

Konference Nové metody a postupy při provozování ČOV

Filip Wanner

Ve dnech 25.–26. 4. 2023 se uskutečnil 27. ročník konference Nové metody a postupy při provozování ČOV, který byl opět uspořádán jako Memoriál Ing. Jakuba S. Čecha, CSc. Organizátoři konference společnost VHOS, a. s., ze skupiny ENERGIE AG BOHEMIA s. r. o. ve spolupráci s Asociací pro vodu ČR, z. s., (CzWA) se po úspěšném minulém ročníku rozhodli zachovat nové místo konání, a tak se konference opět uskutečnila v Kongresovém hotelu Jezerka u Sečské přehrady v Pardubickém kraji. Konference se zúčastnilo celkem 365 účastníků (posluchači, přednášející, zástupci firemních partnerů a vystavovatelů konference a hosté).

Úvod konference obstarala diskuze na téma dalšího směřování v oblasti čištění odpadních vod, kterou moderoval Pavel Hájek ze serveru iVodárenství.cz. Ing. Filip Wanner, Ph.D., z ENERGIE AG BOHEMIA s. r. o. na úvod diskuze uvedl, že program a vybrané okruhy letošní konference jsou vlastně odpovědí na otázku budoucího vývoje, který bude na dlouhá léta determinován především plněním všech nových požadavků připravované směrnice o čištění odpadních vod. Neméně důležitou otázkou bude i celková energetická bilance čistíren odpadních vod. Do budoucna tak bude potřeba ještě ve větší míře využívat všech provozních údajů a na jejich základě řídit provoz jednotlivých ČOV. Prof. Ing. Jiří Wanner, DrSc., z VŠCHT Praha upozornil na nedostatek studentů a absolventů technických oborů a potřebu více propagovat obor čištění odpadních vod i přes Asociaci pro vodu ČR, z. s., (CzWA). Ředitel SOVAK ČR Ing. Vilém Žák upozornil, že v současné době se připravuje vícero legislativních změn, které významně ovlivní obor vodovodů a kanalizací, ať už se jedná o revizi směrnice o čištění odpadních vod, či neméně významnou aplikaci Taxonomie EU do oboru VaK. Do budoucna tak bude nutná ještě užší spolupráce nejen s Evropskou federací národních asociací provozovatelů vodoohospodářské infrastruktury (EurEau), ale i s odpovědnými představiteli jednotlivých ministerstev. Starosta města Hlinska Miroslav Krčil pak připomněl, jak velké částky museli v posledních letech na rekonstrukce a intenzifikace ČOV jednotliví vlastníci z řad měst a obcí vynaložit, a upozornil, že v konečném důsledku všechny tyto investice nakonec zaplatí koncový spotřebitel v platbách za vodné a stočné.

Úvodní blok konference zahájila společná přednáška prof. Ing. Jiřího Wannera, DrSc., a Ing. Vojtěcha Kouby, Ph.D., z VŠCHT Praha s názvem **Vývoj teoretických základů biologického čištění odpadních vod** aneb „S čím si musel technolog vystačit dříve a co by měl vědět nyní a do budoucna“. Prof. Jiří Wanner se ve své části přednášky zabýval historií biologického čištění odpadních vod od filtrace v biofiltrech nebo vynálezu aktivačního procesu po popsání procesů biologického čištění odpadních vod a populační dynamiky aktivovaného kalu. Dr. Vojtěch Kouba se pak v druhé části přednášky věnoval možnostem využití molekulární biologie při řízení aktivačního procesu, aplikaci genových sond a izolace DNA vzorku aktivovaného kalu či možnostem intenzifikace separace aktivovaného kalu či samotného procesu aktivace.

Ing. Filip Wanner, Ph.D., z ENERGIE AG BOHEMIA s. r. o. se seznámil účastníky konference s aktuálním stavem revize směrnice o čištění městských odpadních vod včetně připomínek a návrhů asociace EurEau. I kdyby většina těchto připomínek byla akceptována, bude nová směrnice znamenat významnou změnu



podmínek v oblastech, jako je odstraňování dusíku a fosforu, řešení problematiky mikropolutantů, nakládání se srážkovými vodami v urbanizovaných územích či energetická náročnost ČOV. Podle aktuálního vývoje legislativního procesu lze předpokládat, že nová směrnice bude na úrovni EU přijata v prvním čtvrtletí roku 2024 s následným dvouletým obdobím transpozice do národních legislativ jednotlivých členských států.

Ing. Ivana Mahříková, Ph.D., EUR ING, z Asociácie vodárenských spoločností Slovenskej republiky ve svém příspěvku účastníky konference seznámila s aktuálním stavem oboru vodovodů a kanalizací u našich východních sousedů. Podle údajů z roku 2020 je na veřejné kanalizace napojeno 68,7 % obyvatel, ovšem z celkových 2 933 obcí je připojeno pouze 39 %. Na Slovensku je vymezeno 356 aglomerací větších než 2 000 EO, do kterých je zahrnuto 662 obcí, kde žije 3,9 mil. obyvatel. Pro splnění závazků vyplývajících ze stávající směrnice o čištění městských

odpadních vod zbývá vyřešit 106 aglomerací (z toho 40 bez veřejné kanalizace) a nově vybudovat či rekonstruovat 113 ČOV s celkovými odhadovanými náklady ve výši 900 mil. €. Slovenské vodní hospodářství trápí také investiční dluh na obnovu a rozvoj ve výši necelých 5 mld. €, což je dáno i jednou z nejnižších sazeb vodného a stočného, která je vyhlášována Úřadem pro reguláciu sieťových odvetví.

V poslední společné přednášce úvodního bloku konference se Ing. Bc. Martin Srb, Ph.D., ze společnosti Pražské vodovody a kanalizace, a s., a Ing. Radka Rosenbergová z VEOLIA ČESKÁ REPUBLIKA, a s., zabývali možnostmi a limity dosažení uhlíkové neutrality ČOV. Ve svém příspěvku nejdříve popsali možnosti sběru údajů o emisí skleníkových plynů v jednotlivých oblastech provozování ČOV podle takzvaného Green House Gas protokolu a poté na příkladu ÚČOV Praha a ČOV Uhřetěves uvedli i reálný výpočet emisí skleníkových plynů. Největší podíl dosahuje takzvané procesní emise, následují emise vzniklé z využívání materiálů a služeb, spotřeby elektrické energie, produkce odpadů a spotřeby provozních chemikálií.



Druhý blok přednášek byl tematicky zaměřen na problematiku energetické náročnosti ČOV. V úvodní přednášce se Ing. Miroslav Kos, CSc., MBA, ze STRABAG Water s. r. o. věnoval čistírnám odpadních vod coby spotřebitelům, ale i producentům elektrické a tepelné energie. Nejen revize směrnice o čištění městských odpadních vod, která předpokládá dosažení energetické neutrality (na ČOV je produkováno více el. energie z obnovitelných zdrojů, než činí samotná spotřeba), ale i jednotlivá technická screeningová kritéria uvedená v Taxonomii EU povedou k nutnosti detailně sledovat energetickou náročnost aktuálně provozovaných ČOV. Podle Ing. Kose je průměrná spotřeba el. energie na ČOV kolem 30 kWh/EO za rok. Zlepšení energetické bilance lze dosáhnout řadou procesů, od optimalizace provozu a vytížení ČOV, optimalizace produkce bioplynu pokročilými technologiemi (termická hydrolyza), instalací kogeneračních jednotek s vyšší účinností, snížení tepelných ztrát při anaerobní stabilizaci kalů, produkce el. energie fotovoltaickými panely, transformace kalů na obnovitelné palivo či využití tepelné energie z odpadních vod.

Na tuto přednášku navázal Ing. Jindřich Procházka, Ph.D., z ČEVAK a s., který se ve svém příspěvku zabýval otázkou možnosti optimalizace energetické bilance ČOV. Nejdříve porovnal spotřebu el. energie jednotlivých technologií biologického čištění odpadních vod a na vybraných příkladech uvedl typické rozložení spotřeby el. energie na ČOV, kde největší podíl představuje aerace následovaná čerpáním a odvodněním kalu. Spotřebu el. energie lze ovlivnit už při samotném vhodném návrhu ČOV, technologickém uspořádání, strojním vybavení, úrovni měření a regulace, dodržováním technologických parametrů (stáří kalu,

přebytek kyslíku v aktivaci) či zavedením energetického managementu ČOV, na tomto základě lze přistoupit k optimalizaci provozu ČOV s cílem snížení spotřeby el. energie.

V zastoupení nemocného Ing. Vlastimila Dvořáka z Xylem Česká republika spol. s r. o. vystoupil Ing. Ondřej Beneš, Ph.D., MBA, LL.M., z VEOLIA ČESKÁ REPUBLIKA, a s., který účastníky konference seznámil s možností energetických úspor díky vhodně zvolenému strojnímu vybavení, především čerpadel a dmychadel, která mají nevyšší spotřebu el. energie na ČOV.

Neplánovaně byla do tohoto bloku konference zařazena i přednáška Ing. Jiřího Kašparce z VAE COTROLS, s. r. o., který se věnoval dopadům nové směrnice o kybernetické bezpečnosti NIS2 na obor vodovodů a kanalizací. Oproti stávající regulaci se zvětšuje počet dotčených subjektů, primárním kritériem bude velikost subjektu. Zároveň se rozšiřují a zpřísňují požadavky na kybernetickou bezpečnost, a to jak v oblasti podnikového IT, tak i řídicích systémů jednotlivých prvků vodohospodářské infrastruktury.

Závěrečný blok prvního dne konference byl věnován moderním způsobům řízení ČOV. V úvodní přednášce se Ing. Petr Dolejš, Ph.D., z VŠCHT Praha věnoval otázce jednotlivých stupňů řízení ČOV od manuální operace, základního monitoringu za využití lokálních databází a dataloggerů, automatického monitoringu s lokálním SCADA systémem, SCADA řízení s plnou automatizací řízení s možností doplnění modelování ČOV až po nejpokročilejší systém řízení, takzvané digital twins.

Na přednášku navázala Ing. Markéta Andreides z VŠCHT Praha, která představila tvorbu a využití modelu ČOV Beroun. Ten byl zpracován v rámci výzkumného projektu Technologické agentury ČR a Ministerstva průmyslu a obchodu ČR v rámci



Programu TREND, projekt FW04020040 Digitální dvojče čistírny odpadních vod pro simulace provozních optimalizací v reálném měřítku a čase. Model ČOV Beroun byl zpracován na softwarové platformě WEST modelem z rodiny ASM. Pro vstupní dataset bylo odebráno 16 vzorků přítoku a pro kalibraci i 27 vzorků odtoku. Pomocí modelu lze analyzovat nejrůznější provozní scénáře jako například vliv odstavení jedné dosazovací nádrže na kvalitu odtoku, potřebné množství vzduchu či profil kalu v dosazovacích nádržích. Dobře nakalibrovaný model tak může snížit provozní náklady ČOV a být užitečným pomocníkem pro technologa.

Na závěr prvního dne konference vystoupila Ing. Zuzana Kalinčíková z Xylem Inc., která představila řešení digital twins pro jednotlivé prvky vodohospodářské infrastruktury a možnosti jejich optimalizace. Na základě již realizovaných projektů v Německu, Nizozemí a Itálii lze předpokládat při aplikaci této technologie snížení spotřeby el. energie a chemikálií až o 30 %.

Následoval tradiční společenský večer, který byl zahájen ve slavnostním duchu. Dva zakladatelé konference Nové metody

a postupy při provozování ČOV, Ing. Vladimír Langer a prof. Ing. Jiří Wanner, DrSc., oslavili v letošním roce významné životní jubileum, ke kterému jim oba organizátoři konference poblahopřáli. Panu profesorovi pak pogratuloval i Dr. Martin Srb a Dr. Lenka Kráková coby zástupci nepřeborné řady studentů, kterým pan profesor v průběhu let předával své znalosti z oblasti biologického čištění odpadních vod.

Druhý den konference zahájila společná přednáška Ing. Filipa Harciníka a Ing. Nikolaj Salové z Young Water Professionals Czech republic při CzWA. Ve svém příspěvku seznámili účastníky konference s činností této odborné skupiny a výsledky provedeného dotazníkového šetření hledajícího odpověď na otázku, jaký je vlastně pohled mladých pracovníků a studentů na vodárenství. Jako nejčastější důvod pro práci v oboru respondenti uvedli odpověď „zajímavá práce“, následovala odpověď „ochrana životního prostředí“. Zdaleka nejmenší zastoupení naopak mělo „platové ohodnocení“ a pak poněkud překvapivě i „stabilita práce“. Za faktory s nejvyšší prioritou při výběru zaměstnání byly uváděny odpovědi: smysluplná práce, pracovní kolektiv či work-life balance. Největší možné benefity spatřují mladí v pružné pracovní době, dovolené nad rámec zákona či možnosti účastnit se vzdělávacích kurzů. Dotazník byl zaměřen i na aktuální témata v oboru, kdy například požadavky nové směrnice o čištění odpadních vod považuje za přiměřené téměř stejně početná skupina respondentů jako ti, co je považují naopak za velmi ambiciózní. Podobné rozdělení lze spatřit i v otázkách uplatnění udržitelnosti a uhlíkové neutrality oboru.

Následovala přednáška Ing. Jiřího Lipolda z ČEVAK a. s., který se věnoval otázce investiční a provozní reakce na legislativní vývoj v oblasti čistírenských kalů. Ve své přednášce připomněl předpokládaný požadavek tisícnásobného snížení množství mikroorganismů v kalcích aplikovaných na zemědělskou půdu ve srovnání s původní vyhláškou č. 437/2016 Sb. A to s termínem nejdříve do 31. 12. 2019 a posléze 31. 12. 2022. Každá z možností vedoucí k zajištění redukce mikrobiologického zatížení je spojena s řadou nevýhod, od zvýšení spotřeby elektrické energie až po investiční náklady a neúměrnou časovou náročnost přípravy a realizace investice. Pro ČEVAK a. s. je také problematické ukončení rekultivačních projektů, které využívaly čistírenské kalů, či nemožnost aplikovat veškeré čistírenské kalů v kompostárnách. V Česku přitom významně chybí v zemědělské půdě organická hmota, což dokládá například i nové nařízení vlády č. 83/2023 Sb., o stanovení podmínek poskytování přímých plateb zemědělcům, které na celé třetině ploch předpokládá platbu zemědělcům za aplikaci organických látek včetně upravených kalů.

Ing. Martin Soudek, Ph.D., z Vodárenské společnosti Chrudim, a. s., představil vlastní metodiku výpočtu ředících poměrů při přepadu z dešťových zdrží. V příspěvku se zabýval otázkou reálného chování dešťových zdrží umístěných za odlehčovací komorou. Na základě modelování přepadů při různých intenzitách a délkách srážkové události lze konstatovat, že ředící poměr u dešťových zdrží není na rozdíl od odlehčovacích komor vlastností jednotlivých dešťových zdrží a liší se pro jednotlivé srážky. Lze předpokládat, že nejmenší ředící poměr vyvolá při dané intenzitě nejkratší srážka, při které dojde k naplnění dešťové zdrže a přepadu bezpečnostním přelivem. Výsledný ředící poměr dešťové zdrže je tak první srážková událost, při které dočká k přepadu.

Ve společné přednášce se Ing. Markéta Andreides a Ing. Petr Dolejš, Ph.D., z VŠCHT Praha věnovali možnosti využití predikce nátoku odpadních vod pro lepší řízení ČOV. V rámci projektu Water Scan Toolbox byl vytvořen prediktivní model pro ÚČOV Praha, který na základě aktuálních dat ze srážkoměrů, o kvalitě a množství vody ve stokové síti umožňuje předpovědět množství a složení odpadních vod na nátoku do ÚČOV Praha až několik

hodin dopředu. Zároveň je systém schopen vyhodnotit aktuální stav infrastruktury ÚČOV a generuje potřebné pokyny pro obsluhu.

Ing. Pavel Král, Ph.D., z Královéhradecké provozní, a. s., představil provozní zkušenosti z převedení anaerobní stabilizace kalů na ČOV Hradec Králové na termofilní proces. ČOV Hradec Králové s reálným zatížením 110 000 EO využívala anaerobní stabilizaci čistírenských kalů v mezofilních podmínkách. Při tomto



nastavení bylo produkováno cca 4 400 m³ bioplynu za den s obsahem metanu 65 %. V zimním období bylo nutné zajistit přitápění vyhnívacích nádrží zemním plynem. S ohledem na plánované požadavky na hygienizaci čistírenských kalů padlo rozhodnutí přechodu na termofilní vyhnívání. Po úspěšném provedení statického posouzení vyhnívacích nádrží na teplotu 60 °C a přetlak 6 kPa a rekonstrukci kalového (rotační zahušťovač) a plynového hospodářství (nové kotle na zemní plyn a bioplyn) došlo v červnu 2022 k postupnému přechodu na termofilní podmínky postupným zvyšováním teploty o 1 °C týdně. Z dosavadního cca půlročního stabilního provozu vyplývá, že došlo k zvýšení produkce bioplynu o 9 až 23 % (podle různých metodik a přístupů ke srovnání) při mírném snížení koncentrace metanu na 62 %. Je pozorován hlubší rozklad kalů ve vyhnívacích nádržích. Nepotvrdil se předpoklad zhoršení odvodnění a zvýšení spotřeby flokulantů, naopak došlo ke zvýšení zatížení dusíkem v kalové vodě, bilančně o 3,6 %, koncentračně o více než 20 %. Do budoucna bude klíčová cena zemního plynu a náklady na ohřev.

Na závěr konference Bc. Petr Malý z VODÁRENSKÉ AKCIOVÉ SPOLEČNOSTI, a. s., divize Znojmo, představil dopad sjednocení vodárenského a kanalizačního dispečinku. Nový centrální dispečink byl umístěn v nově přistaveném podlaží provozní budovy ČOV Znojmo. V rámci sjednocení došlo k přechodu na poslední verzi softwaru GeoSCADA 2020, zajištění přístupu a informací přes webový prohlížeč a hardwarovému a databázovému sloučení vodárenských a kanalizačních dispečinků do jednoho systému SCADA. V neposlední řadě došlo vytvořením centrálního dispečinku ke zvýšení kybernetické bezpečnosti řídicích systémů.

Podle došlých ohlasů lze považovat 27. ročník konference Nové metody a postupy při provozování ČOV za úspěšný, a tak organizátoři konference již započali s přípravou dalšího ročníku, který se bude již natrvalo konat v Kongresovém hotelu Jerzka, tentokrát v termínu 23.–24. 4. 2024.

Ing. Filip Wanner, Ph.D.
ENERGIE AG BOHEMIA s. r. o.