrazně podílí na úbytku Ncelk a Pcelk. Průměrné koncentrace na odtoku dosahují 4,8 mg·l⁻¹ pro Ncelk a 0,1 mg·l⁻¹ pro Pcelk, a to i při nízkých teplotách a oproti návrhu zvýšenému hydraulickému zatížení. Projekt tak potvrzuje, že přírodně blízké technologie mohou být alternativou k běžně používaným intenzivním ČOV.

11:45 Využitie modifikovaného biouhlia pre intenzifikáciu procesov v prírodných systémoch čistiarní odpadových vôd

Ščavnická K., Lukáč T., Tulipánová A., Markovič M., Kooš P., Mackulák T., Imreová Z.

Slovenská technická univerzita v Bratislave

Práca sa zameriava na skúmanie prírodných spôsobov čistenia odpadových vôd a ich intenzifikáciu pomocou biocharu, ktorý je možné vyrobiť z viacerých biomateriálov, vrátane vedľajších produktov poľnohospodárstva (najmä zvyškov plodín). Takýto druh spracovania je významný aj z ekonomického hľadiska, vďaka recyklácii odpadových materiálov. V laboratórnych podmienkach sme vytvorili modely zemných filtrov a koreňových čistiarní odpadových vôd, pričom sa špecificky sledovali vplyvy biocharu a zasadených rastlín vo filtračnom lôžku na čistiace procesy a odtokové parametre. Výskum vplyvu biocharu a zasadených rastlín potvrdil pozitívny vplyv najmä na účinnosti odstraňovania amoniakálneho dusíka a CHSK.

12:00 Přírodní čistírny s francouzskými vertikálními filtry

Semrádová T.¹, Zedník O.¹, Křiška Dunažský M.¹, Rozkošný M.², Hudcová H.², Škarpa P.¹, Tůmová T.¹

¹ Vysoké učení technické v Brně,

² Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v. v. i.

Vzhledem k nedostatku údajů o francouzských systémech připojených na jednotnou stokovou síť bylo během měsíčního poloprovodního testování monitorováno odstranění nerozpuštěných látek v závislosti na nasycené hydraulické vodivosti vertikálních filtrů. Hydraulické zatížení bylo pro první a druhé stupně francouzských filtrů rozdílné. Výsledky naznačují dosažení nízkých koncentrací NL za prvním stupněm při dlouhodobém snížení koeficientu k_s na 1·10–4 m·s⁻¹. Jako vhodnější filtrační materiál se jeví drcené kamenivo fr. 2–4 mm. U jemnějších materiálů druhého stupně je stěžejní délka fáze odstávky, během které zakolmatovaný povrch dokáže regenerovat. Lépe toho dosahuje cihelný recyklát fr. 0–5 mm.

S.04 Standardní sekce:

Mikropolutanty – technologie odstraňování

Předsedající: Jiří Wanner

Zpravodaj: Denisa Čadková

14:00 Porovnání technologií kvartérního čištění odpadních vod: Technologické, ekonomické a environmentální aspekty

Bartáček J.¹, Bindzar J.¹, Guzman Montero R.E.¹, Hrubý T.², Janda V.¹, Jeníček P.¹, Kotková J.¹, Kouba V.¹, Kvaček R.³, Převrtil M.³, Rosenbergová R.², Rosický J.⁴, Shahnoor S.¹, Srb M.³, Sýkora P.³, Wanner J.¹, Zetek T.¹

¹ Vysoká škola chemicko-technologická v Praze,

² Veolia Holding Česká republika, a. s.,

³ Pražské vodovody a kanalizace, a. s.,

⁴ Pražská vodohospodářská společnost a. s.

Směrnice Rady (EU) 2024/3019 zavádí povinnost odstraňovat vybrané mikropolutanty s účinností alespoň 80 % v tzv. kvartérním stupni čištění do roku 2045 (v některých případech již od 2033). Týká se minimálně ČOV s kapacitou nad 150 000 EO, potenciálně i ČOV nad 10 000 EO. Pražská ÚČOV tak bude muset zavést tuto technologii na obou linkách a pravděpodobně i některé pobočné ČOV. Cílem studie bylo vybrat technologie dostatečně účinné a technicky realizovatelné pro podmínky pražských ČOV v horizontu 8–10 let.

14:15 CaviPlasma: Pokročilá oxidační technologie založená na synergii hydrodynamické kavitace a plazmového výboje pro průmyslové aplikace čištění vody

Horňák R.¹, Stáhel P.¹, Čech J.¹, Mayer B.¹, Prokeš L.¹, Maršálek B.², Maršálková E.², Odehnalová K.², Maršálek B.³, Rudolf P.⁴

¹ Masarykova univerzita v Brně,

² Akademie věd České republiky, v.v.i.,

³ Vysoká škola chemicko-technologická v Praze,

⁴ Vysoké učení technické v Brně

Technologie CaviPlasma® představuje inovativní přístup k úpravě vody kombinací plazmového výboje a hydrodynamické kavitace. Tento systém umožňuje účinnou produkci oxidačních a redukčních látek, především peroxidu vodíku, bez nutnosti přídavných chemikálií. V testech bylo dosaženo výtěžnosti H₂O₂ až 14,6 g/kWh. Studie shrnuje výsledky měření v kohoutkové a deionizované vodě, včetně vývoje koncentrací H₂O₂, změn pH a diagnostiky výboje pomocí osciloskopických, optických a ICCD metod. Na rozdíl od běžných atmosférických výbojů se jedná o systém zcela bez dusíku, založený výhradně na vodní chemii, což přispívá k pH stabilitě a ekologické šetrnosti.

14:30 Využití inovativní UV LED technologie pro dezinfekci odpadních vod a odstranění vybraných mikropolutantů

Bláhová L.¹, Bittner M.¹, Mokráčková N.¹, Schwarzenberger T.², Oguma K.³, Lev J.⁴, Báborská L.⁴, Majčínová M.⁴, Eggers J.², Bláha L.¹

¹ Masarykova Univerzita v Brně,

² TZW: DVGW-Technologiezentrum Wasser Německo,

³ University of Tokyo, Japonsko,

⁴ ASIO TECH, spol. s r. o.

Nedostatek vody je celosvětově rostoucí problém a opětovné využití odpadních vod je cestou k udržitelnosti hospodaření s vodou. Požadavky na čištění jsou dány legislativou a liší se podle plánovaného způsobu využití vody. Zásadní význam má zajištění mikrobiologické a chemické bezpečnosti recyklovaných odpadních vod. Využití inovativní technologie UV LED v rámci kvartérního čištění dosud nebylo v kontextu recyklace odpadních vod detailně testováno. Cílem této studie bylo ověřit využitelnost UV LED v pilotním provozu v ČOV. Týdenní pilotní studie ukázala dezinfekční potenciál UV (Hg) a UV LED a schopnost jak degradace mikropolutantů, tak i jejich uvolňování z konjugovaných forem.

14:45

Sezónní výskyt a environmentální riziko léčiv v odpadní vodě přečištěné v poloprovozních jednotkách kvartérního čištění

Bittner M.¹, Báborská L.², Bočková, K.¹, Ireinová, A.¹, Holba M.², Lev J.², Polášek D.³, Bláhová, L.¹, Bláha L.¹ Brooks B.⁴

¹ Masarykova univerzita v brně.

² ASIO TECH, spol. s r. o.,

³ AQUAPROCON, s. r. o.,

⁴ Baylor University, USA

Kvartérní čištění odtoku z městské ČOV (500 000 EO) probíhalo v poloprovozních jednotkách v období 03/2021 až 03/2022, v přibližně 14 denních intervalech bylo stanovováno 13 běžných léčiv. Na odtoku z ČOV byla celková koncentrace léčiv v chladném i teplém období srovnatelná, cca 2200–7200 ng/l. Účinnost kvartérního čištění klesala v následujícím pořadí: UF+UV+GAC+RO ≈ UF+O₃ >> UF+UV+GAC+NF >> GAC+UV > GAC > UF. Nejvyšší environmentální riziko představoval diklofenak, u kterého i po UF+UV+GAC+RO a UF+O₃ bylo riziko překročení PNEC hodnoty (1 ng/l) větší než 50 %. U ostatních technologií pak riziko překročení PNEC bylo 100 %, a to i pro klaritromycin, karbamazepin a ibuprofen.

15:00

Účinné sorbenty z odpadní biomasy pro odstranění mikropolutantů z vod

Dlasková M., Spáčilová M., Čaklová M., Šolcová O.

Akademie věd České republiky, v.v.i.

Nové znečišťující látky ve vodách představují rostoucí hrozbu pro životní prostředí i lidské zdraví. Jejich perzistence, odolnost vůči rozkladu a bioakumulace vyžadují účinná řešení pro jejich odstranění. Mezi zdroje těchto látek patří převážně efluenty z čistíren odpadních vod. V této práci byly připraveny, charakterizovány a testovány biochary ze tří různých odpadních biomas, a to skořápek vlašských ořechů, slupek slunečnicových semínek a dřevní štěpky. Byla porovnána sorpční účinnost všech tří biocharů a nejúčinnější z nich byl použit na dočištění efluentů z čistírny odpadních vod. Jeho účinnost byla porovnána s účinností odstranění mikropolutantů pomocí fotolýzy.

15:15

Eliminace mikropolutantů – cesta k čistější vodě

Caklová M.¹, Spáčilová M.¹, Tsytko Y.^{1,2}, Dlasková M.¹, Šolcová O.¹

¹ Akademie věd České republiky, v. v. i.,

² Vysoká škola chemicko-technologická v Praze

Voda je jedním z nejcennějších přírodních zdrojů, avšak její kvalita je čím dál více ohrožována znečištěním pocházejícím z různých antropogenních činností. Mezi významné zdroje kontaminace patří zejména odpadní vody, které často obsahují mikropolutanty, jež nejsou běžnými čistírenskými technologiemi dostatečně odstraňovány. Tato práce je zaměřena na možnosti využití fotokatalytické degradace vybraných farmaceutických polutantů a eliminace mikroplastů pomocí sorpce na přírodních sorbentech jako součásti stupně dodatečného čištění odpadních vod.

Poznámky

S.05 Standardní sekce: Energie na ČOV a zpracování kalů

Předsedající: Jindřich Procházka

Zpravodaj: Anna Cardová

14:00 Energetická náročnost kvartérního čištění na ČOV

Kos M.

STRABAG Water s. r. o.

Při implementaci směrnice 2024/3019 budeme usilovat o dosažení energetické neutrality ČOV při současném použití kvartérního čištění. Bylo provedeno dimenzování kvartérního čištění pro kombinací procesu ozonizace a filtrace na granulovaném aktivním uhlí (GAC) a vyjádřeny spotřeby elektrické energie pro jednotlivé stupně procesu čištění a zpracování kalů. K simulaci byly použity běžné dávky ozonu a GAC. Spotřeba energie byla vyjádřena v Wh/m³ a jako specifická v kWh/PE.rok. Současně byl vyjádřen nárůst celkové spotřeby energie ČOV vlivem instalace kvartérního stupně čištění ve srovnání s terciárním čištěním. Výsledky ukazují, že kvartérní čištění zvýší spotřebu elektrické energie i přes 30 %.

14:15 Cesta k energetické soběstačnosti čistíren odpadních vod: Možnosti optimalizace anaerobní stabilizace

Stránský D.¹, Sýkorová Z.², Srb M.², Jeníček P.¹

¹ Vysoká škola chemicko-technologická v Praze,

² Pražské vodovody a kanalizace, a. s.

Příspěvek shrnuje možnosti optimalizace anaerobní stabilizace kalů pro zvýšení produkce bioplynu s cílem dosažení energetické soběstačnosti čistíren odpadních vod. Jednou ze slibných cest je dvoustupňová termofilní anaerobní kofermentace čistírenského kalu a potravinových odpadů, která byla vybrána pro laboratorní testování při hydraulické době zdržení 20 a 15 dní. Ve dvoustupňovém systému bylo dosaženo vyšší denní produkce CH₄ (o 5–16 %) oproti jednostupňovému. V ani jednom systému nebyly zaznamenány známky dlouhodobé inhibice i při snížení hydraulické doby zdržení na 15 dní, což dokazuje, že nebylo dosaženo jejich procesních limitů.

14:30 Řešení energetické soběstačnosti ČOV Příbram

Braun V.¹, Cochlárová L.¹, Beneš O.², Rosenbergová R.²

¹ Sweco a. s.,

² Veolia Holding Česká republika, a. s.

ČOV Příbram je mechanicko-biologická čistírna, skládající se za dvou prakticky samostatných částí – staré (uvedené do provozu v r. 1961) a nové (uvedené do provozu v r. 1983). V letech 2006–2007 proběhla rozsáhlá intenzifikace ČOV a po jejím ukončení byl stanoven roční zkušební provoz (od 1. 1. do 31. 12. 2008), po němž byla čistírna uvedena do trvalého provozu, ve kterém bez větších změn funguje dodnes. Navržená Technologická koncepce zahrnuje řadu opatření, která směřují k zajištění energetické soběstačnosti. Energetická soběstačnost bude zajištěna jednak instalací maximálně energeticky úsporných zařízení a jednak sérií opatření vedoucí ke zvýšení výroby energie.

14:45 Vliv kvality primárního kalu na produkci bioplynu

Jeníček P.¹, Stará H.¹, Hanusová K.², Lánský M.², Charvátová L.², Srb M.², Sýkora P.²

¹ Vysoká škola chemicko-technologická v Praze,

² Pražské vodovody a kanalizace, a. s.

Energetická účinnost čistíren odpadních vod a produkce bioplynu nabývají na významu s novou směrnicí EU 2024/3019. Studie se zaměřuje na vliv doby zdržení v primární sedimentaci na kvalitu kalu a jeho rozložitelnost. Kratší doba zdržení snižuje množství kalu, ale zvyšuje jeho rozložitelnost a produkci metanu. Výsledky ukazují, že bilance CHSK sama o sobě nestačí k odhadu produkce bioplynu bez zohlednění rozložitelnosti kalu. Optimalizace sedimentace je klíčová pro zvýšení energetického zisku ČOV.

15:00

Rekuperace tepla z vyhnílych kalů na ČOV Hradec Králové

Král P., Hanyk K., Staněk R.

Královéhradecká provozní, a. s.

Na ČOV Hradec Králové byl instalován systém rekuperace tepla z vyhnílych kalů s využitím modulárních tepelných výměníků. K hlavním důvodům této investice patřila mimo jiné vysoká spotřeba zemního plynu potřebná k zajištění požadované provozní teploty při termofilním anaerobním vyhnívání kalu. Kal vystupující z vyhnívacích nádrží předává teplo směsnému kalu vstupujícímu do anaerobního procesu. První výsledky ukazují, že zavedení systému rekuperace tepla je ekonomicky výhodné. V příspěvku jsou analyzovány průběhy teplot na výměníku, bilance přeneseného tepla v jednotlivých obdobích, objem ohřátého kalu a teoretická úspora zemního plynu, která z této optimalizace vyplývá.

Poznámky

B.01 Blesková sekce: Mikropolutanty

Předsedající: Vojtěch Kouba

16:00 **Mobilita látek v půdách na území ČR, problematika emergentních organických mikropolutantů vyskytujících se v odpadních a povrchových vodách**

Kodešová R.¹, Kodeš V.², Sadchenko A.³, Kočárek M.¹, Fér M.¹, Klement A.¹, Švecová H.³, Nikodem A.¹, Grabic R.³, Ackermanová M.²

¹ Česká zemědělská univerzita v Praze,

² Český hydrometeorologický ústav,

³ Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Cílem této práce bylo vyhodnotit mobilitu organických mikropolutantů vyskytujících se ve vodách ČR v půdním prostředí. Pro vybrané látky a 16 půd ČR byly stanoveny Freundlichovy sorpční izotermy, které popisují rovnovážný stav mezi koncentracemi látek v půdním roztoku a sorbovanými na půdních částicích. Pomocí vícenásobné lineární regrese byly zjištěny rovnice pro předpověď Freundlichových sorpčních koeficientů (KF) na základě půdních vlastností. Pomocí těchto rovnic a map půdních vlastností byly vygenerovány mapy hodnot KF a následně mapy tříd mobility jednotlivých látek v zemědělských půdách ČR. Studované látky vykazovaly střední až velmi vysoký potenciál kontaminovat podzemní vody.

16:03 **Výskyt a distribuce léčiv, pesticidů a jejich metabolitů mezi závlahovou vodou, půdou, plodinami a podzemní vodou v Polábí a Podyjí**

Sadchenko A.¹, Nováková P.¹, Švecová H.¹, Kodešová R.², Kodeš V.³, Klement A.², Fér M.², Nikodem A.², Grabic R.¹

¹ Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích,

² Česká zemědělská univerzita v Praze,

³ Český hydrometeorologický ústav

Studie se zaměřuje na prostorovou a matricovou distribuci pesticidů a průmyslových mikropolutantů v závlahové vodě, půdě a rostlinách v zemědělských oblastech České republiky. Pomocí pasivního vzorkování byly identifikovány látky s výrazně rozdílným výskytem ve vodě napříč lokalitami. Heat mapy ukázaly, že profil kontaminace plodin více odpovídá profilu znečištění půdy než závlahových vod. Výsledky poukazují na komplexní migrační chování látek a nutnost dlouhodobého sledování jejich pohybu v ekosystému.

16:06 **Mikropolutanty na vstupu do CHKO Moravský kras**

Novotná K.¹, Bílková Z.², Hrich K.¹, Tomešová D.², Malá J.¹

¹ Vysoké učení technické v Brně,

² ALS Czech Republic, s. r. o.

V experimentálním povodí poblíž Němčic na Blanensku byl prováděn monitoring kvality vody v bezejmenném vodním toku, který po soutoku s Němčickým potokem vstupuje na území CHKO Moravský kras. Od října 2023 do července 2024 bylo odebráno 24 týdenních slévaných vzorků vody, ve kterých byla stanovena koncentrace 140 účinných léčivých látek a jejich metabolitů. V červnu 2025 pak byl proveden odběr sedimentů z toku. Průměrná celková koncentrace léčiv v toku byla 6,53 µg·l⁻¹, přičemž nejvyšších koncentrací dosahoval metformin (průměrně 1,97 µg·l⁻¹). Nejčastěji byla zastoupena antihypertenziva a antibiotika. V sedimentech byl v nejvyšší koncentraci stanoven telmisartan (61,2 µg·kg⁻¹).

16:09 **Analýza znečistenia vôd termálnych kúpalísk liečivami a ilegálnymi drogami**

Drdanová A. P.¹, Tulipánová A.¹, Imreová Z.^{1,2}, Krivoňáková N.¹, Vojs Staňová A.^{3,4}, Grabic R.³, Mackulák T.^{1,2}

¹ Slovenská technická univerzita v Bratislave,

² MicroPoll s. r. o.,

³ Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Kontaminácia termálnych bazénov liečivami a nelegálnymi drogami predstavuje doposiaľ málo preskúmanú oblasť v rámci výskumu zdrojov organických mikropolutantov vo vodnom prostredí. V tejto štúdii sme analyzovali 49 vzoriek z 19 termálnych bazénov na Slovensku, so zameraním na 101 mikropolutantov. Odhalili sme častý výskyt látok ako kofeín, metoprolol, venlafaxín, tramadol či metamfetamín (vo viac ako 30 % vzoriek). Najvyššie namerané koncentrácie dosahovali kofeín (69 µg/l) a metamfetamín (1,8 µg/l). Zistenia danej štúdie poukazujú na potrebu rozšíreného monitorovania rôznych, doteraz menej sledovaných zdrojov znečistenia vodných zdrojov.

16:12 **Zajištění kvality vod: význam LC-MS v rámci legislativních regulací**

Halešová T. a Wawroszová S.

WATERS Gesellschaft m.b.H.

Zajištění kvality vod v souladu s legislativními požadavky je zásadní pro ochranu veřejného zdraví. V posledních letech roste pozornost věnovaná mikropolutantům (pesticidům, léčivům, PFAS, hormonům i bisfenolům). Jejich monitorování se postupně stává významnou součástí legislativních standardů pro kontrolu kvality vod. Identifikace a kvantifikace těchto látek je však náročná vzhledem k širokému spektru sloučenin a jejich výskytu v nízkých koncentracích. Moderní analytické metody, zejména kapalinová chromatografie ve spojení s hmotnostní spektrometrií (LC-MS), poskytují citlivé a selektivní nástroje pro jejich spolehlivou detekci a analýzu s cílem dosažení požadovaných legislativních limitů.

16:15 **Výběr optimálního sorbentu pro pasivní vzorkovače POCIS na monitoring PFAA ve vodách**

Hálek A.¹, Mráz K.¹, Svobodová V.², Pulkrabová J.¹, Hejnic J.², Srb M.², Janda V.¹, Dvořáková D.¹, Kouba V.¹

¹ Vysoká škola chemicko-technologická v Praze,

² Pražské vodovody a kanalizace, a. s.

Tento příspěvek se zabývá laboratorním testováním a porovnáním pěti komerčně dostupných sorbentů (Oasis WAX a HLB; Fumasep FAD-PET-75; a 2 ionexů výrobce Bio-Rad) pro jejich využití v pasivním monitorování perfluoralkylových kyselin (PFAA) ve vzorkovačích POCIS (Polar Organic Chemical Integrative Sampler). Ačkoliv jsou vzorkovače POCIS úspěšně využívány pro monitoring povrchových, podzemních a pitných vod, jejich aplikace pro sledování odpadních vod zůstává limitovaná. Monitoring PFAA v odpadních vodách je přitom klíčový pro kvantifikaci antropogenních emisí těchto látek do životního prostředí.

16:18 **Výskyt a odstraňování mikropolutantů v městských odpadních vodách – porovnání ČR a dalších zemí Evropy**

Mrkva L.¹, Srb M.², Krákorová E.², Sýkorová Z.², Dufek T.¹

¹ Technická univerzita v Liberci,

² Pražské vodovody a kanalizace, a. s.

Mikropolutanty v městských odpadních vodách představují výzvu pro současné čistírenské technologie. Novela směrnice o čištění městských odpadních vod (novelizovaná směrnice 2024/3019) stanovuje přísnější požadavky na jejich odstraňování, včetně zavedení tzv. kvartérního stupně čištění. Tento příspěvek sleduje výskyt vybraných mikropolutantů na konvenčních ČOV v České republice a současný stav ve státech západní Evropy, ve kterých byly implementovány pokročilé technologie. Výsledky potvrzují nízkou účinnost konvenčního čištění a poukazují na nutnost celkové optimalizace provozu a modernizaci ČOV zařazením technologií jako jsou například ozonizace, filtrace přes granulované aktivní uhlí nebo pokročilé oxidační procesy.

- 16:21 Pokročilá úpravná MINT-NANOREC s umělou inteligencí pro kvartérní čištění vody**
Černín A. a Stárek J.
 New Water Group s. r. o.
 Kontejnerová úpravná MINT-NANOREC, řízená SW s umělou inteligencí, představuje jedinečný přístup ke kvartérnímu čištění vody. Oproti konvenčním metodám, jako jsou AOP, sorpce GAC, PAC a klasické membránové procesy, výrazně zlepšuje technické a ekonomické parametry úpravy. Revoluční přímá nanofiltrace s dutými vlákny umožňuje v jednom procesním kroku efektivní separaci fosforu, mikropolutantů, PFAS a mikroorganismů bez chemikálií a kalu. Produkt v kvalitě pitné vody lze zpětně využívat s výtěžností až 85 %. Retentát i ostatní odpadní proudy jsou rovněž zpracovány v duchu ZLD technologie. Validace na ČOV potvrdila spolehlivý, efektivní a autonomní provoz v souladu s novou směrnicí 91/271/EHS.
- 16:24 Využití technologie CaviPlasma® pro odstraňování mikropolutantů**
 Lev J.¹, Stáhel P.², Rudolf P.³, Bláhová L.⁴, Mayer B.², Ireinová A.², Hudec M.³, Horňák R.², Holba M.¹
¹ ASIO TECH spol. s r. o.,
² Masarykova univerzita v Brně,
³ Vysoké učení technické v Brně
 Mikropolutanty v odpadních vodách představují riziko pro ekosystémy i lidské zdraví, včetně toxicity a rozvoje antimikrobiální rezistence. Nová směrnice EU (2024/3019) zavádí povinnost čtvrtého stupně čištění pro vybrané čistírny, zaměřenou na odstranění mikropolutantů. Mezi účinné technologie patří ozonace, pokročilé oxidační procesy a sorpce na aktivním uhlí. Nově vyvíjená technologie CaviPlasma® kombinuje hydrodynamickou kavitaci a nízkoteplotní plazmový výboj, což umožňuje efektivní rozklad farmak. Předběžné laboratorní výsledky ukazují odstranění nad 80 % při optimalizovaných podmínkách, což splňuje legislativní požadavky. Vývoj a ověřování technologie pokračuje.
- 16:27 CaviPlasma – nový přístup k odstraňování organických mikropolutantů z odpadních vod**
Maršálek B.ml.¹ a Horňák R.²
¹ Vysoká škola chemicko-technologická v Praze,
² Masarykova univerzita v Brně
 Přítomnost léčiv i dalších mikropolutantů v odpadních vodách představuje stále větší výzvu v oblasti jejich účinného odstraňování. Technologie CaviPlasma, kombinující hydrodynamickou kavitaci a studený plazmový výboj, představuje slibné řešení pro terciární čištění s kapacitou tisíců litrů za hodinu. Mechanismus využívá tvorbu reaktivních druhů kyslíku a dusíku, ozonu, UV záření a H₂O₂. Při expozici 60 a 120 sec byly pomocí LC-MS prokázány vysoké účinnosti degradace (od 55,9 % v případě kontrastních látek používaných v radiologii, přes 80 % antibiotik, 82 % beta-blokátorů nebo 98 % hypnotik a sedativ až po 99,99 % léků na léčbu demence).
- 16:30 Porovnanie účinnosti ozonizácie na odstránenie farmaceutík z odpadových vôd vo full-scale aplikáciách v zahraničí**
Švorcová L. a Bodík I.
 Slovenská technická univerzita v Bratislave
 Prítomnosť farmaceutických látok v odpadových vodách predstavuje závažný environmentálny problém s potenciálnym dopadom na ľudské zdravie. Táto práca sa zaoberá využitím ozonizácie ako pokročilej technológie na ich odstránenie, so zameraním na analýzu reálnych aplikácií v zahraničných čistiarňach odpadových vôd. Porovnávané boli účinnosti odstraňovania, dávky ozónu a ekonomické aspekty procesu. V Švajčiarsku bola pri dávke 0,54 g O₃/g DOC dosiahnutá viac ako 94 % účinnosť, kým vo Švédsku 80 % účinnosť zodpovedala dávke 0,74 g O₃/g DOC.

16:33 **Hodnocení efektivity reaktivních forem železa v odstraňování organických mikropolutantů v odpadní vodě.**

Mokráčková, N.¹, Bláhová, L.¹, Sobotka, J.², Laichman, L.², Holba, M.², Bláha, L.¹

¹ Masarykova Univerzita v Brně,

² ASIO TECH, spol. s r. o.

Se zhoršující se kvalitou odpadních vod roste se klíčovým tématem stávají organické mikropolutanty, které představují závažné riziko pro vodní prostředí. Konvenční čistírenské technologie však nejsou při jejich odstraňování dostatečně účinné, a proto se pozornost výzkumu obrací k pokročilým oxidačně-redukčním metodám. V této studii jsme testovali tři formy reaktivního železa – železan draselný a nanočástice železa v suspenzi a lisovaných tablet – a hodnotili jejich účinnost při degradaci vybraných organických mikropolutantů v odpadní vodě. I když byly výsledky mezi jednotlivými formami železa a typy mikropolutantů značně rozdílné, v některých případech dosahovala účinnost degradace až 80 %.

16:36 **Optimalizace pokročilých oxidačních procesů pro odstraňování léčiv z odpadních vod**

Dufek T.¹, Vrchovecká S.¹, Klamerth N.², Lederer T.¹, Dvořák L.¹

¹ Technická univerzita v Liberci,

² Institut Català de Recerca de l'Aigua, Girona

Tato studie hodnotí ozonizaci jako pokročilý oxidační proces pro odstranění farmaceutických látek z biologicky vyčištěné komunální odpadní vody. V modelových roztocích byla dosažena téměř úplná degradace cílových sloučenin. Při aplikaci na reálné odpadní vody přesáhla účinnost odstranění většiny sledovaných farmak 90 %, nižší účinnost však byla zaznamenána u látek s vyšší vstupní koncentrací. To poukazuje na význam složení matrice a koncentrace ozonu pro celkovou efektivitu procesu. Ozonizace se jeví jako účinná technologie pro kvartérní čištění, doporučuje se však její kombinace s adsorpčním stupněm pro odstranění zbytkových koncentrací farmak, či jejich degradačních produktů.

16:39 **Mikroplasty a nanoplasty ako nosiče kontaminantov**

Tulipánová A.¹, Vojs Staňová A.^{2,3}, Imreová Z.^{1,4}, Drdanová A. P.¹, Mackulák T.^{1,4}

¹ Slovenská technická univerzita v Bratislave,

² Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích,

³ Univerzita Komenského v Bratislave,

⁴ MicroPoll s. r. o.

Prítomnosť mikro- a nanoplastov v životnom prostredí, najmä vo vode, pôde a sedimentoch, predstavuje narastajúci problém. Už nie sú vnímané len ako pasívny odpad, ale ako vektory toxických látok, ktoré ovplyvňujú transport a biodostupnosť kontaminantov. Vďaka ich špecifickému povrchu a chemickej štruktúre vykazujú sorpčnú kapacitu voči organickým mikropolutantom. Ich správanie závisí od typu polyméru, veľkosti častíc, miery degradácie a podmienok prostredia. V tejto štúdii bola overená sorpčná schopnosť 500 nm polystyrénových častíc na vybrané organické mikropolutanty, pričom sa predpokladajú rozdiely v mechanizmoch sorpcie podľa ich fyzikálno-chemických vlastností a ionizačných foriem.

16:42 **Metodika stanovení mikroplastové kontaminace v ledu z hokejového stadionu**

Gavlová A., Smutná K., Chmelíř L., Vráblová M.

Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

S rostoucí produkcí plastů se zvyšuje také kontaminace prostředí mikroplasty (MP). Při ledním hokeji se využívá plastové vybavení, které se během hry opotřebovává a MP částice se uvolňují do ledu pokrývacího hrací plochu. Roztátím ledu vzniká odpadní voda s potenciálem kontaminovat životní prostředí. K identifikaci MP částic byl použit FT-IR mikroskop LUMOS II (Bruker) doplněný softwarem Microplastics Finder (Purency). Počet MP částic se pohybuje v řádech desítek tisíc na litr. Mezi nejčastěji zastoupené polymery patří polyamid, polyethylentereftalát a polyethylen. Vzhledem k charakteru znečištění by bylo vhodné zavést opatření, která by eliminovala transport MP dále do prostředí.

16:45

Přírodní sorbenty pro účinné odstranění mikropolutantů včetně mikroplastů z odpadních vod

Spáčilová M., Dytrych P., Dlasková M., Čáková M., Šolcová O.

Akademie věd České republiky, v. v. i.

Znečištění vod mikropolutanty a mikroplasty je rostoucím globálním problémem s negativními dopady na ekosystémy i lidské zdraví. Tato studie se zaměřuje na vývoj účinných přírodních sorbentů na bázi biocharu, připravených pyrolýzou různých rostlinných odpadních materiálů. Testována byla účinnost odstranění vybraných léčiv (diklofenak, naproxen, acetaminofen, triclosan) na modelových odpadních vodách. Zohledněna byla i kompetitivní sorpce. Pro účinné odstranění mikropplastů byly použity bentonity. Byla navržena poloproduktivní kolona, která byla následně testována na reálné čistírně odpadních vod. Studie přináší nové možnosti využití modifikovaných odpadních materiálů v oblasti čištění vod.

16:48

Mikroplasty v odpadních vodách z automatických praček a vývoj filtračního zařízení k jejich odstranění

Jašková D.¹, Johnová M.², Homoláč J.¹, Stuchlík M.², Vyšanská M.², Mrkva L.²

¹ SINTEX, a. s.,² Technická univerzita v Liberci

Praní syntetických materiálů je nezanedbatelným zdrojem mikrovláken, která se dostávají až do vodních ekosystémů. Za účelem eliminace tohoto znečištění byl vyvinut jednoduchý filtrační systém pro zachyt vláken o délce 50 μm a delších, u kterého je tlakový spád tvořen tlakem výpustního čerpadla automatické pračky (AP). Systém ve formě 5" svíčky sestává z vyměnitelné textilní filtrační přepážky navinuté na dutince a umístěné v housingu s průhledným cylindrem. Systém vykázal ve standardních testech vysokou hydraulickou výkonnost i vysokou účinnost retence (92 % pro kulovité částice o průměru 45 μm). V testech praní s vybranými vzorky textilií byl potvrzen zachyt vláken s účinností téměř 99 %.

16:50–17:30 Diskuze k posterům

Poznámky

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are approximately 20 lines visible. The paper appears to be a standard notebook page or a sheet of stationery.

B.02 Blesková sekce:

Vodárenství; dešťové vody, stokové sítě, MZI; ochrana vod

Předsedající: Karel Hrich

16:00 Optimalizace podmínek in-line koagulace s membránovou separací pro úpravu vody

Martinková M.¹, Kubová E.¹, Procházka J.¹, Porcal P.², Pokorná L.¹

¹ Vysoká škola chemicko-technologická v Praze,

² Akademie věd České republiky, v. v. i.

Tato práce se zabývá optimalizací podmínek koagulace pro provoz keramické membrány. Cílem je nalézt algoritmus pro návrh optimálního provozu membrány s ohledem na kvalitu vstupní vody. Surová voda pocházela z povrchového tekoucího zdroje, jehož obsah přírodních organických látek silně závisí na srážkách. Bylo potvrzeno, že největší podíl organických látek je terestrického původu. Nejvyšší účinnost odstranění organických látek vykazoval železitý koagulant PIX 313, nicméně po koagulaci bylo potřeba výrazně upravit hodnotu pH. Jako nejvhodnější koagulant byl vyhodnocen hlinitý PAX XL-19, koagulaci bylo možné provozovat v širokém rozsahu pH, aniž by se podstatně zhoršila kvalita upravené vody.

16:03 Elektrochemická metoda odstraňování PFOS z vody pomocí nanoželeza a elektrického proudu

Pavelková A.¹, Semerád J.², Kvapil P.³, Nosek J.¹

¹ Technická univerzita v Liberci,

² Akademie věd České republiky, v. v. i.,

³ Photon Water Technology s. r. o.

Perfluorooktansulfonová kyselina (PFOS) patří mezi perzistentní organické polutanty (PFAS) s prokázanou toxicitou; vyznačuje se mimořádnou chemickou stabilitou a hojným výskytem v životním prostředí. Tento výzkum je zaměřen na odstranění PFOS pomocí sorpce na oxidy železa vznikajících za oxidačně redukčních podmínek definovaných aplikací nanoželeza a elektrického proudu. K sorpci dochází na principu elektrostatické interakce aniontu PFOS a oxidů železa. Remediační efekt je umocněn transportem molekul PFOS pomocí elektromigrace díky čemuž se koncentrují v okolí elektrod. Výsledky potvrzují, že kombinace nanoželeza a elektrického pole významně zvyšuje účinnost sorpce PFOS.

16:06 Právní úprava cenotvorby v oblasti vodárenství v ČR

Pražský M.¹, Podešva V.², Mlíčko D.², Izáková M.², Kokrment I.³, Fučík P.⁴, Hejduk T.⁴

¹ Grant Thornton Advisory k. s.,

² ROWAN LEGAL, advokátní kancelář s. r. o.,

³ Vodohospodářský rozvoj a výstavba a. s.,

⁴ Výzkumný ústav monitoringu a ochrany půdy, v. v. i.

Vodárenství v ČR je sektor veřejné infrastruktury, který se odlišuje vysokou mírou decentralizace, roztržitostí vlastníckou a provozní strukturou a absencí jednotného regulátora, na rozdíl od centralizovaně regulovaných odvětví jako energetika. Tento příspěvek se zaměřuje na komparativní analýzu cenotvorby, investic a zatížení spotřebitelů ve vodárenském sektoru v mezinárodním kontextu a srovnává jej s českou energetikou. Inspirací pro návrhy zlepšení je zahraniční praxe, zejména britský model jednotné regulace.

16:09 Využití klimatických dat v boji proti změně klimatu: návrh interaktivního adaptačního nástroje pro rozhodování

Truhlářová Š., Macháč J., Zaňková L.

Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem

Středoevropské regiony čelí rostoucím rizikům spojeným s horkem a suchem, záplavami a ztrátou biodiverzity. Mnohým z těchto regionů však chybí kohezní a uživatelsky přívětivé platformy, které by jim umožnily vizualizovat, porovnávat a reagovat na relevantní klimatická data a efektivně tak realizovat adaptační strategie a plány. Cílem příspěvku je představit strategický plán pro vytvoření interaktivní datové platformy ve formě regionálního přehledu pro adaptaci na změnu klimatu. Strategický postup odráží praktické zkušenosti projektu Climate CRICES a výsledný dashboard je vytvořen prostřednictvím participativního procesu založeného na důkladné analýze existujících dat a politik.

- 16:12 Simulace vlivu změny klimatu na městskou stokovou síť**
Awad R., Hrudka J., Stanko Š.
Slovenská technická univerzita v Bratislave
 Městské oblasti mají mnoho nepropustných povrchů, které snižují přirozenou infiltraci a zvyšují odtok dešťové vody. Klimatické projekce předpovídají časté a intenzivní srážky, což představuje riziko překročení kapacity stávající odvodňovací infrastruktury. Hydrodynamický model posoudil kanalizační síť za současných a budoucích klimatických podmínek. Slovenská zpráva o změně klimatu z roku 2009 odhaduje, že odtok by se do roku 2075 mohl zvýšit o 60 %. Byly modelovány čtyři scénáře srážek, zahrnující dva blokové deště srážek s intenzitou 138,49 l/s-ha a dva s 60% nárůstem intenzity. Výsledky odhalily kritické úseky kanalizace náchylné k záplavám. Studie doporučuje zvýšení kapacity čerpadel na čerpacích stanicích nebo úpravu průměrů potrubí.
- 16:15 Využití nástrojů CFD při návrhu objektů na stokové síti**
Tetiva M.¹, Havlík J.², Fišer V.², Zelená V.³, Strogonov V.¹, Pollert J.¹, Hodaň V.²
¹ České vysoké učení technické učení v Praze,
² LK Pumpservice s. r. o.,
³ Sweco a. s.
 Odlehčovací komory představují zásadní problém v městském odvodnění, zejména během intenzivních srážek, kdy je kapacita stokové sítě překročena. Efektivní separace nerozpuštěných látek v odlehčovacích komorách je klíčová pro omezení znečištění vypouštěného do recipientu. Tato studie zkoumá konstrukční parametry ovlivňující účinnost separace v trubicí odlehčovací komoře pomocí CFD. Objekt byl modelován s využitím VOF modelu a Lagrangeových částic. Konstrukční proměnné, jako je délka objektu a tvar přepadového otvoru, byly hodnoceny při různých průtocích. Výsledky potvrzují, že délka objektu výrazně ovlivňuje účinnost separace, zatímco změny v geometrii otvoru vykazují pouze omezený vliv.
- 16:18 Terénní testování komerčních zařízení na čištění srážkové vody: Analýza zachyceného znečištění po 18 měsících**
Houlker S. a Dohnal K.
ACO Industries Tábor s. r. o.
 Znečištěná srážková voda z urbanizovaných ploch přispívá k difuznímu znečištění vod a obsahuje široké spektrum polutantů. Studie hodnotí účinnost sedimentační a sedimentačně-filtrační technologie po 18 měsících provozu v průmyslovém areálu. Byla analyzována velikost částic, obsah těžkých kovů a dalších látek. Zjištěno bylo, že velikost sedimentu ve filtračním systému odpovídá standardním testovacím protokolům, zatímco v sedimentační nádrži byly částice menší. Filtrační médium ukázalo gradient zachyceného znečištění, čímž se potvrzuje význam předčištění.
- 16:21 Propojení MZI a SMART řešení v projektu revitalizace náměstí Raalte Nizozemsko**
Dohnal K.¹, Nousek V.¹, Rieks H.²
¹ ACO Industries Tábor s. r. o.,
² ACO B.V. Doetinchem
 Náměstí Grote Markt a De Plas v nizozemském Raalte prošlo komplexní revitalizací, která kombinuje modrozelenou infrastrukturu (MZI) s inteligentním systémem řízení závlahy ACO I-DSAS. Projekt reaguje na rostoucí extrémní počasí, omezený prostor a požadavek zachovat plochy pro veřejné akce i architektonickou čistotu. Dešťová voda je zachycována v podzemní retenční nádrži, filtrována a cíleně distribuována ke kořenům 12 stromů pomocí senzorů vlhkosti a předpovědi počasí. Díky tomu se minimalizuje spotřeba pitné vody, snižují emise CO₂ a zabráňuje lokálním záplavám. První výsledky ukazují nulovou úmrtnost stromů, úsporu až 70 % závlahové vody a zvýšenou atraktivitu centra.
- 16:24 Změna paradigmatu v hospodaření s vodou: Projekt Velkého Boleveckého rybníka jako model pro budoucnost**
Gregar M.
Správa veřejného statku města Plzeň
 Klimatické změny a urbanizace způsobují narůstající problémy s vodním hospodářstvím v městských oblastech, přičemž tradiční přístupy k řešení nedostatku vody se ukazují jako nedostatečné. Tento článek prezentuje inovativní řešení implementované v Plzni, kde byla pro doplnění vody do Velkého Boleveckého rybníka použita technologie membránové keramické filtrace surové vody z řeky Berounky. Po prvním roce provozu byla dosažena normální hladina rybníka a došlo k obnově rekreačního potenciálu. Provozní náklady byly nižší než očekávané, což potvrzuje ekonomickou udržitelnost řešení. Projekt prokázal význam a účinnost membránové filtrace při eliminaci mikrobiologických rizik.

16:27

Rizika mikrobiální kontaminace povrchových vod pod ČOV

Zvěřinová Mlejnková H., Šabacká Š., Sovová K.

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

Studie porovnávala dopad dvou velkých čistíren odpadních vod (ČOV A a B) na mikrobiální kvalitu řek. ČOV A enormně zvýšila fekální znečištění (až o 270 %) málo vodného recipientu a kvalita vody se ani po 10 km nevrátila na původní úroveň. Naopak vliv ČOV B byl minimální a řeka se brzy vrátila na kvalitu srovnatelnou s kontrolním profilem nad ČOV. Podobný trend byl zjištěn u bakterií rezistentních vůči antibiotikům (ARB) a genů rezistence (ARG), jejichž výskyt kulminoval v profilu blíže pod vyústěním ČOV. V řece byly nalezeny i multirezistentní kmeny *E. coli* a klinicky významné geny rezistence. Práce tak potvrzuje, že ČOV jsou významným zdrojem mikrobiální kontaminace a antibiotické rezistence (AMR), a zdůrazňuje potřebu systematického sledování těchto rizik.

16:30

Vybrané příklady vlivu čistíren odpadních vod na jakost vod v obdobích sucha

Barešová L. a Kodeš V.

Český hydrometeorologický ústav

Byly identifikovány monitorovací profily vhodné pro posouzení vlivu sucha umístěné nad a pod vypouštěním z čistíren odpadních vod a s dostatečným množstvím dat o koncentracích fyzikálně-chemických parametrů. U většiny parametrů dochází pod ČOV ke zvýšení koncentrací a tím zhoršení jakosti vody (živiny, chloridy, konduktivita, koliformní bakterie, rozpuštěné látky), u některých parametrů ale není vyhodnocení jednoznačné. Se snižujícím se průtokem se u většiny parametrů zvyšují rozdíly v koncentracích nad a pod vypouštěním z ČOV. Kromě známých problémů s živinami se s častějšími výskyty období nízkých průtoků zhoršuje situace se zvyšující se salinitou vody, s nejhorší situací v roce 2018.

16:33

Fingerprinting: zdroje PAU ve vodních ekosystémech

Roztočilová H.^{1,2}, Kodeš V.¹, Sirotková K.¹, Tušil P.¹, Ackermanová M.¹, Barešová L.¹¹ Český hydrometeorologický ústav,

² Vysoká škola chemicko-technologická v Praze

Mezi hlavní antropogenní zdroje PAU ve vodách patří spalování fosilních paliv. Spalování nafty je zdrojem 30 % všech přítomných PAU a spalování benzínu a uhlí tvoří kolem 10 % zdrojů. U petrogenních PAU převažuje jako jejich zdroj znečištění ropou v povrchových vodách a znečištění naftou v pevných maticích. Pro identifikaci zdrojů PAU byla použita kombinace 16 diagnostických poměrů na 9 vodních maticích se zahrnutím dat za víceleté časové období. Jako univerzálně použitelný, robustní poměr pro rozlišení pyrogenních a petrogenních PAU se jeví poměr nízkomolekulárních ku vysokomolekulárním uhlovodíkům. Z hlediska rozlišení jednotlivých zdrojů je pak ideální poměr s Fluoranténem a pyrenem.

16:45–17:30 Diskuze k posterům

Poznámky

B.03 Blesková sekce:

Čištění odpadních vod, zpracování kalů, cirkularita

Předsedající: Filip Harciník

16:00 Biochar ako účinný adsorbent pre odstraňovanie ťažkých kovov

Lukáč T., Ščavnická K., Mackuľák T., Imreová Z.

Slovenská technická univerzita v Bratislave

Príspevok sa zaoberá odstraňovaním olova (Pb) z odpadových vôd pomocou biocharu vyrobeného zo slivkových kôstok. Biochar je porézny materiál s vysokým obsahom uhlíka, ktorý sa javí ako vhodná alternatíva k aktívnemu uhlíu. Vďaka svojej štruktúre a chemickému zloženiu dokáže správne pripravený biochar účinne zachytávať ťažké kovy. Olovo predstavuje závažný environmentálny problém, a preto je cieľom príspevku posúdiť sorpčnú kapacitu tohto biocharu a jeho potenciál pri čistení odpadových vôd.

16:03 Automatizace čištění odpadních vod podle dané čistírny

Bognár F.¹, Fránková H.², Balcar L.²

¹ Hach Lange Kft., Budapešť;

² HACH LANGE s. r. o.

V čištění komunálních odpadních vod je odstraňování nutrientů, jako jsou formy dusíku (amoniak, dusičnany) a fosfor, klíčové pro ochranu kvality vody a prevenci eutrofizace. Směrnice Evropské unie o ochraně vod z roku 2024 zpřísnila emisní limity, zejména pro velkokapacitní čistírny. Současně se zvýšila role energetické účinnosti a automatizovaného řízení.

16:06 Aerace aktivačních nádrží pomocí podpovrchových aerátorů

Ševčík J.¹, Hlušítk P.², Špunarová K.², Bábíček R.³, Muller M.⁴, Sasín L.²

¹ ZEMSKÝ Rohatec, s. r. o.,

² Vysoké učení technické v Brně,

³ Vodovody a kanalizace Hodonín a. s.,

⁴ FUCHS Enprotec GmbH, Německo

Biologický (sekundární) stupeň čištění odpadních vod je nezbytným a klíčovým prvkem komunálních čistíren odpadních vod (ČOV) a volba aeračního zařízení zásadně ovlivňuje jeho životnost, spolehlivost, energetickou efektivitu a nároky na obsluhu. Dnový aerační systém je poměrně rozšířen a na trhu jej nabízí mnoho dodavatelů. Často opomíjené podpovrchové aerátory s dutou hřídelí ale nabízí některé výhody. Proto jim předložený příspěvek věnuje pozornost. Aplikace těchto aeračních systémů se však může stát ještě zajímavější, pokud je pro ně optimalizována stavební konstrukce. Výzkum VUT v Brně navíc poukazuje na značné rozdíly v konstrukčním provedení a energetické účinnosti těchto aerátorů.

16:09 Inovatívne prístupy k monitoringu v malých čistiarnach odpadových vôd (MČOV)

Meliška M., Stanko Š., Škultétyová I., Hrudka J.

Slovenská technická univerzita v Bratislave

Článok porovnáva tradičné a moderné prístupy monitorovania kvality odpadových vôd v malých čistiarnach (MČOV). Kým BSK₅ a CHSK sú legislatívnym štandardom, ich praktická využiteľnosť je obmedzená. Parameter TOC ponúka rýchlu analýzu, no neposkytuje informáciu o biologickej odbúrateľnosti. Perspektívne riešenia ako fluorescenčné senzory s EEM-PARAFAC, biosenzory typu CW-MFC a dátové techniky MSPCA + Kantorovichova metrika umožňujú presnejší, rýchly a kontinuálny monitoring MČOV v decentralizovaných podmienkach.

- 16:12** **Od simulací k provozním opatřením: Optimalizace provozu ČOV pomocí analýzy modelových parametrů a provozních scénářů**
Andreides M. a Dolejš P.
 DHI a. s.
 S novelizovanou směrnicí o čištění městských odpadních vod EU 2024/3019 roste tlak na efektivní provoz ČOV, nejen kvůli přísnějším environmentálním požadavkům, ale i kvůli energetické soběstačnosti. Hledání optimálních provozních strategií proto získává na významu. Tento příspěvek ukazuje využití matematického modelování a simulací v softwaru WEST pro optimalizaci provozu ČOV. Konkrétním cílem bylo na modelované středně velké ČOV o kapacitě 15 000 EO nalezení maximální kapacity pro stávající strojně-technologický stav a posoudit možnosti intenzifikace s ohledem na investiční zátěž.
- 16:15** **Dezinfekcia vyčistenej odpadovej vody z malých ČOV UV žiarením v nekontaktnom procese**
Vavrová I.^{1,2}, Lukáč T.², Takács F.², Bodík I.², Drtil M.²
¹ Bratislavská vodárenská spoločnosť, a. s.,
² Slovenská technická univerzita v Bratislave
 Legislatívou požadované koncentrácie mikroorganizmov (MO) E. coli a enterokokov v odpadových vodách (OV) určených na závlahy sa dosiahli UV žiarením s 18 W lampou v nekontaktnej verzii nad hladinou. Potrebné ožarovanie v závislosti od triedy závlahovej OV trvalo od 10 do 60 s, pri triede A aj viac. Pri výbere plodín zavlažovaných s OV treba zvážiť prísnu triedu A. Počas viacdňového uskladnenia dezinfikovanej OV došlo k reaktivácii MO a zhoršila sa kvalita OV. V niektorých prípadoch došlo počas uskladnenia až k prekročeniu legislatívnych požiadaviek na závlahovú OV. Reaktiváciu MO počas uskladnenia zníži predĺženie UV žiarenia.
- 16:18** **Kalová voda ako ekologická predúprava biomasy**
Jankovičová B., Wolfová P., Hutňan M.
 Slovenská technická univerzita v Bratislave
 Rastúci záujem o obnoviteľné zdroje energie vedie k hľadaniu efektívnych spôsobov spracovania lignocelulózovej biomasy. Táto práca sa zameriava na využitie kalovej vody z bioplynovej stanice ako ekologickej metódy predúpravy kukuričného odpadu pred anaeróbnou digesciou. Výsledky dlhodobej prevádzky modelového reaktora potvrdili, že takto predupravený substrát zvyšuje výťažok bioplynu a zabezpečuje stabilitu procesu. Kalová voda prispieva k rozkladu biomasy aj vďaka obsahu dusíka, ktorý zvyšuje neutralizačnú kapacitu systému.
- 16:21** **Open-source systém monitorovania anaeróbnych procesov**
Habara M., Jankovičová B., Molitoris J.
 Slovenská technická univerzita v Bratislave
 Pri experimentoch zameraných na hodnotenie produkcie bioplynu sa merania zvyčajne realizujú prerusovane a manuálne, čo zvyšuje vplyv ľudského faktora a obmedzuje presnosť výsledkov. Vyvinuté zariadenie umožňuje kontinuálne a automatizované sledovanie tvorby bioplynu v reálnom čase, čím sprístupňuje detailnejší pohľad na dynamiku anaeróbnych procesov. Umožňuje analyzovať časový priebeh produkcie a identifikovať javy, ktoré pri tradičných metódach často ostávajú nepovšimnuté. Otvorená architektúra a cloudové rozhranie rozširujú možnosti využitia vo výskume aj výučbe.
- 16:24** **Ťažké kovy a ich vplyv na opätovné využitie dočistenej odpadovej vody na závlahu**
Jurík J.¹, Takács F.¹, Zakhar R.¹, Bodík I.¹, Kalina A.², Rácik M.³
¹ Slovenská technická univerzita v Bratislave,
² Trnavská vodárenská spoločnosť, a. s.,
³ AGROMAČAJ, a. s.
 Súčasná klimatická situácia obmedzuje dostupnosť vody, čo zvyšuje záujem o využitie vyčistenej odpadovej vody (VOV) na zavlažovanie. V projekte bola VOV z ČOV Zeleneč kvartérne dočistená technológiami ako mechanické filtre, koagulácia, ultrafiltrácia, aktívne uhlie a UV dezinfekcia. Pozornosť venujeme ťažkým kovom ako (As), chróm (Cr), olovo (Pb), zinok (Zn), meď (Cu), kadmium (Cd), nikel (Ni) a ortuť (Hg). Dosiahli sme zníženie Cu, Zn a Ni v hodnotách 70%, 50% a 20%. Obsah ťažkých kovov v pôde projektu bol nižší ako v referenčnej vzorke, avšak v prípade As boli namerané hodnoty vyššie. Obsah ťažkých kovov v referenčných a projektových plodinách sa veľmi nelíšil a limity neboli prekročené.

- 16:27 Recyklovaná odpadová voda na závlahu v poľnohospodárstve: Porovnanie rôznych techník dezinfekcie**
Takács F. a Bodík I.
Slovenská technická univerzita v Bratislave
 Dezinfekcia odpadovej vody je nevyhnutná pred jej opätovným využitím na poľnohospodársku závlahu. Nedostatočne vyčistená voda môže obsahovať patogény ktoré ohrozujú zdravie ľudí aj životné prostredie. Experimentálne výsledky potvrdili, že všetky tri testované metódy dezinfekcie – UV žiarenie s koaguláciou, chlorácia a dezinfekcia s PAA – zabezpečia splnenie mikrobiologických limitov podľa nariadenia EÚ 2020/741. UV dezinfekcia s koaguláciou dosiahla triedu kvality A pri dávkach 82 až 221 mJ/cm². Chlorácia splnila požiadavky triedy A pri dávkach 4 mg/l a vyšších, pričom účinnosť rástla s predlžujúcim sa časom dezinfekcie. Voda dezinfikovaná s PAA dosiahla kvalitu A už pri dávke 2 mg/l.
- 16:30 Recyklace odpadní vody za pomoci kořenové čistírny u veřejné toalety v Praze 6**
Kozáček A.
Kořenovky s. r. o.
 Kořenové čistírny se už dlouhá léta využívají u rodinných domů, rekreačních objektů i v obcích. Jejich princip, kdy je odpadní voda čištěna skrze vertikální kořenový filtr, lze efektivně využít i ve veřejném prostoru. Praha 6 vybudovala první veřejnou toaletu s kořenovou čistírnou na Puškinově náměstí. Přečištěná odpadní voda může být zpětně využita na splachování, přitom na povrchu celý systém vypadá jako záhon květin, které díky odpadní vodě získávají závlahu a živiny. Projekt zapadne do parkové zeleně, šetří vodu, a navíc systém vyžaduje jen minimální údržbu a náklady.
- 16:33 Bezodtoké řešení pro 140 rodinných domů v obci Velké Přítočno**
Klímová Z.
Kořenovky s. r. o.
 Na rozloze 10,91 ha v katastrálním území obce Velké Přítočno na Kladensku má vzniknout zástavba 140 domů s celkovým počtem cca 440 ekvivalentních obyvatel (EO). Pro tento projekt jsme vypracovali studii odkanalizování a čištění odpadních vod alternativní formou pomocí kořenové čistírny. Navrhovaná řešení pracují s recyklací a opětovným využitím odpadní vody, což je téma v posledních letech stále častější, zejména ve spojení s orientací Evropy na cirkulární ekonomiku. Současně studie pracuje s řešením, které nezvyšuje nároky na stávající čistírnu odpadních vod, ale odkanalizování celé plochy navrhuje jako autonomní, a to v podobě kořenové (vegetační) čistírny/čištění.
- 16:36 Recyklace odpadních vod v strojírenství s eliminací PFAS látek**
Putz P. a Feixová M.
Photon Water Technology s. r. o.
 Perfluorované a polyfluorované sloučeniny (PFAS) představují skupinu vysoce perzistentních organických polutantů, které se v posledních letech staly předmětem zvýšeného zájmu z důvodu jejich negativních dopadů na životní prostředí a lidské zdraví. Ve strojírenství se PFAS látky nacházejí v různých výrobních procesech, ze kterých výrazně vyčnívají povrchové úpravy kovů. Tyto sloučeniny se běžně vyskytují také v odpadních vodách, a to zejména z provozu galvanoven. Odstranění PFAS látek z odpadních vod v kombinaci s recyklací vody zpátky do výrobního procesu otevírá možnost nejenom chránit životné prostředí, ale také výrazným způsobem snížit náklady na vodné a stočné.
- 16:39 Vyhodnocení dosavadních výsledků výzkumu v oblasti získávání fosforu z kalové vody**
Míchal P.¹, Švehla P.¹, Houdková L.², Kulhánek M.¹, Chládková H.², Ház S.², Pečenka M.³, Kazda V.³, Růžičková I.³, Wanner J.³, Tlustoš P.¹
¹ Česká zemědělská univerzita v Praze,
² KUNST, spol. s r. o.,
³ Vysoká škola chemicko-technologická v Praze
 Kalová voda vznikající při zahušťování a odvodňování anaerobně stabilizovaného kalu se vyznačuje vysokým obsahem živin, zejména dusíku a fosforu. Stále častěji je možno zaznamenat tendence k „recyklaci“ a transformaci těchto živin obsažených v kalové vodě do podoby hnojiva využitelného ve výživě rostlin. Tím by došlo k přechodu směrem k tzv. cirkulární ekonomice se snahou o vytvoření produktu z odpadu s vyšší přidanou hodnotou, resp. k zisku cenné suroviny, která může snížit závislost na komerčně vyráběných minerálních hnojivech. Příspěvek se věnuje vyhodnocení výsledků experimentů zaměřených na získávání fosforu z kalové vody s využitím přísad vhodných srážecích činidel.

16:45–17:30 Diskuze k posterům

Poznámky

S.06 Standardní sekce: Cirkularita ve vodním hospodářství

Předsedající: Martin Srb

Zpravodaj: Kateřina Hlaváčková

09:00 Technologie zpracování odpadních kalů z recyklace plastů

Laichman L. a Holba M.

ASIO TECH, spol. s r. o.

Při provozu recyklačních linek použitých plastů vznikají odpadní vody s podílem plastů, papírových vláken a hlíny a písku. Kal vystupující z čistírny odpadních vod je díky tomu těžko zpracovatelný a je omezeno jeho druhotné využití. Projekt zpracování odpadních kalů z recyklace plastů, se zaměřil na návrh a optimalizaci procesu čištění odpadních vod s předřazenou separací plastových částic. Separovaný zbytkový plast byl použit pro výroby s obsahem recyklátu, a koncový kal s obsahem papíroviny, hlíny a písku je využitelný ve stavebnictví. Výsledkem projektu je uzavřený komplexní technologický řetězec s výzkumnou podporou zajišťující materiálové využití vznikajících odpadů.

09:15 Recyklace vody v České republice

Holba M., Lev J., Báborská L., Šubrt M.

ASIO TECH, spol. s r. o.

Na komunální čistírně odpadních vod byl na odtoku z čistírny odpadních vod postaven v pěti ISO kontejnerech polygon recyklačních technologií, které zahrnovaly mikrofiltraci, ultrafiltraci, nanofiltraci, reverzní osmózu, in-line koagulaci, flokulaci s následnou sedimentací, pokročilé oxidační procesy (UV záření a ozonizace), pískovou filtraci a sorpci na aktivní uhlí. Bude prezentována případová studie realizace opětovného využití vody s více než pětiletou sadu dat, které demonstrují robustnost technologií a jejich využitelnost za účelem různých způsobů recyklace vody, včetně několika mikropolutantů, které se objevují v nové směrnici o čištění městských odpadních vod.

09:30 Využití vyčištěných šedých vod v pračkách: Posouzení zdravotních i technických rizik

Bartáček J.¹, Zetek T.¹, Pokorná L.¹, Drahošová Z.², Štěpánková M.², Kořínková M.², Matějů M.², Dušta P.³, Šmejkalová P.¹

¹ Vysoká škola chemicko-technologická v Praze,

² Státní zdravotní ústav, SKANSKA Residential, a. s.

Rostoucí nedostatek vodních zdrojů způsobený klimatickou změnou vytváří tlak na efektivní hospodaření s vodou i v domácnostech. Jedním z perspektivních řešení je využití vyčištěné šedé vody (VŠV), zejména pro splachování toalet nebo praní prádla. Tato studie se zaměřuje na praktické ověření možnosti praní v domácích pračkách s využitím VŠV. Studie hodnotí chemické a mikrobiologické vlastnosti vody, přenos mikroorganismů na prané prádlo i technické dopady na zařízení. Výsledky ukazují, že VŠV může být při bezpečně využívána pro praní prádla v domácnostech.

09:45 Recyklační membránová technologie v bazénových provozech

Báborská L.

ASIO TECH, spol. s r. o.

Článek se zabývá recyklací prací vody z bazénových provozů s využitím dvoustupňové membránové filtrace a posouzením implementace metodického usměrnění MZ ČR z pohledu zdravotních rizik. Systém umožňuje opětovné využití vody z filtrů při zachování hygienických standardů. Upravená voda splňuje požadavky vyhlášek č. 238/2011 Sb., č. 252/2004 Sb. a řídí se dle metodického pokynu MZDR 24483/2022-10/OVZ. Řešení přispívá k úsporám pitné vody, tepla na ohřev vody v bazénech, snížení provozních nákladů a udržitelnému vodnímu hospodářství.

10:00

Technologie na recyklaci pracích vod z pískových filtrů v plaveckých bazénech snižující riziko akumulace vedlejších produktů dezinfekce

Rosická P.¹, Bouša D.², Johnová M.¹, Bouša M.², Antoš V.¹

¹ Technická univerzita v Liberci,

² ART CARBON S.r.l.

Byla vyvinuta a zkonstruována technologie na recyklaci odpadních vod z praní pískových filtrů v bazénech. Klíčovým prvkem technologie je adsorpční filtr s materiálem na bázi uhlíkových nanotrubic (CNT), které byly z důvodu eliminace vedlejších produktů dezinfekce (DBPs) modifikovány ozonem a sloučeninami síry. U materiálu modifikovaného sírou byla prokázána vysoká účinnost odstranění dichloracetonnitrilu (DCAN), významně byl eliminován i vázaný chlor a amoniakální dusík. Účinnost odstranění chloroformu byla jen do 10 %. Pro účely monitoringu byla zavedena a interně validována metoda na stanovení chloralhydrátu a DCAN využíající GC-MS (dosažený LOQ pro oba analyty 0,2 µg/l).

10:15

Vliv organického a anorganického zanášení na integritu povrchu membrán používaných při opětovném využívání vody

Vespalec J.¹, Repková M.¹, Fiqalla S.¹, Lev J.², Krystyník P.^{1,3}

¹ Vysoké učení technické v Brně.

² ASIO TECH spol. s r. o.,

³ Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem

Opětovné využívání vody představuje cestu k udržitelnému zdroji čisté vody. Ve většině případů se k tomu používají tlakové separační membrány, které se však časem zanášejí a vyžadují in-situ čištění (Naeem et al. 2024; Vishwakarma et al. 2023). Příspěvek zkoumá povrchy membrán zatěžovaných prací vodou z pískových filtrů bazénové technologie. Hodnocena byla míra zanášení i mechanického opotřebení pomocí SEM-EDS a ATR-FTIR. SEM potvrdila dominantní biofilm s vnořenými silikátovými schránkami a lokálními sraženinami $\text{CaPO}_4/\text{CaSO}_4$. FTIR upřesnila přítomnost polysacharidů, proteinů a amorfního SiO_2 , což podtrhuje roli bio-minerálního zanášení. Poznatky usnadní předčištění a dávkování antiskalanů.

Poznámky

S.07 Standardní sekce: Ochrana vod

Předsedající: Miroslav Váša

Zpravodaj: Petra Pešavová

09:00 Dvě povodně v roce 2024 – vliv na jakost povrchových vod VN Švihov

Liška M., Balejová M., Dobiáš J. a Duras J.

Povodí Vltavy, s. p.

Příspěvek popisuje vliv dvou významných povodní na jakost vody ve vodárenské nádrži Švihov na řece Želivce. V roce 2024 zasáhly VN Švihov dvě významné povodně, svým charakterem a důsledky na jakost vody v nádrži naprosto odlišné. Na přelomu roku 2023/2024 „vánočně-novoroční“ povodeň, v polovině září 2024 druhá ještě „objemnější“ povodeň. Důsledkem obou povodní bylo ovlivnění jakosti povrchových vod v povodí a v nádrži samotné, projevující se zejména významným zvýšením koncentrace pesticidů, chloracetalanilidových metabolitů pesticidů a dusičnanů. Nepřímým, ale velmi významným vlivem byl v průběhu října a listopadu 2024 finální nedostatek kyslíku v hypolimniu celé nádrže.

09:15 Vývoj emisí fosforu v povodí vodárenské nádrže Švihov

Duras J., Balejová, M., Pětrošová B., Liška M., Goldbach J., Rutová T.

Povodí Vltavy, s. p.

V povodí VN Švihov probíhá od r. 2018 projekt zaměřený na snižování emisí fosforu z ČOV cestou odborné pomoci a dotací Fe koagulantu provozovatelům. Kalkulace evidovaných emisí ukazuje snížení zhruba o 1 t P. Je ale obtížné spolehlivě doložit zlepšení také v povrchových vodách. Důvodů je celá řada. Od monitoringu, kterým nedokážeme dobře zachytit epizodické události (které jsou ale zásadní v datových řadách), přes odkládání efektu fenoménem označovaným jako phosphorus legacy (fosforové dědictví) působením vodních nádrží, až po maskování vlivu evidovaných emisí P vlivem erozního materiálu a odlehčovaných odpadních vod. Další monitoring jakosti vody a hodnocení dat bude následovat.

09:30 Pokrok dosahování dobrého stavu vod podle Rámcové směrnice v souvislosti s vývojem vypouštění z komunálních zdrojů znečištění

Prchalova H., Semerádová S., Kučera J.

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

Na datové sadě více než 700 profilů na území celé České republiky, kde podniky povodí pravidelně sledují koncentrace vybraných ukazatelů, byl kromě stavu podle Rámcové směrnice o vodách vyhodnocen také trend v desetiletí 2011–2021. Zároveň bylo posuzováno vypouštění z komunálních čistíren odpadních vod. Ze sledovaných se jako nejproblematictější – nejčastěji způsobující nedosažení dobrého stavu a zároveň s nejčastějším rostoucím trendem ukazuje celkový fosfor, který u více než 30% sledovaných profilů způsoboval nedosažení dobrého stavu a jeho koncentrace se dále zvyšovaly. Ve stejném období dochází ke stagnaci nebo mírnému kolísání vypouštění z komunálních čistíren.

09:45 Sledování genů resistance ve vodním toku na území s čistírnou odpadních vod a nemocnicí

Bartáčková J., Murugesan P., Lopez M.A., Smrčková Š., Bartáček J.

Vysoká škola chemicko-technologická v Praze

Cílem studie bylo zmapovat zdroje emisí ARG v povodí malého vodního toku, ve kterém leží malá obec s ČOV a nemocnice s vlastní ČOV a další obec, která nemá kanalizační síť. Při vzorkování byly odebírány vzorky povrchové vody a sedimenty, přítoky a odtoky z ČOV a čistírenské kaly. Krom qPCR analýzy ARG byly provedeny i kulturační testy na důkaz resistance mikroorganismů vůči antibiotikům ve vzorcích vody. Z doposud proběhlých vzorkovacích kampaní je zřejmé, že geny resistance se do toku dostávají hlavně z obou sledovaných ČOV. Míra a rozsah kontaminace ARG v toku a sedimentech v celém profilu vodního toku nám podhalila chování resistantních mikroorganismů v prostředí. Povedlo se nám kultivovat mikroorganismus *Janthinobacterium lividum* přítomný ve všech vodních vzorcích.

10:00

Problematika kvality vod v parcích a památkách zahradního umění – Průhonický park

Maršálová E., Maršálek B., Odehnalová K., Zezulka Š., Pavlíková M.

Akademie věd České republiky, v. v. i.

Kvalita vod v historických parcích je často ovlivňována eutrofizací, mikropolutanty z difuzních a bodových zdrojů i odtoky z ČOV. Studie realizovaná v Průhonickém parku hodnotí 15 odběrných míst za účelem identifikace zdrojů znečištění a posouzení samočisticí schopnosti vodních ekosystémů. Výsledky indikují významný biodegradační potenciál území s vysokou biodiverzitou. Navržená opatření zahrnují optimalizaci provozu ČOV, podporu přirozených filtračních procesů a revitalizaci rybníčních sedimentů k posílení ekologické stability.

10:15

Hrozby pro jakost vod slaných mokřadů na Jižní Moravě a opatření pro její zlepšení

Zajíček A.¹, Hejduk T.¹, Kotasová Adámková M.², Kaplická M.¹

¹ Výzkumný ústav monitoringu a ochrany půdy, v. v. i.

² Masarykova univerzita v Brně

Slané mokřady jižní Moravy představují unikátní ekosystémy, které se vyznačují vysokým obsahem minerálních solí v půdě a vodě. V rámci České republiky se vyskytují především v oblasti Dolnomoravského úvalu, kde jsou podmínky ovlivněny, jak geologickým podložím, tak historickou hydrologií území. Tyto lokality čelí výraznému ohrožení způsobenému nadměrným odvodňováním, eutrofizací a šířením invazních a expanzivních druhů. Projekt LIFE in Salt Marshes cílí na komplexní ekologickou obnovu degradovaných a zanikajících slanisek. Cílem tohoto příspěvku je popsat současných stav jihomoravských slanisek z hlediska jakosti vod a přestavit možnosti jejího zlešení.

Poznámky

S.08 Standardní sekce:

Mikropolutanty v odpadní vodě a v životním prostředí, legislativa

Předsedající: Vít Kodeš

Zpravodaj: Jan Vespalec

11:00 Vyhodnocení podílu nemocnic na látkovém toku reziduí léčiv přitékajících na ČOV

Macsek R.¹, Kosík O.¹, Bílková Z.², Tomešová D.², Maršálková E.³, Hlavínek P.¹, Chorazy T.¹,
Vagenknechtová A.², Doležalová L.⁴

¹ Vysoké učení technické v Brně,

² ALS Czech Republic, s. r. o.,

³ Akademie věd České republiky, v. v. i.,

⁴ Masarykův onkologický ústav

Tento příspěvek prezentuje prvotní výsledky monitoringu nemocnic ve městě Brno, který má za cíl stanovit podíl nemocnic na látkovém toku sledovaných 140 léčiv a metabolitů, přitékajících na koncovou ČOV Brno-Modřice. Řešený projekt má za cíl zodpovědět otázku, zda má význam se zabývat případným decentralizovaným odstraňováním léčiv u koncentrovaných zdrojů znečištění. Výsledky poukazují na nízký podíl (průměrně 6 %) nemocnic na látkovém toku léčiv sledovaných ve směrnici EU/2024/3019. Mimo tyto látky se monitorované nemocnice nejvíce podílí na látkovém toku kontrastních látek a speciálních antimikrobiálních látek, kde se jejich kontribuce pohybuje v rozmezí 40–80 %.

11:15 Aktuální trendy v monitoringu organických mikropolutantů v povrchových vodách

Koželuh M., Sikorová L., Kule L.

Povodí Vltavy, s. p.

Předkládaná práce se zaměřuje na čtyři aktuální témata týkající se monitoringu mikropolutantů v odpadních, povrchových a pitných vodách. (i) Nová směrnice EU 2024/3019 (UWWTD) nařizuje sledovat 12 sloučenin ze skupiny farmak a prostředků personální péče (PPCPs). (ii) 1,2,4-triazol je vysoce stabilní metabolit triazolových přípravků na ochranu rostlin a některých farmak. (iii) Kyselina trifluoroctová (TFA) je produktem štěpení fluorovaných přípravků na ochranu rostlin či dlouhých řetězců PFAS, zároveň vzniká degradací dřívě používaných chladiv. Na povrch Země se dostává pravděpodobně atmosférickým spadem a akumuluje se v povrchových vodách. (iv) Chlorothalonil R471811 prokazuje celoroční výskyt v povrchových vodách a jeho odstranění na úpravách pitných vod je problematické.

11:30 Ovlivňují závlahy kvalitu podzemních vod v zavlažovaných oblastech? Identifikace nových relevantních polutantů pomocí HPLC/HRMS

Grabec R.¹, Alina Sachenko¹, Petra Nováková¹, Vít Kodeš², Radka Kodešová³

¹ Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích,

² Český hydrometeorologický ústav,

³ Česká zemědělská univerzita v Praze

Znečištění závlahových vod v ČR může být pro určitý sektor zemědělství lokálně důležité. V návrhu projektu jsme stanovili pracovní scénáře pro identifikaci zdrojů znečištění za použití postupů necílené analýzy kombinované s pasivním vzorkováním. Pro vzorkování byly vybrány tři oblasti (horní a střední Polabí, Jizera a oblast na dolním toku Dyje), ve kterých jsme opakovaně odebírali vzorky vody, půd a pěstovaných rostlin pro analýzy. Z našich výsledků vyplývá rozdíl mezi povrchovými vodami a podzemními vodami, které se zdají být odlišné od závlahových vod v dané oblasti. Získaná data ukazují na potenciál necílených analýz pro mapování znečištění, jež nejsme schopni detailně popsat.

11:45

Využití odpadní vody v zemědělství: Může závlahová voda ovlivnit podzemní vody?

Švecová H.¹, Kodešová R.², Nováková P.¹, Grabic R.¹

¹ Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích,

² Česká zemědělská univerzita v Praze

Využití povrchové vody, která je často silně ovlivněna vypouštěními odpadními vodami, pro zavlažování je v zemědělství obvyklé. Ve vyvýšených záhonech byl po dva roky sledován obsah vybraných mikropolutantů v závlahové vodě a vodě prosakující. V průsacích ze záhonů zalévaných efluentem byl nalezen zvýšený obsah látek, které jeví vyšší mobilitu v půdách. Nejvíce byly zastoupeny látky jako acesulfame, antikorozivní látky (1H-benzotriazol) nebo biocidy (benzothiazole-2-sulfonová kyselina). Typ půdy, kterým byly záhony naplněny, výrazně ovlivnil, jestli sledované látky budou zachyceny nebo se transportují s průsakovou vodou.

12:00

Hodnocení obsahu PFAS k EU legislativě

Kováčová J.

ALS Czech Republic s. r. o.

Per- a polyfluoralkylové sloučeniny (PFAS), skupina více než 10 000 látek, jsou celosvětově regulovány kvůli své persistenci a mobilitě v životním prostředí. Patří mezi perzistentní organické polutanty (POPs) a nachází se téměř všude. PFAS se vyskytují i ve vodách, které jsou významným zdrojem expozice člověka. Některé PFAS prokazatelně negativně ovlivňují lidské zdraví (jaterní toxicita, poruchy metabolismu lipidů, imunitní změny) a PFOA/PFOS jsou podezřelé z karcinogenních účinků. Z tohoto důvodu je regulace PFAS ve vodách nezbytná. Směrnice EU 2020/2184 stanovuje pro pitnou vodu závazné limity pro „sumu PFAS“ a „PFAS celkové“ od ledna 2026.

12:15

Joint Action EU-WISH: Integrovaná surveillance odpadních vod ve veřejném zdraví

Matějů L.¹, Kořínková M.¹, Kotrbová Kozak A.¹, Březovský P.¹, Drahošová Z.¹, Bartáček J.²

¹ Státní zdravotní ústav,

² Vysoká škola chemicko-technologická v Praze

Projekt JA EU-WISH je přímou reakcí na nutnost podpory a vedení členských států pro implementaci novelizované Směrnice o čištění městských odpadních vod iniciovaný Úřadem HERA a plnění cílů dalších souvisejících závazných předpisů. Pokud nás pandemie covidu-19 něco naučila, tak to, že patogeny nerespektují hranice a šíří se napříč státy i kontinenty. V případě detekce nebezpečného patogenu v sousedním státě není potřeba čekat na první klinický případ, je možné zavést monitoring daného patogenu v souladu s Nařízením (EU) 2022/2371 o vážných přeshraničních hrozbách. Aby však výsledky v rámci národních dohledů nad odpadními vodami byly porovnatelné, je klíčová jednotná metodika a jednotná interpretace získaných dat. Ke sjednocení metodik směřuje řada dílčích kroků v rámci Evropy i mimo ni. Zásadním nástrojem pro sjednocení metodika a interpretace dat z odpadních vod je právě projekt JA EU-WISH.

Poznámky

S.09 Standardní sekce: Čištění odpadních vod

Předsedající: Filip Wanner

Zpravodaj: Martina Hřebeková

11:00 Automatizace řízení aerace dle dusíkových parametrů na NVL ÚČOV Praha

Lánský M., Hanusová K., Charvátová L., Srb M., Sýkora P.

Pražské vodovody a kanalizace, a. s.

Článek se zabývá implementací automatizovaného řízení aerace na Nové vodní lince ÚČOV Praha. Systém využívá dynamický setpoint kyslíku založený na koncentraci N-NH_4 a přerušovanou aeraci řízenou poměrem $\text{N-NO}_x/\text{N-NH}_4$ se stanovenými okrajovými podmínkami. Výsledky ukazují, že nový způsob řízení vedl v roce 2025 ke zvýšení účinnosti odstranění Ncelk v biologickém stupni. Lepší účinnost odstranění Ncelk při použití automatického řízení ve srovnání s původním způsobem řízení aerace byla potvrzena jak dlouhodobým sledováním, tak cílenými provozními testy.

11:15 Možnosti snížení spotřeby elektrické energie při optimalizaci návrhu a provozu aeračního systému na ČOV

Svobodová T.¹ a Kallas M.²

¹ FORTEX – AGS, a. s.,

² Kubíček – VHS, s. r. o.

Jednou z nejdůležitějších součástí aktivačních ČOV je aerační systém, který se skládá z aeračních elementů na rošttech, potrubí, armatur a samozřejmě zdroje stlačeného vzduchu – dmychadel. Spotřeba elektrické energie na aeraci představuje až 65% celkové spotřeby ČOV. Trendem současné doby, podpořeném legislativou EU, je snaha o snížení uhlíkové stopy, případně dosažení energetické neutrality, nebo alespoň dosažení maximálních energetických úspor na ČOV. Tomu lze přispět optimalizací návrhu, způsobu provozu, údržby a regulací aeračního systému.

11:30 Nitritace skládkových odpadních vod v provozním měřítku

Vodička O.¹, Došková E.¹, Švehla P.², Andreides M.³, Dolejš P.³

¹ Vodovody a kanalizace Pardubice, a. s.,

² Česká zemědělská univerzita v Praze, DHI a. s.

Příspěvek představuje zkušenosti z prvního roku provozu SBR technologie zpracovávající skládkové odpadní vody. Současně shrnuje tříletý laboratorní výzkum zaměřený na zpracování fugátu a skládkových vod biologickými procesy. Provozní zařízení zpracovává skládkové odpadní vody bez jejich ředění a bez dávkování chemie na úpravu pH. Při zatížení $0,11 \text{ kg(N-amon)}/(\text{m}^3.\text{den})$ bylo dosaženo odstranění $62 \text{ g(N-a-mon)}/(\text{m}^3.\text{den})$ tj. téměř 60 %. Z odstraněného množství amoniakálního dusíku přešlo 75 % na dusitanový dusík. Cílem bylo uvést nově vybudované zařízení do stabilního provozu a získat data pro následné využití biologických technologií nitritace/denitritace, případně částečná nitritace/Anammox.

11:45 Terciární odstranění fosforu – provozní ověření technologie zátěžového čiření Actiflo® na PČOV Kbely

Koller M.¹, Doubravská S.¹, Koubová J.², Pecl R.², Rosický J.³

¹ Česká voda – MEMSEP, a. s.,

² Pražské vodovody a kanalizace, a. s.,

³ Pražská vodohospodářská společnost a. s.

Článek se zabývá provozním ověřením technologie zátěžového čiření Actiflo® pro terciární odstranění fosforu na PČOV Kbely. Modernizace reaguje na požadavek snížení koncentrace fosforu pod $0,5 \text{ mg/l}$ pro zavlažování golfového areálu Vínů a na připravovanou přísnější legislativu EU. Technologie využívá mikropísek jako zatěžkávadlo pro vysokorychlostní čiření. Laboratorní testy potvrdily účinnost při dávkách železitého koagulantu $5\text{--}10 \text{ mg/l}$ Fe. První provozní výsledky z července 2025 prokázaly snížení koncentrace fosforu pod $0,5 \text{ mg/l}$ při dávce 5 mg/l Fe. Hlavními výhodami jsou vysoká účinnost, malá zastavěná plocha a flexibilní provoz.

Využití numerických simulací ve spojení s metodikou DWA-A 131

Tento příspěvek představuje, jak lze využít metodiku DWA-A 131:2016 „Dimenzování jednostupňových čistíren s aktivovaným kalem“ a dynamické simulace s použitím ASM3 (HSG) ke konzistentnímu plánování a dimenzování čistíren odpadních vod. Aby bylo možné pracovat s oběma nástroji, tedy se „statickým návrhem“ a „dynamickou simulací“ konzistentně, je nutné vzájemně sladit modelové základy použité v rámci numerické simulace s výpočty podle metodiky DWA. Kromě teoretického úvodu do tohoto „sladění“ je součástí příspěvku také praktický příklad, kdy je použit obou přístupů pro účely dimenzování porovnáno, přičemž v obou případech je využito stejné datové základny.

Provozní zkušenosti se samovolnou tvorbou neobvyklého aktivovaného kalu a jejími dopady na provoz aktivační ČOV

Ve 3. čtvrtletí roku 2023 začal na ČOV Jirkov samovolně klesat kalový index. To zpočátku přineslo zlepšení sedimentačních vlastností kalu. Záhy se však začaly projevovat vedlejší dopady tohoto jevu (vysoce efektivní odtah přebytečného kalu, usazování kalu v jednotlivých sekcích regenerace, a nakonec v dosazovacích nádržích – v důsledku čehož došlo k poruše shrabovacího zařízení). Kalový index poklesl z 250 ml/g až k hodnotám pod 50 ml/g. Článek podrobně popisuje problematiku anomálie aktivovaného kalu na ČOV Jirkov v období let 2023–2024, včetně zjištění skutečností, dopadů, podmínek, následků a opatření, která tomuto jevu předcházela a doprovázela jej.

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

S.10 Standardní sekce:

Modrozelená infrastruktura – plánování a objekty

Předsedající: Vladimír Habr

Zpravodaj: Markéta Zikudová

11:00 Stanovení podmínek odvodnění velkých rozvojových území

Suchánek M.¹ a Vymetálek T.²

¹ DHI a. s.,

² Tomáš Vymetálek Architects s. r. o.

Rozvoj měst přináší mnoho technických výzev nejen z urbanizačního, dopravního nebo energetického, ale i z vodohospodářského pohledu. Největší rozvojové plochy jsou typicky umístěny na okrajích měst a jsou většinou realizovány developerskými projekty. Vodní režim v rozvojových územích je dlouhodobě stabilizován. Respektování tohoto stavu již při návrhu nové výstavby je základním předpokladem pro udržitelnou vodohospodářskou funkci lokality po její realizaci. To přináší v mnoha případech nové požadavky nejen na vodohospodáře, ale i architekty při hledání vhodného řešení. Příspěvek ukazuje příklady řešení vycházející ze zkušeností při zpracování projektů.

11:15 Modrozelená opatření pro hospodaření s dešťovou vodou: Preference a ochota lidí podílet se na jejich financování

Macháč J., Hekrl M., Brabec J.

Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem

Úspěšná realizace opatření pro hospodaření s dešťovou vodou závisí i na veřejné podpoře. Dotazníkové šetření v Praze a Litoměřicích ukázalo, že ačkoliv lidé většinou hodnotí různé prvky HDV jako esteticky pozitivní, jejich ochota připlatit si za jejich realizaci v okolí bydliště je omezená. Lidé jsou ochotni platit za bydlení blízko zeleně až o 17 % vyšší nájem. Výběrový experiment blíže ukázal, že u části prvků, které byly esteticky pozitivně vnímané (zelené střechy či květinové záhony), lidé nejsou ochotni přispívat na jejich financování. Ochotu respondenti projeví jen u zelených fasád a travnatých pásů na chodnících. Výsledky jsou důležité pro plánování a komunikaci těchto opatření.

11:30 Přírodě blízká řešení pro budoucnost: Ekonomické hodnocení přínosů mokřadů jako podklad pro rozhodování a východiska pro inovativní nástroje financování

Zaňková L.^{1,2}, Macháč J.², Hekrl M.²

¹ Univerzita Karlova,

² Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem

Prosaditelnost přírodě blízkých opatření, jako jsou mokřady, je významně ovlivněna povědomím veřejnosti, samospráv i investorů o samotných opatřeních a jejich přínosech. Tyto přínosy jsou často netržní povahy a obtížné se kvantifikují, přesto mají klíčový význam z hlediska kvality života i adaptace na klimatické změny. Jednou z cest, jak přínosy lépe komunikovat, je ekonomické hodnocení prostřednictvím analýzy nákladů a přínosů. Cílem příspěvku je představit aplikaci této metody na dvou případových studiích z městského a venkovského prostředí. Výsledky potvrzují výrazný čistý přínos obou opatření pro společnost.

11:45 Stromová mísa jako objekt modrozelené infrastruktury

Stránský D.¹, Novák L.¹, Hora D.², Kabelková I.¹

¹ České vysoké učení technické učení v Praze,

² Treewalker, s. r. o.

Stromy v hustě osídleném městském prostředí jsou často vysazovány do průlehů v podobě stromových mís, pod nimiž je umístěná podzemní rýha. Návrh systému průleh-rýha je založen na hydrologické bilanci, pro kterou je však obtížné získat některé vstupní údaje. Cílem článku je (i) posoudit vliv vstupních údajů bilance na velikost odvodňované plochy a (ii) doporučit možné zjednodušení hydrologické bilance. Proto byla provedena citlivostní analýza pro různé modelové situace. Nejcitlivější proměnnou ovlivňující velikost odvodňované plochy je využitelná vodní kapacita substrátu rýhy, které je v kombinaci s místními vsakovacími podmínkami určující z hlediska zjednodušení hydrologické bilance.

12:00

Cirkularita pro zelené střechy

Petreje M.^{1,2} a Sněhota M.^{1,2}

¹ České vysoké učení technické učení v Praze,

² Univerzitní Centrum Energeticky Efektivních Budov ČVUT v Praze

Střešní kořenová čistírna v kombinaci se zelenou střechou ze substrátu na bázi recyklovaných materiálů přináší komplexní cirkulární řešení pro ozelenění střech. Zavlažování odpadní vodou umožňuje růst na vodu náročnější vegetace s vyšším evaporačním ochlazovacím účinkem při zachování nulové spotřeby pitné vody, což vede k vytvoření rozmanitého biodiverzního stanoviště. Odpadní voda obsahuje množství nutrientů, což odstraňuje potřebu dodatečného hnojení. V souvrství zelené střechy je použit nově registrovaný cirkulární střešní minerální substrát skládající se z podstatné části z recyklovaného suťového demoličního odpadu a na nutrienty bohatého pyrolizovaného čistírenského kalu.

Poznámky

Předsedající: Ivana Kabelková, Jan Bartáček

Maršálek B.¹, Maršálková E.¹, Stáhel P.², Rudolf P.³

¹ Akademie věd České republiky, v. v. i.

² Masarykova univerzita v Brně,

³ Vysoké učení technické v Brně

Technologie CaviPlasma je založena na kombinaci hydrodynamické kavitace a studeného plazmatu. V principu jde o generaci radikálů kyslíku, dusíku a síry, z nichž jsou nejčastěji měřeny peroxidy, hydroxylové radikály a ozon. Součástí elektrochemické reakce je také produkce intenzivního UV-C záření, které je v přímém kontaktu s mikroorganismy a toxickými látkami, které touto technologií odstraňujeme. Caviplasma je schopna produkovat tisíce litrů za hodinu, což je podstatný rozdíl, od dosavadních technologií který umožňuje reálné technologické aplikace. Jako pokročilá oxidační technologie je použitelná na rozklad široké škály toxických látek, farmak, pesticidů, biotoxinů, včetně bojových a CBRN látek a mikroorganismů (především virů, plísň, bakterií, včetně cyanobakterií). Přednáška zhodnotí dosavadní zkušenosti, výhody a nevýhody této technologie.

Grabic R.¹, Švecová H.¹, Kodeš V.², Kodešová R.³

¹ Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích,

² Český hydrometeorologický ústav,

³ Česká zemědělská univerzita v Praze

S prudkým rozvojem analytických metod geometricky narostl počet sloučenin detekovaných ve složkách životního prostředí, který dále roste s aplikací vysokorozlišující hmotnostní spektrometrie. Přednáška se bude na konkrétních případech zabývat zdroji znečištění, dráhami, kterými se dostává do vodního prostředí a také vlivem jednotlivých skupin polutantů na vodní ekosystém a člověka. Jaké máme možnosti a jaké jsou výzvy v oblasti managementu znečištění vody? Dá se udržet kvalita vody a vodního prostředí s narůstající spotřebou průmyslově vyráběných chemikálií a současnou změnou klimatu?

Poznámky

Panelová diskuze:

Voda 2050 – Odolné zdroje pro bezpečné zásobování vodou

Moderátor: Ing. Bc. Martin Srb, Ph.D.

Pražské vodovody a kanalizace, a. s.

Účastníci panelu

doc. Mgr. Roman Grabic, Ph.D.

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Ing. Aleš Kendík

Ministerstvo zemědělství

Mgr. Vít Kodeš, Ph.D.

Český hydrometeorologický ústav

RNDr. Petr Kubala

Povodí Vltavy, s. p.

Mgr. Jiří Paul, MBA

Vodovody a kanalizace Beroun, a. s.

prof. Ing. Jiří Wanner, DrSc.

Vysoká škola chemicko-technologická v Praze

Vodní zdroje jsou klíčovým faktorem pro udržitelné fungování společnosti. Nejde pouze o zajištění pitné vody pro obyvatelstvo, ale také o dodávky provozní vody pro průmysl, energetiku, zemědělství a služby. Zvláštní pozornost si zaslouží průmyslová odvětví s vysokými nároky na kvalitu vody, jako je výroba polovodičů, farmaceutický průmysl, datová centra, chemický či obranný průmysl.

V současnosti čelíme nejen výzvám spojeným se změnou klimatu v podobě rostoucí frekvence extrémních jevů (sucha, přívalové srážky) a snižující se dostupnosti vody, ale také zhoršující se kvalitě vody, kdy vodní zdroje jsou zatíženy kontaminanty, jako jsou mikroplasty, rezidua léčiv a pesticidy, na jejichž odstranění stávající úpravní technologie často nestačí a musí být doplněny o další stupně.

Cílem diskuze je formulovat odborně podložená doporučení pro tvorbu strategických a investičních priorit v oblasti vodního hospodářství. Tyto výstupy mají posílit ochranu vodních zdrojů a jejich udržitelnost.

Diskutovány budou otázky jako:

- Kdy bude kvantita a kvalita dostupných zdrojů povrchových i podzemních vod v ČR kritická? Jaká máme řešení?
- Kde najde recyklace vyčištěných odpadních vod největší uplatnění a jakým způsobem bude prováděna? Jaké jsou výhody a nevýhody?
- Jaká jsou další řešení? Pomůže využití srážkových vod, snížení ztrát vody nebo úspory ve spotřebě?
- Napomůže v této problematice revidovaná evropská směrnice UWWTD?

Poznámky

SPOLEČENSKÉ AKCE



Koncert vážné hudby – Inspiratio Quintet

středa, 17. 9. 2025, od 18:30,
Piaristický chrám Nalezení sv. Kříže

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 letošním klasickém středečním kulturním intermezzu se po dvou ročnících vrátíme ke klasické hudbě a repertoáru, ale tentokrát výlučně prostřednictvím dechových nástrojů. Můžete se těšit na vystoupení Inspiratio Quintet. Více na [Inspiratio Quintet](#) | [Dechový kvintet](#)

Společenský večer s rautem

středa, 17. 9. 2025, od 20:00 do 02:00,
Smetanův dům

Letošní společenský večer se znova uskuteční ve Smetanově domě, který je krásnou secesní stavbou a v roce 2023 se nám tam líbilo. Finální program večera bude upřesněn, nicméně na základě četných dotazů se určitě můžete těšit na fotokoutek, či bar pana předsedy s exkluzivním výběrem pití.

Raut opět zajišťuje firma Ježek catering z Pardubic, což znamená, že při dobrém jídle a pití můžete diskutovat nabitě poznatky do pozdního večera (či brzkého rána). Držíme se tradice – pípy a bary nezavíráme, dokud jsou živí zájemci.

Vstup pouze s platnou vstupenkou, která bude u hlavního vchodu vyměněna za identifikační pásek.



Vyhlášení cen předsedy CzWA

čtvrtek, 18. 9. 2025, 14:45–15:00, Jízdárna

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.

Počet soutěžních příspěvků je 11 ve standardních sekcích, a 17 v bleskových sekcích.

Hodnotící panel soutěže:

doc. Dr. Ing. Ivana Kabelková,
ČVUT v Praze

prof. Ing. Miloslav Drtil, Ph.D.,
STU v Bratislavě

doc. Ing. Jitka Malá, Ph.D.,
VUT v Brně

Ing. Jan Krejčík, Ph.D.,
Sweco a. s. – zástupce
Generálního partnera

Ing. Petr Sýkora, Ph.D.,
PVK, a. s. – zástupce
Generálního partnera

Neformální večer v pivovaru Veselka

čtvrtek, 18. 9. 2025, od 19:30, Pivovar Veselka

Po minulé konferenci jsme zjistili, že nám je Veselka v Litomyšli asi souzena a dospěli jsme k názoru, že se rozhodně nehodláme vzdát večera s jedinečnou atmosférou, muzikou a pivem. Proto ve čtvrtek znova na Veselce při koštování místních piv. Limitované nápoje a studený bufet.

Neformální bowlingový večer

čtvrtek, 18. 9. 2025, od 19:30,
Sportcentrum Litomyšl

Po improvizaci v roce 2023 je bowling letos předem plánovaná akce. Na Veselku se všichni nevejdeme a taky ne všem vyhovuje country hudba. 700 m od Veselky budeme hrát bowling ve Sportcentru Litomyšl se 4 dráhami a samozřejmě s občerstvením s limitovanými nápoji a studeným bufetem.



EXKURZE KULTURNÍ

Zámek Litomyšl

Pátek, 19. 9. 2025,
10:15–11:05 a 10:30–11:20

Kapacita: 50 osob

Prohlídka interiérů zámku, jak vypadaly za doby majitelů pánů z Valdštejna, včetně návštěvy unikátního domácího divadla.



Zámek Nové Hrady

Pátek, 19. 9. 2025, 10:00–11:00

Kapacita: 60 osob

Prohlídka zámku má tematický název Umění nábytku v proměnách času, samostatně je možné si prohlédnout výstavu motokol, případně shlédnout galerii anglických klobouků.



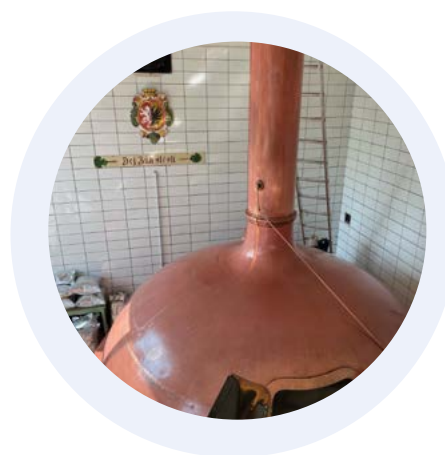
EXKURZE ODBORNÉ

Měšťanský pivovar v Poličce

Pátek, 19. 9. 2025, 9:00–11:00

Kapacita: 30 osob

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



Poldr Žichlínek

Pátek, 19. 9. 2025, 10:00–12:00

Kapacita: 50 osob

Suchý poldr Žichlínek je ojedinělou stavbou nejen v rámci naší republiky ale i v evropském měřítku. Je vybudován u soutoku Moravské Sázavy a Lukovského potoka. Slouží zejména k zadržení a nadržení průtoku vod Moravské Sázavy.

Park Zdeňka Kopala v Litomyšli

pátek, 19. 9. 2025, 10:00–12:00

Kapacita: 40 osob

Procházka s výkladem na jedinečnou lokalitu, která spojuje prvky parku pro volnočasové aktivity s praktickou funkcí ochrany intravilánu před záplavami.

Luže

Pátek, 19. 9. 2025, 9:00–14:00

Kapacita: 30 osob

V rámci projektu Malé obce a voda financovaného z Národního plánu obnovy bychom vám chtěli nabídnout exkurzi zaměřenou na vodní hospodářství menších obcí. Budete mít možnost shlédnout technologii mobilního šnekolisu firmy Mivalt a navštívit úpravnu vody a čistírnu vody v obci Luže.



SEZNAM PARTNERŮ A VYSTAVOVATELŮ

Generální partneři

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

Hlavní partneři

ASIO TECH, spol. s r. o.
Brněnské vodárny a kanalizace, a. s.
DHI a. s.
ENVI-PUR, s. r. o.
HACH LANGE s. r. o.
KSB - PUMPY + ARMATURY s. r. o.
Vodohospodářský rozvoj a výstavba a. s.

Partneři

ACO Industries Tábor, s. r. o.
ALS Czech Republic, s. r. o.
Aquaprocon s. r. o.
AQUATIS a. s.
ARKO TECHNOLOGY a. s.
Česká voda - MEMSEP, a. s.
ELMONTIA a. s.
Endress + Hauser Czech s. r. o.
ENERGIE AG BOHEMIA s. r. o.
KUNST, spol. s r. o.
MEGA a. s.
Povodí Moravy, s. p.
Povodí Vltavy, státní podnik
VODA CZ s. r. o.
Veolia Holding Česká republika, a. s.
VODASERVIS s. r. o.

Vystavovatelé

ABPLAST Group s. r. o.
ALS Czech Republic, s. r. o.
ASIO TECH spol. s r. o.
Brněnské vodárny a kanalizace, a. s.
COMAC CAL s. r. o.
DHI a. s.
ELMONTIA a. s.
ENVITES, spol. s r. o.
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.
LK Pumpservice, s. r. o.
MEGA a. s.
MIVALT s. r. o.
Photon Water Technology, s. r. o.
Prostředí a Fluidní technika, s. r. o.
Pražské vodovody a kanalizace, a. s.
Technoma a. s.
THESEP s. r. o.
Veolia Holding Česká republika, a. s.
VODA CZ s. r. o.
Vogelsang CZ s. r. o.

Seznam vystavovatelů
registrovaných ke dni 26. 8. 2025

Čistá voda dává život Vodaservis dává čistou vodu



Jak obec k pitné vodě přišla...

Jak zajistit dostatek pitné vody? Tuto otázku si v roce 2022 položil starosta jedné obce v podhůří Orlických hor a při přemýšlení se tahal za svůj černý knírek. Staré studny mu v posledních letech už nestačily, hlavně v letních měsících. „Obec se rozrůstá a co teprve o víkend, kdy navíc přijedou „luftáci“ a k tomu ty domácí bazény,“ brumlal si pod vousy. Pak ho napadlo požádat o radu odborníky z firmy VODASERVIS. Měl s nimi dobrou zkušenost z dodávky a pravidelných servisů staré obecní úpravy vody. Dali hlavy dohromady a našli nejvhodnější řešení. Vyhledání vody, vyvrtání nového zdroje, legalizace – vše šlo s nimi jako na drátku. Překvapení přišlo při pohledu na rozbor kvality vody z nového vrtu. Železo, mangan, pesticidy, radon – všechny údaje o nich byly nad limit. Co s tím? Dají se vůbec z vody odstranit? To byla první obava starosty a už ho zase začalo svrbět ve vousech. Opět nastoupili technologové z VODASERVISu a ti ho uklidnili, že i tato situace má řešení. Dali se do projektové přípravy a navrhli praxí ověřenou úpravu vody pomocí nerezových tlakových filtrů TVK a horizontálního provzdušňovače HPP. Kolegové z výroby vyrobili zařízení na míru a montéři potom vše namontovali do nových prostor obecní úpravy. Napojení, zprovoznění, dohled přes počítač a nakonec i vytvoření nového provozního řádu vodovodu a za rok bylo hotovo. Vše vonělo novotou, čistá voda tekla a starosta si s radostí natočil knírek nahoru. A co vy, ostatní starostové? Dáte se do toho také? A jde to i bez vousů...

VODASERVIS

Již od roku 2002 společnost VODASERVIS ze Žďáru nad Sázavou úspěšně pomáhá obcím, firmám a domácnostem při řešení problémů s pitnou vodou. Se zařízeními pod značkou VODASERVIS se dnes setkáte na mnoha vodárnách po celé České republice. Pro zákazníky firma VODASERVIS navrhuje a dodává technologické celky úpraven vod, včetně automatizace provozu a telemetrie, nabízí hydrogeologické práce i vlastní technologickou projekci. Dlouhodobě spolupracuje i s projektanty vodohospodářských staveb a provozovateli veřejných vodovodů. Jako jediná firma v republice vyvíjí a vyrábí vlastní nerezová a plastová zařízení k úpravě pitné vody. Obcím a městům nabízí osvědčené technologie na úpravu pitné vody společ-



ně s instalací, zárukami za kvalitu a dalšími službami, jako jsou montáže trubních rozvodů a přečerpávacích stanic, vystrojení vodojemů a vodoměrných šachtic, technologický dozor, servis a pravidelná kontrola zařízení ve vodojemech a úpravárnách.

Stálá snaha se zlepšovat...

VODASERVIS se ve své činnosti snaží trvale zlepšovat a využívat nové moderní technologie pro úpravu vody. Díky vlastnímu vývoji vyrobil a úspěšně instaloval v obci Zaječov technologii nanofiltrace pro úpravu vody, která je nejen z pohledu zátěže na životní prostředí lepším řešením než starší technologie úpravy vody. Firma zde navrhla a dodala kompletní technologické zařízení s využitím membránové technologie – nanofiltrace, zařízení pro odkyselení vody a hygienické zabezpečení vody. Tento typ řešení umožnil v surové vodě ze zdrojů upravit zákal, barvu a nevyhovující hodnoty CHSK a dalších prvků tak, aby voda odpovídala normám pro pitnou vodu. Součástí komplexního řešení bylo i zajištění systému měření a regulace, komunikačních přenosů a moderního systému vizualizace odpovídající 21. století.

www.vodaservis.cz



**Ověřená odbornost,
moderní technologie
a umělá inteligence pro
budoucnost vodního
hospodářství.**



TIVOR

**AUTOMATIZACE PROVOZU
NA ČOV – VÝVOJ APLIKACE
TIVOR**



TIVOR předpovídá kritické stavy na malých vodohospodářských provozech typu ČOV a automatizuje jejich provoz.

Využití umělé inteligence pro obrazovou analýzu a plánování zdrojů.

TECHNICKÁ
UNIVERZITA
V LIBERCI



Naše služby

- **Úpravy vody:** Systémy pro úpravu podzemních, povrchových, pitných i průmyslových vod.
- **Čištění odpadních vod:** Řešení pro ekologickou udržitelnost a splnění legislativních požadavků.
- **Řízení kalů:** Moderní technologie pro odvodňování, stabilizaci a zpracování kalů.
- **Levapor:** Pokročilé biofilmové nosiče pro zvýšení účinnosti biologického čištění.
- **Elektroinstalační produkty:** Kompletní elektroinstalační systémy pro vodohospodářské projekty.

Kontakt:

www.vodacz.com
www.vodaczservice.com
Hořenice 45, 551 01 Hořenice

Kompletní vodohospodářské služby

- **MISTŘI VODOHOSPODÁŘSKÉHO SERVISU**
- **SPECIALISTI VAK**
- **LOVCI ODPADŮ**
- **KROTITELÉ TECHNOLOGICKÝCH CELKŮ**

Servis, opravy, rekonstrukce, modernizace, posudky

- Komplexní servis a opravy vodohospodářských celků, strojů a zařízení
- Havarijní servis 24/7
- Rekonstrukce stávajících, realizace nových vodohospodářských zařízení
- Technologické posudky a návrhy modernizace

Vývoz, likvidace tekutých odpadů (včetně ADR), odvodnění kalů

- Čištění, vývoz a likvidace odpadů z menších vodohospodářských staveb
- Vývoz nebezpečných odpadů ADR (automyčky, lapoly, ...)
- Čištění kanalizace
- Chytré odvodnění kalů – Smart kal

Administrace provozu vodovodů a kanalizací (VaK)

Vyhlášky, směrnice, hlášení... Kdo se v tom má vyznat? My! Stejnou agendu zpracováváme pro cca 90 obcí.

...a další služby dle domluvy s naším odborníkem



URYCHLUJEME EKOLOGICKOU TRANSFORMACI

NAŠE ZÁVAZKY

1,5 mld. m³

ušetřené sladké vody
v roce 2027

o 18 mil. t CO₂

méně
do roku 2027

10 mil. t

zpracovaných nebezpečných odpadů
a znečišťujících látek v roce 2027



Strategic program
2027
GreenUp



OBCHODNÍ ZASTOUPENÍ NĚMECKÉHO VÝROBCE
S CELOSVĚTOVOU PŮSOBNOSTÍ

ZENNER INTERNATIONAL GMBH & CO.KG

Ultrazvukové vodoměry - SMART technologie

Integrovaný modul pro dálkové odečty

12 alarmových hlášení - on-line do vašeho PC



NEOMEZENÁ ŽIVOTNOST
VYMĚNITELNÁ BATERIE



- Dodávky nových vodoměrů
- Budování sítí pro dálkové odečty
- Komplexní řešení IoT

- Komunikace a dálkové odečty
- Opravy a ověřování vodoměrů
- Autorizovaná zkušebna DN15-300

- Autorizované metrologické středisko K/50
- Služby v oblasti oprav a ověření měřidel
- Poradenská a projektová činnost
- Vlastní doprava po celé ČR

**Vyžádejte si nabídku na vámi preferovaný
produkt nebo službu**

RENOVA, s.r.o. Vodárenská 380, Solnice

494 596 253

renova@vodomery.cz

www.vodomery.cz



An aerial photograph of a large reservoir, likely the Vltava Reservoir, with a dam in the foreground. The water is a deep blue, and the surrounding landscape is a mix of green forests and yellowish-green fields. The sky is clear and blue. The text is overlaid on the left side of the image.

Voda je naším
nepostradatelným
přírodním zdrojem
a neocenitelným
národním bohatstvím.

Státní podnik Povodí Vltavy
o toto bohatství pečuje tak,
aby se z něj těšily i budoucí generace.
Protože bez vody to nepůjde...



POVODÍ MORAVY

„VODA NA PRVNÍM MÍSTĚ“



VÝZNAMNÁ VODNÍ NÁDRŽ VRANOV NA ŘECE DYJI

REVITALIZACE TRČMANKY U VELKÝCH PAVLOVIC

Povodí Moravy, s. p. zajišťuje správu, provoz a údržbu vodních toků a vodohospodářských objektů v povodí Moravy. Na území o rozloze 21 136 km² spravuje celkem:

- **10 820 km vodních toků**
(z toho 3 760 km významných vodních toků)
- **1 060 km ochranných hrází**
- **29 významných vodních nádrží**
- **133 malých vodních nádrží**
- **174 jezů a 90 stupňů**
- **13 plavebních komor**
- **15 malých vodních elektráren**

Správa povodí je rozdělena mezi tři závody se sídly v Náměšti nad Oslavou, Olomouci a Uherském Hradišti. Celkem podnik působí na území 7 krajů a 67 obcí s rozšířenou působností.



VÝLOV PODHRADSKÉHO RYBNÍKA

TECHNOLOGIE PRO ÚPRAVU, ČIŠTĚNÍ A RECYKLACI VODY



www.mega.cz/dvh



100% česká firma • 30+ let zkušeností s úpravou vody v průmyslu
170+ realizovaných projektů • 240 zaměstnanců, 70 vědců a výzkumníků

KOMPLETNÍ ŘEŠENÍ VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ

- » Vodní audit, studie proveditelnosti
- » Laboratorní a on-site testování
- » Mobilní kontejnerové linky
- » Návrh technologie a projektové práce
- » Možnost dotace a financování
- » Záruční a pozáruční servisní služby

ZPRACOVÁNÍ VODY NA KLÍČ

- » Procesní vody a jejich recyklace
- » Odpadní vody a kvarterní dočištění podle novely směrnice č. 91/271/EHS
- » Průmyslové odpadní vody a ZLD/MLD
- » Chladicí a kotelní vody včetně úpravy kondenzátu



Naše technologie šetří zdroje a životní prostředí.
Případové studie a více informací na www.mega.cz/dvh



Obchodní zastoupení společností:



**Aqseptence
Group**

Drenážní systémy TRITON™



Plastové řetězové
shrabováky



Hyperboloidní a jiná míchadla,
provzdušňovací systémy,
turbodmychadla



Generální dodavatel
vodohospodářských investičních celků
www.kunst.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 provozovnách 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 5,5 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.



**PŘIDEJTE SE
DO NAŠEHO TÝMU**
bohemia@energieag.cz

Automatizovaná přejímka odpadních vod – chytré řešení bez zbytečných starostí!

Zmodernizujte přejímku odpadních vod s naší nerezovou stanicí! Ušetří čas, zjednoduší provoz a přesně monitoruje množství i kvalitu odpadu přímo na přítoku do ČOV.



Férová přejímka odpadu!

Získejte plnou kontrolu nad přiváženým odpadem:

- **Měření** objemu a zákalu odpadu.
- **Odběr vzorků** pro analýzu.
- **Transparentní zpoplatnění** podle množství a kategorie odpadu.

Proč tento proces automatizovat?

- **Úspora času:** Automatizace od A do Z.
- **Spolehlivost:** Přesná data, robustní provedení.
- **Jednoduchost:** Intuitivní ovládání přes venkovní panel.

Klíčové výhody

- **Odolná a chytrá:** Nerez, topení, izolace – připravena na venkovní použití.
- **Přístup pro více dodavatelů:** Snadná správa čipových karet.
- **Přesné měření:** Průtokoměr (přesnost 0,5 %), pH, vodivost, zákal.
- **Automatické vzorkování:** Reaguje na limity, ukládá data.
- **Data na dosah:** Lístek po přejímce, export na USB (CSV, 3 měsíce zpětně).
- **Plná kontrola:** Propojení s nadřazeným systémem, paměť FIFO.



Chcete se dozvědět více?
www.cz.endress.com



Kontejnerové prvky vodohospodářské infrastruktury



Proč kontejnerové řešení **MRAK**?

- Mobilita
- Životnost a robustnost
- Snadná manipulace a přeprava
- Certifikovaný materiál pro pitnou vodu
- Značná úspora stavebního materiálu
- Oddělená a izolovaná strojovna pro dodatečnou technologii
- Ochrana proti zamrznutí a přehřátí
- Možnost přizpůsobit okolí

- Vodojemy • ATS
- Armaturní komory
- Uskladňovací nádrže kalu
- Prvky vodohospodářské infrastruktury

ELMONTIA a.s.

Nepasice 132

503 46 Třebechovice pod Orebem

Česká republika

☎ +420 602 340 680

✉ sales@elmontia.cz

www.mrak-containers.com

ZeeLung MABR: Revoluční technologie pro intenzifikaci ČOV míří do České republiky

Čištění odpadních vod v 21. století čelí mnoha výzvám, od přísnějších limitů, omezujícího prostoru na ČOV, po rostoucí náklady na energie. Inovativní řešení přináší technologie ZeeLung MABR (Membrane Aerated Biofilm Reactor) od společnosti Veolia Water Technologies and Solutions, kterou na český trh uvádí Česká voda-MEMSEP, a.s.

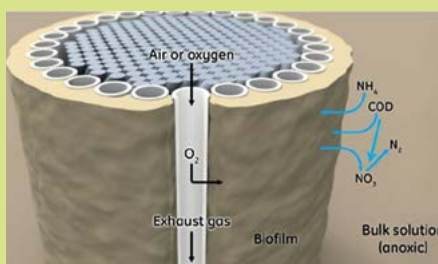


Instalace Zeelung MABR

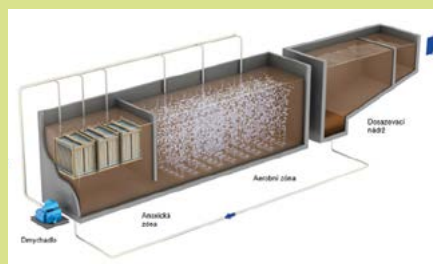


Instalace Zeelung MABR

Princip fungování: Technologie využívá speciální membránu podporující růst biofilmu a zajišťující přímý přenos kyslíku. Unikátní kontradifuzní mechanismus, kdy kyslík a živiny pronikají do biofilmu z opačných stran, vede k vyšší účinnosti čištění bez potřeby klasické jemnobublinné aerace. MABR reaktory se instalují do denitrifikačních nádrží a díky ideálním podmínkám pro růst nitrifikačních bakterií v biofilmu probíhá v reaktoru simultánní nitrifikace a denitrifikace. Efektivita přestupu kyslíku je až 4x vyšší než u konvenčních systémů. Tento inovativní přístup umožňuje dosáhnout vynikajících výsledků při čištění odpadních vod s výrazně nižší energetickou náročností.



Princip činnosti Zeelung MABR



Typický koncept uspořádání Zeelung MABR ve stávajících nádržích

HLAVNÍ VÝHODY:

- ▶ Až 50% navýšení kapacity ČOV
- ▶ Významná úspora investičních nákladů
- ▶ Podstatné snížení spotřeby energie
- ▶ Velmi rychlá implementace
- ▶ Dlouhá životnost membrán a jednoduchá údržba membrán zcela bez použití chemikálií

Modernizace stávajících ČOV: ZeeLung MABR představuje ideální řešení pro intenzifikaci stávajících čistíren odpadních vod. Technologie umožňuje významné zvýšení kapacity čištění bez nutnosti rozsáhlých stavebních úprav nebo rozšiřování stávajících nádrží.

Technologie je již úspěšně instalována na několika desítkách čistíren odpadních vod různých velikostí po celém světě. Významným milníkem pro české vodohospodářství je připravované spuštění první instalace této inovativní technologie v České republice, které proběhne v nejbližší době.

ZAMĚŘUJEME SE ZEJMÉNA NA:

- **Vodohospodářské stavby**
 - čistírny odpadních vod
 - úpravny vod
- **Pozemní a dopravní stavby**
- **Nízkoteplotní sušení kalů**
- **Výměníky kalu**
- **Výroba a dodávky turbodmychadel a turbokompresorů**
- **Dodávky rootsových a šroubových dmýchadel**
- **Dodávky šroubových kompresorů**



Čistírna odpadních vod Brno – Modřice, pohled na dosazovací nádrže

Akciová společnost ARKO TECHNOLOGY byla založena 29. ledna 1991 zápisem do obchodního rejstříku vedeného Krajským soudem v Brně, oddíl B, vložka 296. Firma vznikla v roce 1991 za přispění zahraničního kapitálu, dnes je společnost VINCI CONSTRUCTION CS, a. s. 100% vlastníkem této společnosti. Základním předmětem podnikání jsou dodávky investičních celků vodohospodářských staveb (čistiřen odpadních vod,

úpraven pitné vody). Postupně firma rozšířila svou činnost i do oblasti dalších stavebních oborů komerční výstavby. V dalších letech pak firma rozšířila svoji činnost o oblast dmychadel a kompresorů. Společnost ARKO TECHNOLOGY, a.s. nabízí také projekční a servisní činnost a provozování vodohospodářských zařízení. Na Slovensku ji zastupuje organizační složka, která byla zřízena v roce 2007 se sídlem v Bratislavě.

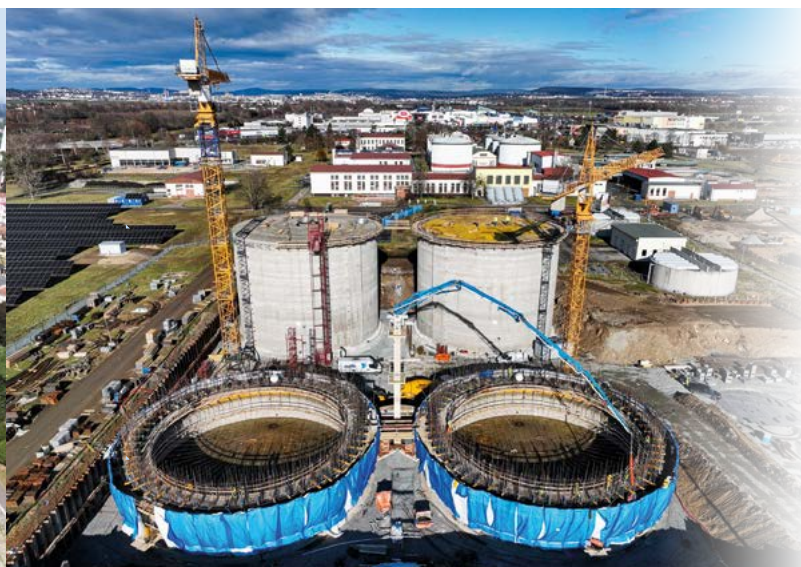


AQUATIS a.s.

VÁŠ PARTNER PRO PROJEKTY
VE VODNÍM HOSPODÁŘSTVÍ



NABÍZÍME VÁM, SVÝM KLIENTŮM KOMPLEXNÍ PORADENSTVÍ A PROJEKČNÍ ŘEŠENÍ V OBORU VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ OD STUDIÍ A GENERELŮ AŽ PO REALIZAČNÍ DOKUMENTACI STAVEB. SAMOZŘEJMOSTÍ JE PRO NÁS CITLIVÝ EKOLOGICKÝ PŘÍSTUP A DŮRAZ NA TRVALOU VYUŽITELNOST VODNÍCH ZDROJŮ. MYSLÍME NA ZÁSOBOVÁNÍ VODOU PRO BUDOUCÍ GENERACE.



ÚSTŘEDÍ:

Brno Botanická 834/56, 602 00 Brno
tel.: +420 541 554 202
e-mail: info@aquatis.cz

www.aquatis.cz

POBOČKY:

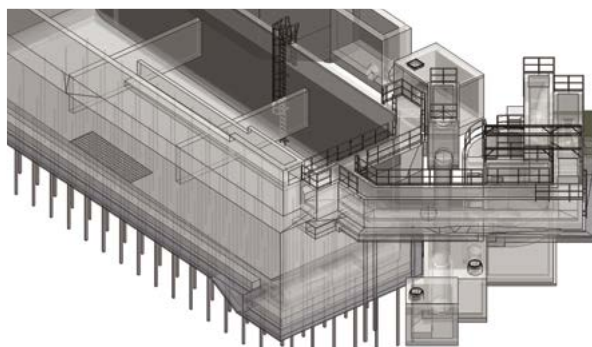
Praha: Třebohostická 14, 100 31 Praha 10
tel.: +420 241 440 414

Trenčín: Jilemnického 2/532
911 01 Trenčín
tel.: +421 911 455 238

SAFICHEM group

Váš partner v oblasti vodního hospodářství a stavebnictví

- ☑ ZÁSOBOVÁNÍ PITNOU A PROCESNÍ VODOU
- ☑ ČIŠTĚNÍ KOMUNÁLNÍCH A PRŮMYSL OVÝCH ODPADNÍCH VOD
- ☑ HOSPODAŘENÍ S DEŠŤOVÝMI VODAMI
- ☑ OPATŘENÍ PROTI SUCHU A POVODNÍM



SÍDLO BRNO

Palackého třída 768/12, 612 00 Brno
tel.: +420 541 426 011
e-mail: info@aquaprocon.cz

DIVIZE PRAHA

Dukelských hrdinů 12, 170 00 Praha
tel.: +420 220 879 819
e-mail: info.praha@aquaprocon.cz

PFAS



**10+ LET PRAXE AKREDITOVANÝCH
PFAS ANALÝZ**

**45 000+ PFAS ANALYZOVANÝCH
VZORKŮ ZA ROK**

**AKREDITOVANÉ ANALÝZY
60+ RŮZNÝCH PFAS LÁTEK**

**VALIDOVANÉ MATRICE:
VODY, ZEMINY, SEDIMENTY**

**VÝSLEDKY DO 7 DNŮ S MOŽNOSTÍ
EXPRESNÍCH ANALÝZ**

LABORATOŘE ALS ČESKÁ REPUBLIKA

ZAJIŠŤUJÍ KOMPLEXNÍ SLUŽBY V OBLASTI TESTOVÁNÍ VŠECH SLOŽEK ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

ALS laboratoře poskytují testování zaměřené na kvalitu a proaktivně se snaží vytvářet dlouhodobé, vzájemně výhodné partnerské vztahy.

KONTAKT

☎ +420 226 226 228
✉ info.cz@alsglobal.com



alsglobal.cz/zivotni-prostredi



alsglobal.com

VODA A VZDUCH

PEVNÉ MATRICE A ODPADY

**ZÁKLADNÍ, ROZŠÍŘENÉ
I SPECIÁLNÍ ANALÝZY**

**VÝVOJ ANALYTICKÝCH
METOD**

PROJEKTOVÉ ODDĚLENÍ

**AKREDITOVANÉ
VZORKOVÁNÍ**



ACO Tábor

Pokročilá řešení pro hospodaření se srážkovou vodou

Srážkový odtok z urbanizovaného prostředí a průmyslových areálů s sebou nese celou řadu polutantů. Jemné částice a na ně navázané těžké kovy, minerální oleje, živiny – například fosfor – a také pesticidy mohou při nedostatečném čištění způsobit závažné znečištění vodních toků i podzemních vod. Řešení ACO poskytují jistotu účinného zachycení těchto látek a přispívají k ochraně cenných vodních zdrojů.



ACO Stormclean

je technologicky vyspělé filtrační a adsorpční zařízení, které:

- kombinuje **vícetupňové čištění** (sedimentace, separace, filtrace a adsorpce),
- prokazuje **dlouhodobě ověřenou účinnost** při reálném provozním zatížení,
- je **testováno a certifikováno** nezávislými institucemi: **DIBt (Německo), ÖNORM / Austrian Standards (Rakousko) a VSA (Švýcarsko)**,
- poskytuje spolehlivou ochranu i v náročných areálech s vysokým dopravním zatížením.



Více než **18 měsíců terénního testování** potvrdilo, že ACO Stormclean spolehlivě odstraňuje široké spektrum znečištění, a díky optimalizovanému filtračnímu procesu si dlouhodobě zachovává svou účinnost.



www.swm.aco

ACO. we care for water





Již 130 let
přispíváme
k rozvoji vodního
hospodářství v ČR



www.VRV.cz



Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s. je stabilní partner v oblasti projektování, inženýringu a realizace vodohospodářských staveb. Pomáháme městům, obcím i státním podnikům chránit vodní zdroje a zajišťovat udržitelnou vodohospodářskou infrastrukturu.

Robustní navenek. Chytrý uvnitř.

AmaRex Pro

Naše nové ponorné kalové čerpadlo je inteligentní, autonomní a zároveň šetří energii.



Oběžné kolo D-max

Otevřené dvouloupatkové oběžné kolo s vysokou odolností proti ucpávání a s vysokou účinností.



IE5 motor

Vysoce účinný synchronní motor s permanentním magnetem a z komponentů účinnostní třídy IE5.



Automatické odblokování

Integrovaná detekce ucpávání s vysokou přesností a s automatickým odblokováním se zpětným chodem.



Jednoduchá instalace

Stačí zapojit a čerpat. Adaptéry na patní kolena jiných výrobců čerpadel, bezplatný software pro nastavení pracovního bodu, integrovaný Modbus pro dálkovou komunikaci.





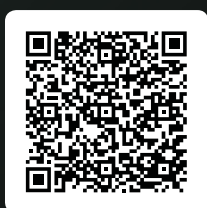
Be Right™

NOVINKA!

Analyzátor amonných iontů **NH6000sc**

Robustní. Spolehlivý. Přesný.

- Uživatelsky přívětivý design pro snadnou obsluhu
- Maximalizace doby provozuschopnosti
- Údržba 2× ročně pro úsporu času obsluhy
- Integrovaný filtrační systém
- Smart monitorování přístroje



📄 NH6000sc



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.**

ZÁSODOVÁNÍ VODOU

Optimalizace vodovodních sítí (kapacita, kvalita vody)

Generely zásobování vodou

Propojování **vodárenských soustav**

Systematické plánování obnovy sítí

Monitor úniků - systém pro podporu vyhodnocování a snižování úniků vody

KANALIZACE A ODVODNĚNÍ

Generely kanalizace a generely odvodnění

Realizace **integrovaných plánů** nakládání s městskými vodami dle směrnice 91/271/EHS

Plány odvádění **extrémních srážek**, funkce kanalizační sítě za povodně

Hospodaření s dešťovými vodami

ČIŠTĚNÍ ODPADNÍCH VOD

Posouzení, **optimalizace a intenzifikace** ČOV, návrhy úsporných opatření

Koncepční návrhy, technologické výpočty, předprojektová příprava

Digitální dvojče - automatizace a řízení ČOV

Řešení specifických problémů pomocí **simulačních nástrojů** (WEST)

MONITORING A MĚŘICÍ TECHNIKA

Realizace **monitorovacích kampaní** na kanalizačních a vodovodních sítích

Úřední měření průtoku kapalin s otevřenou hladinou

Realizace měrných profilů

Dodávka a servis **měřicích přístrojů**

DODÁVKA, VÝVOJ A IMPLEMENTACE SW

MIKE POWERED by DHI SW (MIKE+, MIKE WATERNET ADVISOR)

Další SW nástroje - SynGISMo, GANDALF, FutureCityFlow, TwinPlant

Jsme váš spolehlivý partner

Jsme DHI



Adresa: DHI a.s.
Na Vrších 1490/5
100 00 Praha 10

Telefon: +420 267 227 111
E-mail: office@dhi.cz
Web: www.dhi.cz

www.leakagemonitor.com
www.theacademybydhi.com
support.dhigroup.com

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.



OBTĚŽUJE VÁS ZÁPACH NEBO "SMRAD"?

Nabízíme Vám moderní zařízení vysoké kvality s minimálními nároky na provoz a údržbu. Tyto zařízení pracují na principu fyzikálně-chemických metod, a to buď na principu fotokatalytické oxidace (PCO) nebo ionizace aktivním kyslíkem (IAO).

NEKUPUJTE DEHYDRÁTOR V PYTLI!

Chcete odvodňovat kal vznikající ve vašem provozu nebo čistírně?

Chcete se ale nejdříve přesvědčit, že právě ten Váš kal půjde na spirálovém dehydrátoru dobře odvodňovat? Přijedeme za Vámi s mobilní odvodňovací jednotkou s veškerým příslušenstvím a funkci ověříme přímo u Vás.





VODÁRENSTVÍ

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



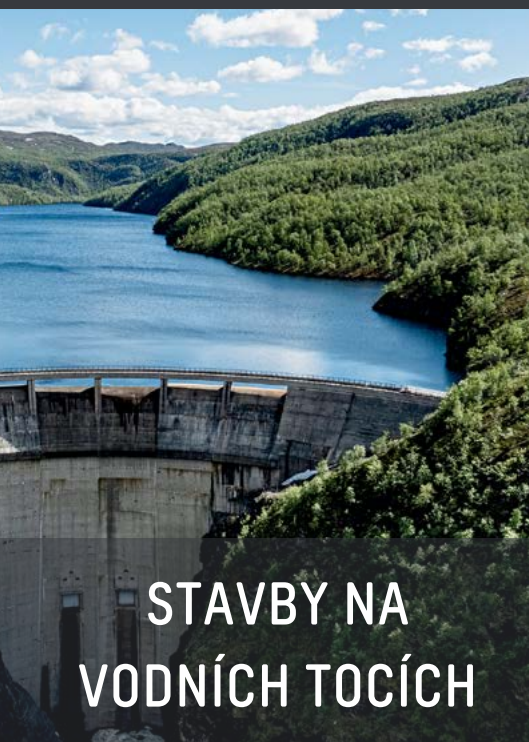
UDRŽITELNÁ ENERGETIKA

- 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

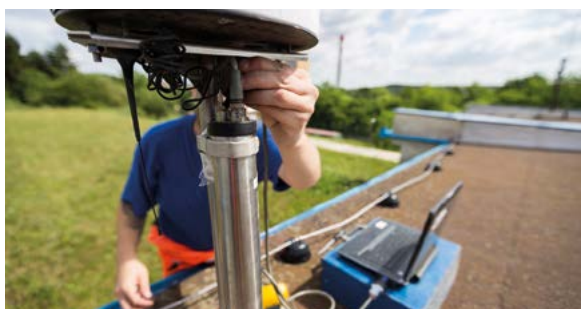
- BIM a digitalizace stavebnictví
- technická normalizace
- CDE a datová integrace
- hydroinformatika



ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

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





**Provádíte měření a pravidelné kalibrace,
od nichž se odvíjí výše vašich plateb?**

Využijte naše služby

Co vám nabízíme?

- ▶ úřední měření průtoku vod v otevřených korytech
- ▶ posouzení funkční způsobilosti, resp. kalibraci a ověření měřicích systémů (fakturačních měřidel) průtoku vod
- ▶ měření hydraulických veličin na stokové síti a v jejích objektech, na čistírnách odpadních vod a vodních tocích
- ▶ srážkoměrné měření
- ▶ posouzení hydraulické funkce stokových sítí
- ▶ pasportizaci objektů na stokové síti, popis stavebního stavu, zpracování výkresové a foto dokumentace
- ▶ zjištění parametrů pro návrh a výpočet měrných objektů
- ▶ návrh vhodného způsobu měření včetně výběru optimálního přístrojového vybavení, dodávky měřicích systémů včetně uvedení do provozu

— GENERÁLNÍ PARTNEŘI —



— HLAVNÍ PARTNEŘI —



— PARTNEŘI —



— MEDIÁLNÍ PARTNEŘI —



— SPOLUPRÁCE —

