



Energetická a materiálová přeměna kalů z čistíren odpadních vod Technologie PYREG®



Zástupce pro Českou republiku:

HST Hydrosystémy s.r.o.

Školní 14, 415 01 Teplice

info@hydrosystemy.cz

www.hydrosystemy.cz



26.–27. 3. Teória a prax vo vodárenstve. Seminár. Štrbské Pleso. Info na strane 25.

4. 4. Voda 4.0 ve službách infrastruktury. Konference. Praha. Info na straně 36.

18.–20. 9. Bienální konference Voda. Poděbrady. Viz vložený cirkulář.

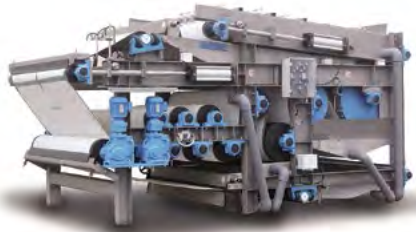
CENTRIVIT

ENVIRONMENT AND PROCESS TECHNOLOGIES

- autorizované zastoupení ANDRITZ Separation
- dodávka, montáž a servis zařízení na zpracování kalu
- více než 150 instalací v České republice a na Slovensku
- více než 20 let zkušeností v tuzemsku i zahraničí



Pásové a rotační zahušovače
přebytečného kalu



Sítópásové lisy
na odvodňování kalu



Dekantační odstředivky
na odvodňování kalu



Šnekové lisy
na odvodňování kalu



Nízkoteplotní pásové
sušárny kalu



Nízkoteplotní fluidní
sušárny kalu

CENTRIVIT, spol. s r.o.

Urxova 9, 186 00 Praha 8 • tel. 602 206 539, e-mail: info@centrivit.cz

www.centrivit.cz

ANDRITZ
Separation

DISKOVÉ FILTRY

TO NEJLEPŠÍ ŘEŠENÍ
POKUD PŘEMÝŠLÍTE
O ČISTÉ VODĚ



IN - EKO TEAM s.r.o.
Trnec 1734, Tišnov 666 03
tel.: +420 549 415 234
fax: +420 549 412 383
e-mail: sales@in-eko.cz
www.in-eko.cz

ALL
FOR
WATER

IN-EKO
TEAM

TECHNOAQUA

Výhradní zastoupení pro ČR a SR firem
TD ISCO, AQUALABO GROUPE,
EUREKA WATER PROBES, TriOS

- automatické vzorkovače
- průtokoměry
- monitorovací stanice
- měřicí přístroje, sondy,
srážkoměry
- pronájem, monitoring,
servis, školení



TECHNOAQUA, s. r. o.

U Parku 513, 252 41 Dolní Břežany

e-mail: mail@technoaqua.cz, www.technoaqua.cz

VODATECH

WASTE WATER TECHNOLOGY

VYVÍJÍME, VYRÁBÍME A INSTALUJEME
MODERNÍ ZAŘÍZENÍ PRO ČIŠTĚNÍ
PRŮMYSLÝCH ODPADNÍCH VOD

Od roku 2002 jsme dodali přes 1000 zařízení do více
než 25 zemí celého světa



FLOTACE

- FLOTAČNÍ JEDNOTKY
- CHEMICKÉ JEDNOTKY
- TRUBKOVÉ SMĚŠOVAČE
- KOAGULAČNÍ REAKTORY



FILTRACE

- ROTAČNÍ ŠÍTA
- SEPARÁTORY
- ŠNEKOVÉ DOPRAVNÍKY
A ŠNEKOVÉ LISY
- ŠNEKOVÉ ČESLE



**ODVODNĚNÍ
KALŮ**

- ŠNEKOVÉ ZAHUŠŤOVAČE KALU
- SEPARÁTORY PÍSKU
- PRAČKY PÍSKU
- DALŠÍ ZAŘÍZENÍ PRO ČIŠTĚNÍ
ODPADNÍCH VOD

VODATECH, s.r.o. • Milotická 499/40, 696 04 Svatobořice-Místřín

tel.: 518 620 962-4 • fax.: 518 620 965 • e-mail: vodatech@vodatech.net • web: www.vodatech.net



Nenechám se lapit do sociálních sítí

Před léty letujícími jsem si v nadšení z novinek pořídil Facebook. Přidal jsem si tam asi dva tři přátele. Párkrát jsem i něco napsal. Sdělení ale stále více sklouzávala do plytkostí, kterými člověk trávil příliš mnoho času, jenž by šel využít lépe, smysluplněji... třeba v létě s lahví piva u ohýnku. Stále častěji od mnohých slyším, jaký že je to žrout času, že se chtějí odstříhnout, ale že to není tak snadné. Na druhou stranu je třeba přiznat, že mnozí ctihodní odborníci, kteří jsou zapálení pro svůj obor a jistě nemají tolika času, aby s ním zbyhdoma mrhali, mi oponují a vysvětlují, že ty facebooky, twittery, instagramy, linkediny atd. považují za užitečné sdělovací kanály, kde si vyměňují odkazy na zajímavé (odborné) články, z nichž čerpají nové, užitečné, využitelné informace, konzultují svoje problémy, hledají odpovědi na odborné otázky. Asi mají pravdu. Je to jako s ohněm: hodný sluha, zlý pán! Já jsem si ale řekl: Ne! Tímto se omlouvám těm, kteří mě pravidelně prostřednictvím třeba facebooku žádají o přátelství. Skoro vždy je to od lidí, kterých si nesmírně vážím po lidské i odborné stránce, ale neodpovídám. Nedávno se mě jeden z nich zeptal, proč jsem ho mezi přátele nezařadil? Jestli je v tom něco osobního? Vysvětlil jsem mu svůj přístup. Nu a napadlo mě, že bych to možná mohl říci tady všem. Vážím si vás, ale prosím, chápejte mě. Jsem stará konzerva a starého psa novým kouskům nenaučíteš.

Do nového roku jsem si ale řekl, že se naučím tweetovat a ve jménu Vodního hospodářství psát nějaké aktuální postřehy. Líbí se mi na tom, že sdělení je omezeno na 288 znaků (byť kdysi byl povolený rozsah nanejvýš 144 znaků). To brání rozkecávání. I dnes často platí: mluvití stříbro, mlčetí zlato. Nebo také: kdybys byl býval mlčel, mohli tě považovat za filosofa. Budu rád, když mě budete kontrolovat, zda svůj novoroční slib splním a začnete Vodní hospodářství na Twitteru sledovat. A když sami něco ze svých odborných postřehů přidáte jako komentář.

Matně si pamatuji, že když jsem s časopisem před více jak čtvrt stoletím začínal, tak jsem nenapsal více jak deset dopisů za týden (pěkně na psacím stroji, kde byl vidět každý překlep a člověk musel opravdu věty promýšlet, protože je nešlo jen tak mírnix týrnix tlačítkem page back vymazat a přeformulovat. Znamenalo to často vysunout papír, zmuchlat a začít psát znova. Telefony? To byly jen pevné linky. Když člověk zavřel za sebou dveře kanceláře, tak byl nedostupný. Krásný čas. Nyní je člověk i v posteli či na záchodě on-line. Do tiskárny jsme chodili několikrát za měsíc se sazbu, na korektury. Zdlouhavé, nudné, čas žeroucí. Nyní si vše člověk vyřizuje rychle na dálku, aniž by zadek z pracovní židle zdvihl. Takže ta informační exploze je k něčemu dobrá. Být součástí informačního, virtuálního světa mi umožnilo odstěhovat se z Prahy, kterou jsem kdysi měl rád, a žít tady v místech, která mám dneska rád, a pracovat na dálku.

Přesto obdivuji ty, kteří vábení mobilů nepodlehli a ani v dnešní době je nemají. Vím minimálně o třech vodohospodářských odbornících (dva mají dokonce titul profesor), kteří vábení mobilních sítí nepodlehli. Když jsem se jednoho z nich ptal, jak se mu bez mobilu žije, tak mi, spíše asi na odlehčenou, řekl: „Nepotřebuju, aby mě pořád manželka sledovala!“ Druhý říkal: „Jsem v práci od nevidím do nevidím. To jsem k zastížení na pevné lince. Večer studuji, a to nechci být rušen!“ Já se nechal lapit do mobilní sítě a už jsem v ní asi nadosmrtní uvízl. Každou chvíli se dívám, jestli mě nepřišlo oznámení o novém mejlu, každou chvíli mi někdo volá s bagatelní záležitostí.

Takže: nenechme se lapit do virtuálních sítí. Najdeme si v novém roce i čas, raději to napíšeme v množném čísle, najdeme si i časy na častá osobní setkávání. Těším se na ně!

Ing. Václav Stránský



- **průmyslové čistírny odpadních vod**
- **komunální čistírny odpadních vod**
- **dekontaminační jednotky**
- **plastová výroba**

Najdete nás na nové adrese:

EKOSYSTEM spol. s r.o.
Na Radosti 184/59, 155 21 Praha 5

www.ekosystem.cz



- **průmyslové úpravy vod**
- **komunální úpravy vod**
- **reverzní osmózy**
- **ultrafiltrace**

G-servis Praha, s.r.o.
Tránovského 622/11
163 00 Praha 6 - Řepy

www.g-servis.cz



vodní 1/2019 hospodářství®

OBSAH

- Postaeace anaerobně stabilizovaného kalu a její potenciální přínosy (Vojtisková, M.; Šátková, B.; Jeníček, P.)..... 1
- Erozní rýhy v drahách soustředěného odtoku a možnosti jejich stabilizace (Dumbrovský, M.; Hájek, D.) 4
- Bagry a ryby. Nové poznatky o mortalitě a pohybech ryb během technických úprav ve vodních tocích (Kubín, M.; Závorka, L.; Rulík, M.; Galia, T.; Škarpich, V.; Mikl, L.; Šmejkal, M.; Jaskula, F.)..... 8
- Kolaudace staveb vodních děl po novele stavebního zákona (Kliková, A.) 13
- Různé
 - Návod ke sledování obsahu uranu v pitné vodě (Jeligová, H.; Kožíšek, F.)..... 18
 - Valná hromada hydrogeologů (Čížek, P.)..... 18
 - Sucho a hospodaření s vodou (Kujal, B.; Melounová, M.)..... 19
 - Prof. Ing. Jiří Kratochvíl 1. 9. 1929 – 11. 10. 2018 (Říha, J.; Stara, V.) 22
 - Konference Vodní toky 2018 (Plechátý, J.) 23
- Firemní prezentace
 - Energetická a materiálová přeměna čistírenských kalů (Hellmich, P.; Rensmann, M.) 16

Listy CzWA

- Ideocon CzWA 2018 – odborná část (Paul, J.)..... 26
- 1st Transnational IWA-YWP Workshop (AUT/CZ) (Vachová, P.)... 27
- Zhodnotenie 10. bienálnej konferencie AČE SR
Odpadové vody 2018 (Bilanin, M.; Bodík, I.; Dian, M.; Hutňan, M.)..... 27
- Zpráva z konference Počítáme s vodou IV: Hospodaření s vodou jako nástroj k rozvoji měst (Kabelková, I.)..... 31
- Nové trendy v čistírenství (Ničová, E.) 33
- Role mikroorganismů pro kvalitu vod a ochranu životního prostředí (Benáková, A.; Wanner, J.; Johanidesová, I.) 34
- V Brně se konal již 16. ročník konference Provoz vodovodů a kanalizací (Wanner, J.) 35
- Pozvánka na konferenci Voda 4.0 ve službách infrastruktury (Macek, L.) 36

CONTENTS

- Post-aeration of anaerobically digested sludge and its potential benefits (Vojtiskova, M.; Satkova, B.; Jenicek, P.) 1
- Gully erosion in the paths of concentrated runoff and the possibilities of their stabilization (Dumbrovsky, M.; Hajek, D.) ... 4
- Excavators and fish. New findings on mortality and movement of fish during technical adjustments in headwater streams (Kubin, M.; Zavorcka, L.; Rulik, M.; Galia, T.; Skarpich, V.; Mikl, L.; Smejkal, M.; Jaskula, F.)..... 8
- Construction of water works after the new building law (Klikova, A.) 13
- Miscellaneous 18, 19, 22, 23
- Company section 16

Letters of the CzWA

- Miscellaneous 26, 27, 31, 33, 34, 35, 36

Ve dnech 20.–21. 2. se v Třeboni koná XVII. seminář z ekologie mokřadů a hydrobotaniky. Info: benedova@enki.cz.

Moderní čistírny odpadních vod

Hellstein
www.hellstein.cz

Bezúdržbový
provoz

Realizace
na klíč

od 69 000 Kč
cena bez DPH

obchod@hellstein.cz | www.obchod.hellstein.cz | +420 596 890 123

HUBER TECHNOLOGY WASTE WATER Solutions

HUBER CS spol. s r.o.

Cihlářská 19, 602 00 Brno, tel.: 532 191 545
602 711 961, fax: 532 191 575, e-mail: info@hubercs.cz
www.hubercs.cz

**Dodávky technologických zařízení
pro ČOV z nerezové oceli**

EKOEKO s.r.o.

Projektová a inženýrská kancelář

PROJEKTOVÉ PRÁCE:

- kanalizace, čerpací stanice, čistírny odpadních vod, vodovody, vodojemy, úpravní pitné vody, AT stanice
 - základní technická vybavenost území
 - studie, investiční záměry
 - územně plánovací dokumentace
- generely odkanalizování a zásobování pitnou vodou
 - provozní řady, kanalizační řady
 - technologické návrhy

Senovážné náměstí 1
370 01 České Budějovice
tel.: 385 775 111, www.ekoeko.cz
e-mail: ekoeko@ekoeko.cz

EKOEKO s.r.o.

Culligan®

Technologie úpravy vod

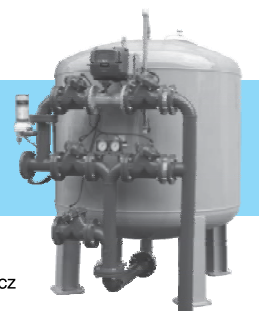
CULLIGAN.CZ – zástupce tradiční
osvědčené značky výrobce
a dodavatele technologií
úpravy vody pro ČR

Originální patentovaná filtrační technika pro:

- úpravu pitných vod
- průmysl a chladicí okruhy
- domácnosti a rodinné domy
- membránové technologie

CULLIGAN.CZ s.r.o.

K Vodojemu 140, 252 19 Chrástany
Tel. 731 629 796, e-mail: kancelar@culligan.cz
www.culligan.cz



Postaerace anaerobně stabilizovaného kalu a její potenciální přínosy

Marie Vojtíšková, Barbora Šátková, Pavel Jeníček

Abstrakt

V poslední době je kladen čím dál větší důraz na zefektivnění stabilizace kalů. Důvodem je jak přísnější legislativa vzhledem k přítomnosti specifických polutantů a patogenů, tak možnost zlepšení energetické bilance čištění odpadních vod a také snaha o minimalizaci finálního množství kalů. Anaerobní stabilizace je sice zejména na velkých čistírnách odpadních vod považována za optimální řešení, ale její produkty (bioplyn, kalová voda a stabilizovaný kal) musí být často za účelem zlepšení vlastností dále upravovány. Postaerace, při níž je anaerobně stabilizovaný kal uveden do aerobních podmínek, je technologií, která zlepšení kvality anaerobně stabilizovaného kalu a kalové vody v řadě aspektů nabízí. I když se jedná o poměrně jednoduchý proces, dosud se touto problematikou zabývalo po celém světě pouze několik výzkumných skupin a jen málo dat bylo publikováno.

V naší laboratoři byly nejdříve provedeny vsádkové testy, které ukázaly, že postaerace ovlivňuje zejména koncentraci amoniakálního dusíku, koncentraci rozpuštěné CHSK a odvodnitelnost kalu. Na základě výsledků a poznatků získaných během těchto testů byl proces postaerace zkoumán v dalším experimentálním uspořádání, a to prostřednictvím semikontinuálního vsádkového reaktoru (SBR). Zlepšení kvality kalu bylo opět hodnoceno z hlediska vybraných parametrů.

Byly testovány doby zdržení 8, 6, 4 a 2 dny a různé intenzity aerace. Největší změny sledovaných parametrů byly zaznamenány při nejdelší době zdržení. Při kratších dobách zdržení byl efekt postaerace menší. Výsledky experimentů byly bohužel negativně ovlivněny jak kolísající kvalitou kalu na přítoku, tak nutností přidávat odpeňovač pro potlačení nadměrného pění kalu v reaktoru.

Klíčová slova

anaerobní stabilizace – doba zdržení – intenzita aerace – odstranění dusíku – odvodnitelnost – postaerace

Úvod

Kaly jsou nevyhnutelným vedlejším produktem čištění odpadních vod. Ačkoliv jejich objem představuje jen několik procent (1 až 2 %) objemu čištěné vody, je v nich koncentrováno velké množství (50 až 80 %) původního organického znečištění (včetně toxických chemických sloučenin nebo těžkých kovů) a patogenních mikroorganismů (viry, bakterie). Proto je nutné věnovat kalům zvláštní pozornost a zabývat se zdokonalením procesů jejich stabilizace.

Jednou z možností je postaerace anaerobně stabilizovaného kalu, která kombinuje výhody a potlačuje nevýhody běžně využívané aerobní a anaerobní stabilizace. Jak naznačují některé studie, uvedením kalu do aerobních podmínek dochází k prohloubení rozkladu organických látek jen stěží rozložitelných v samotném anaerobním stupni. Dále je možné s velkou účinností odstranit amoniakální dusík, čímž se také redukuje množství dusíku recirkulovaného v celém čistírenském procesu. Naše nedávné výsledky naznačují, že dalším z důležitých efektů postaerace je zlepšení vlastností kalu, především odvodnitelnosti [1–4].

Za posledních 10 let bylo publikováno několik studií zabývajících se procesem postaerace v laboratorním měřítku. Reaktory se lišily objemem, provozní teplotou, režimem aerace, použitou koncentrací kyslíku i dobou zdržení. Kevbrina a kol. [5] uvádějí optimální podmínky: doba zdržení 3 až 4 dny, teplota 30 až 35 °C, koncentrace rozpuštěného kyslíku 0,2 až 0,5 mg·l⁻¹ při kontinuální aeraci a 0,7 až 1 mg·l⁻¹ při aeraci přerušované. Parravicini a kol. [6] vyzkoušeli postaeraci také na rakouské ČOV s kapacitou 720 tisíc EO. Uvedený experiment trval cca 600 dní a bylo při něm dosaženo účinnosti odstranění amoniakálního dusíku 98 %, přičemž celkové roční náklady vzrostly kvůli postaeraci, dle autorů, o pouhých 0,19 € na EO a rok.

Tyto pokusy však byly prováděny při dobách zdržení 6 dní s cílem co nejvíce využít biologickou nitrifikaci a denitrifikaci. Pro optimální aplikaci procesu by bylo vhodnější využít běžně uskladňovací nádrže, které tak dlouhé doby zdržení neumožňují [5, 6].

V našem experimentu byla počáteční doba zdržení 8 dní zvolena na základě výsledků předešlých vsádkových testů, ve kterých obvykle za 8 dní začala probíhat nitrifikace. Cílem dlouhodobých experimentů bylo ověřit možnost zkrácení této doby zdržení, která je pro praktickou aplikaci příliš dlouhá [7].

Materiály a metody

Vzorky kalu

Pro potřeby experimentů byl použit anaerobně stabilizovaný kal pocházející z velké ČOV s termofilní anaerobní stabilizací. ČOV je mechanicko-chemicko-biologická čistírna s biologickým odstraňováním organického znečištění a dusíku a srážením fosforu železitými solemi.

Postaerační reaktor

Postaerační reaktor byl tvořen skleněným válcem (o průměru 18 cm a výšce 40 cm) naplněným kalem o objemu 3,2 l (**obr. 1**). Kal byl v reaktoru kontinuálně provzdušňován a promícháván. Jako zdroj vzduchu byly použity kompresory Tetra APS 300 s výkonem 4,5 W a průtokem vzduchu 300 l·h⁻¹ a Tetra APS 400 s průtokem vzduchu 400 l·h⁻¹ nebo jejich kombinace.

Analýzy

Množství odebíraného a dodávaného kalu záviselo na testované době zdržení (8, 6, 4 a 2 dny). Byly zjišťovány následující parametry: hodnota pH, koncentrace anorganického dusíku (dusitanový, dusičnanový, amoniakální), CHSK (chemická spotřeba kyslíku), TOC (celkový organický uhlík), sušina celková (VL), sušina organická (VL_{org}) a CST (čas kapilárního sání).

Vzorky pro stanovení koncentrace rozpuštěné CHSK, TOC, amoniakálního, dusitanového a dusičnanového dusíku a fosforečnanového fosforu byly odstředěny (13000 min⁻¹, 10 min), zfiltrány přes filtr se skleněnými vlákny (velikost pórů 0,45 μm) a poté vhodně naředěny. Analýzy byly prováděny podle standardních metod APHA (sušiny), modifikované ČSN EN 75 7452 (dusitanový dusík), ČSN 75 7455 (dusičnanový dusík), ČSN ISO 15705 (CHSK), ČSN EN ISO 6878 (fosforečnanový fosfor). Další použité metody jsou uvedeny níže.

Amoniakální dusík

Při stanovení amoniakálního dusíku byla použita destilační jednotka BÜCHI K-350. Principem stanovení je alkalizace vzorku, a tedy převedení amoniakálního dusíku na dusík amoniakový, který těká s vodní parou a je při následné destilaci jímán do kyseliny borité. Obsah amonického dusíku se poté stanoví titrací odměrným roztokem kyseliny chlorovodíkové na Taschirův směsný indikátor [8].

Čas kapilárního sání (CST)

Analýza CST byla prováděna podle standardních metod a byly při ní použity přístroje CST3 v01.2001 (FIMA BRUNO), FILTR TEST (VŠCHT) a filtrační papír Whatman 17. Metoda je založena na odpipetování vzorku kalu do nádoby tvaru dutého válce, jehož dno je tvořeno filtračním papírem. Filtrát je ve vzorku odsáván vlivem kapilárního sání a na papíru uvnitř nádoby se tvoří filtrační koláč. Vně



Obr. 1. Experimentální uspořádání

Tab. 1. Charakteristika jednotlivých experimentů

	doba zdržení [d]	označení	průtok vzduchu [m ³ ·h ⁻¹]	intenzita aerace [m ³ ·m ⁻² ·h ⁻¹]
experiment 1	8	1A	0,3	11,8
	6	1B	0,3	11,8
	4	1C	0,3	11,8
experiment 2	4	2A	0,6	23,5
	2	2B	0,9	35,3
experiment 3	2	3A	0,6	23,5
		3B	1,2	47,1
		3C	2	78,4

nádoby postupuje kruhové filtrační čelo. Měří se čas v sekundách, za který postoupí čelo kapaliny na filtračním papíře o určitou vzdálenost.

Centrifugační metoda hodnocení odvodnitelnosti

Do předem zvážené centrifugační zkumavky bylo odměřeno přibližně 25 ml kalu, poté byla zkumavka s kalem opět zvážena. Vzorek byl odstředěn při 13000 min⁻¹ po dobu 10 min a kalová voda byla slita k další analýze. Množství odstraněné vody bylo vypočteno jako rozdíl hmotnosti kalové suspenze před odstředěním a hmotnosti kalového koláče. Koncentrace kalového koláče byla spočtena z hmotnosti kalového koláče a hmotnosti sušiny kalu a jeho specifické hmotnosti.

Výsledky a diskuse

Byly provedeny celkem tři dlouhodobé experimenty zkoumající posteaeraci v semikontinuálním reaktoru. Jejich charakteristiku uvádí tab. 1. Výsledky byly vyhodnoceny pro každou dobu zdržení zvlášť. V tomto textu jsou diskutovány především výsledky týkající se odstranění dusíku a změny odvodnitelnosti kalu.

Odstranění dusíku

K odstranění amoniakálního dusíku došlo při všech testovaných dobách zdržení (obr. 2). V prvním a druhém experimentu byl po fázi zapracování reaktoru pozorován pokles hodnoty pH související s výrazným nárůstem koncentrace dusitanového dusíku v důsledku biochemické oxidace amoniakálního dusíku (nitritace). Dusitanový dusík byl ve většině experimentů významným produktem (obr. 3), maximální naměřené koncentrace byly 393, 449 a 6 mg·l⁻¹. Hodnoty souvisejících sledovaných parametrů naměřené v těchto dnech jsou uvedeny v tab. 2. Nízké koncentrace dusitanového dusíku ve třetím experimentu naznačují, že byl amoniakální dusík odstraňován převážně stripováním. Doba zdržení 2 dny je v tomto experimentálním uspořádání pro vznik dusitanů, a to i při velmi vysoké intenzitě aerace, zřejmě již příliš krátká. Toto tvrzení později potvrdila fluorescenční in situ hybridizace (FISH), pomocí které byly ve vzorcích odebraných v průběhu druhého experimentu při přechodu na kratší dobu zdržení detekovány nitritační bakterie ze skupiny *Beta proteobacteria* (obr. 4). Na konci tohoto experimentu již uvedené bakterie pozorovány nebyly.

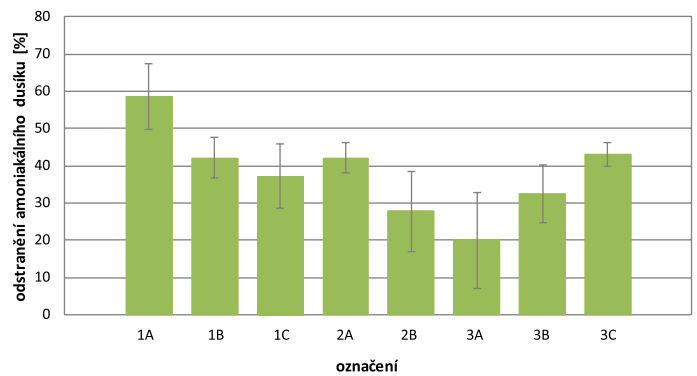
Nevýhodou biologického odstraňování dusíku nitritací jsou v tomto případě relativně dlouhé doby zdržení, proto je možné zaměřit se alternativně jen na stripování dusíku, které lze realizovat při výrazně kratších dobách zdržení. Dosud se mnozí autoři snažili ve svých experimentech stripování vyhnout, a to tak, že udržovali v reaktoru přibližně neutrální pH a používali limitovanou intenzitu aerace. Napak úpravou pH kalu v reaktoru na vyšší hodnoty by bylo, zejména na začátku experimentu, možné vystripovat co nejvíce amoniaku a ten by se dal jako dusík amoniakový jímat do kyseliny za vzniku amonné soli využitelné jako hnojivo. K manipulaci s pH je možné s výhodou využít simultánně probíhajícího stripování oxidu uhličitého.

De Vrieze a kol. [9] udávají, že síran amonný vznikající během stripování amoniaku při teplotách 60 až 80 °C dosahuje tržní ceny 1 € na kg dusíku, která je srovnatelná s tržní cenou umělých hnojiv [9].

Například modelová ČOV s kapacitou 100 tisíc EO (ekvivalentních obyvatel), která má na přítoku celkový dusík v množství 12 g·(ob·d)⁻¹, je schopna za předpokladu, že 10 až 20 % dusíku skončí po anaerobní stabilizaci v kalové vodě a bude z 50 % vytěžen, produkovat 0,6 až 1,2 g·(ob·d)⁻¹, tj. 60 až 120 kg za den, resp. 20 až 40 tun za rok.

Změna odvodnitelnosti

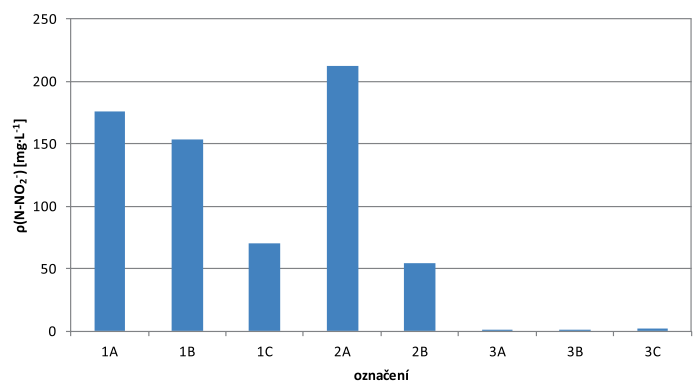
Hodnocena byla vždy odvodnitelnost kalu před posteaerací a po ní. Pro účely zhodnocení změny odvodnitelnosti byly použity parametry



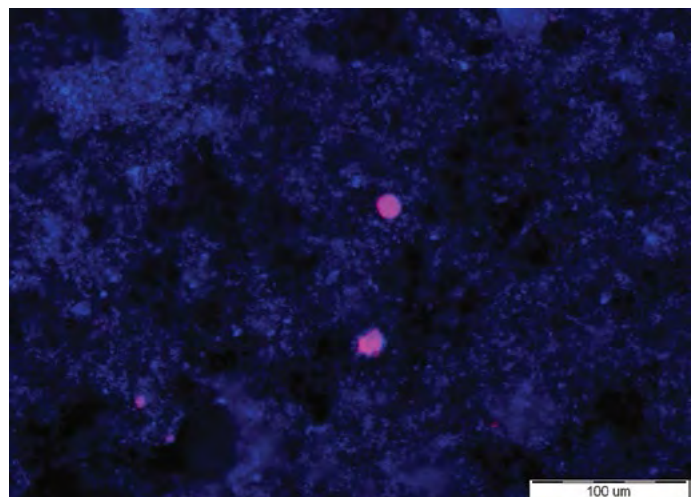
Obr. 2. Účinnost odstranění amoniakálního dusíku v jednotlivých experimentech

Tab. 2. Porovnání podílu oxidace dusíku na odstranění amoniakálního dusíku

označení	pH [-]	t [°C]	$\rho(\text{N-NO}_2)$ [mg·l ⁻¹]	$\rho(\text{N}_{\text{amon}})$ v přítoku [mg·l ⁻¹]	$\rho(\text{N}_{\text{amon}})$ v odtoku [mg·l ⁻¹]
1A	6,25	20,5	393	1284	331
2A	7,6	24,2	449	1131	687
3B	8,77	19,5	6	1287	767



Obr. 3. Průměrná koncentrace dusitanového dusíku naměřená v odtoku v průběhu experimentů



Obr. 4. Potvrzení přítomnosti nitritačních bakterií pomocí FISH

specifický čas kapilárního sání (CST_s) a sušina kalu v kalovém koláči. Je žádoucí, aby byl CST_s co nejnižší a sušina kalu v kalovém koláči co nejvyšší. Vzhledem k tomu, že jejich výpočet zahrnuje koncentraci sušiny kalu, popisují tyto parametry skutečnost lépe než přímo měřený čas kapilárního sání a množství odstraněné vody.

Zatímco zvýšení koncentrace sušiny kalu v kalovém koláči, a to až o 34 % v poslední fázi prvního experimentu, bylo zaznamenáno po

Tab. 3. Výsledky stanovení mikropolutantů pomocí metody UHPLC-MS/MS

název sloučeniny	koncentrace v přítoku [$\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$]	koncentrace v odtoku [$\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$]
kofein	pod mezí stanovitelnosti	99
karbamazepin	473	397
citalopram	427	509
diklofenak	679	pod mezí stanovitelnosti
fluoxetin	pod mezí stanovitelnosti	53
furosemid	1025	pod mezí stanovitelnosti
metoprolol	255	172
sertralín	1193	1158
tramadol	143	97
valsartan	531	268

zpracování při všech testovaných dobách zdržení (obr. 5), u parametru CST_s se o jeho snížení vůbec nedá hovořit. Růst hodnot CST_s mohl být způsoben zvýšenou tvorbou extracelulárních polymerů při vysokém pH, nutností dávkovat odpeňovač při nadměrném pění kalu v reaktoru a v neposlední řadě i kolísající kvalitou kalu na přítoku do reaktoru (zejména koncentrace celkové sušiny). Naše zkušenosti naznačují, že CST je dobrým parametrem pro vyjádření rychlosti odvodnění, ale nehodí se příliš pro vyčíslení účinnosti odvodnění.

Změna sušiny (koncentrace nerozpuštěných látek)

Koncentrace nerozpuštěných látek (NL) v odtoku se při delších dobách zdržení zmenšovala, snižovalo se tedy i množství kalu. Při kratších dobách zdržení nebyl v koncentracích NL zaznamenán velký rozdíl, v některých fázích bylo dokonce pozorováno zvýšení (obr. 6). Toto zvýšení bylo pravděpodobně způsobeno odparem při vysokých intenzitách aerace a nedá se vyloučit ani nárůst aerobní biomasy.

Vliv postaerace na mikropolutanty

V průběhu prvního experimentu byly ve vzorku odtoku a přítoku jednorázově analyzovány i mikropolutanty, konkrétně léčiva. Výsledky jsou uvedeny v tab. 3. Vyšší hodnoty koncentrace některých léčiv v odtoku byly pravděpodobně způsobeny matričním efektem. Výrazné snížení koncentrace bylo zjištěno u karbamazepinu, metoprololu, tramadolu a valsartanu. U diklofenaku a furosemidu došlo dokonce k úplnému odstranění. I když se jednalo pouze o bodové vzorky a bylo by dobré měření opakovat častěji, tyto výsledky by mohly potvrdit tvrzení některých autorů [10], že postaerací anaerobně stabilizovaného kalu je možné odstranit i některé mikropolutanty nebo alespoň ovlivnit jejich koncentraci. Mechanismus odstranění mikropolutantů je však nutno ještě detailněji prověřit. Nemusí totiž souviset jen s aerací, důležité jsou zde také sorpční a desorpční procesy, které jsou ovlivněny změnami pH a dalších parametrů v průběhu postaerace [10, 11].

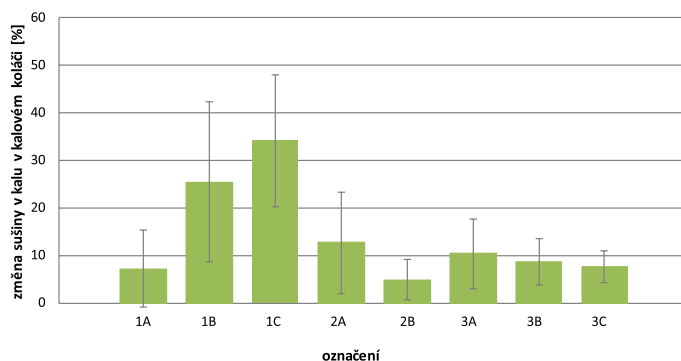
Závěr

Bylo prokázáno, že efekt postaerace je silně závislý na dobách zdržení a intenzitách aerace.

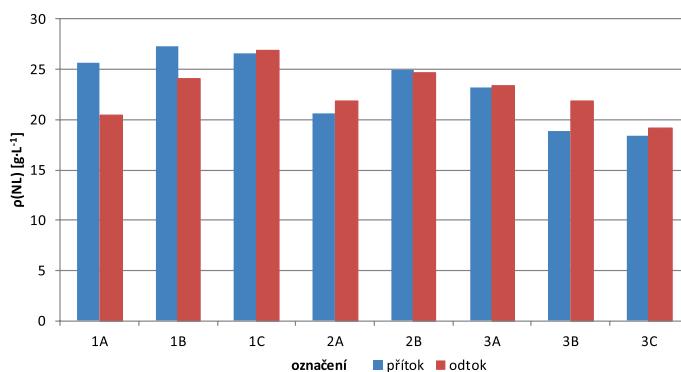
Jako nejúčinnější pro odstranění dusíku se projevila postaerace při nejdelší testované době zdržení, při níž docházelo k účinnému odstraňování amoniakálního dusíku jak stripováním, tak biochemickou oxidací, ale také k nepatrnému zlepšení odvodnitelnosti a v neposlední řadě ke snížení koncentrace celkové i organické sušiny. Při kratších dobách zdržení došlo pouze k odstranění amoniakálního dusíku a zlepšení odvodnitelnosti. Doba zdržení 2 dny již nezaručuje vhodné podmínky pro biochemickou oxidaci dusíku.

Zajímavým zjištěním je vliv postaerace na koncentraci mikropolutantů, z nichž některé mohou být tímto procesem zcela odstraněny. Tato problematika ale vyžaduje další zkoumání.

Postaerace má potenciál odstranit část amoniakálního dusíku mimo aktivační systém a snížit tak jeho zatížení dusíkem a současně zlepšit odvodnění kalů. To má v důsledku pozitivní vliv na energetickou bilanci ČOV, protože spotřeba energie na postaeraci může být dostatečně kompenzována díky snížené spotřebě energie pro odstranění dusíku při čištění odpadních vod a nižší spotřebě energie v případě sušení nebo spalování kalu. Zkoumání a hlavně optimalizace procesu postaerace bude pokračovat ve větším měřítku, a to za pomoci poloprovozní jednotky na konkrétní ČOV.



Obr. 5. Změna sušiny kalu v kalovém koláči v jednotlivých experimentech



Obr. 6. Průměrná koncentrace nerozpuštěných látek v průběhu experimentů

Poděkování: *Financováno z projektu TAČR č. TJ01000138.*

Literatura/References

- [1] Tomei, M. C.; Rita, S.; Mininni, G. Performance of sequential anaerobic/aerobic digestion applied to municipal sewage sludge. *J. Environ. Manage.*, **2011**, *92* (7), 1867–1873.
- [2] Novak, J. T.; Banjade, S.; Murthy, S. N. Combined anaerobic and aerobic digestion for increased solids reduction and nitrogen removal. *Water Res.*, **2011**, *45* (2), 618–624.
- [3] Parravicini, V.; Svardal, K.; Hornek, R.; Kroiss, H. Aeration of anaerobically digested sewage sludge for COD and nitrogen removal: optimization at large-scale. *Water Sci. Technol.*, **2008**, *57* (2), 257–264.
- [4] Vojtíšková, M.; Šátková, B.; Jeníček, P. Vliv technologických parametrů post-aerace na kvalitu anaerobně stabilizovaného kalu. In *VODA 2017*, Poděbrady, 2017; pp 197–204.
- [5] Kevbrina, M. V.; Nikolaev, Y. A.; Danilovich, D. A.; Vanyushina, A. Y. Aerobic biological treatment of thermophilically digested sludge. *Water Sci. Technol.*, **2011**, *63* (10), 2340–2345.
- [6] Parravicini, V.; Svardal, K.; Kroiss, H. Post-aeration of anaerobically digested sewage sludge for advanced COD and nitrogen removal: results and cost-benefit analysis at large-scale. *Water Sci. Technol.*, **2008**, *57* (7), 1087–1094.
- [7] Vojtíšková, M.; Monge Ruiz, E.; Sýkora, V.; Jeníček, P. Vliv post-aerace na kvalitu anaerobně stabilizovaného kalu. *Sovak*, **2017**, *26* (4), 15–18.
- [8] Horáková, M. *Analytika vody*. VŠCHT Praha: 2003; p 335.
- [9] De Vrieze, J.; Smet, D.; Klok, J.; Colsen, J.; Angenent, L. T.; Vlaeminck, S. E. Thermophilic sludge digestion improves energy balance and nutrient recovery potential in full-scale municipal wastewater treatment plants. *Bioresour. Technol.*, **2016**, *218*, 1237–1245.
- [10] Braguglia, C. M.; Coors, A.; Gallipoli, A.; Gianico, A.; Guillon, E.; Kunkel, U.; Mascolo, G.; Richter, E.; Ternes, T. A.; Tomei, M. C.; Mininni, G. Quality assessment of digested sludges produced by advanced stabilization processes. *Environ. Sci. Pollut. Res.*, **2015**, *22* (10), 7216–7235.
- [11] Ivanová, L.; Ruzinský, R.; Grabic, R.; Vojs Staňová, A.; Bodík, I. Desorpce léčiv zo stabilizovaného čistiarenskeho kalu a vplyv pH na množstvo desorbovaných liečiv In *Odpadové vody 2018*, Štrbské Pleso, Slovenská republika, 2018; pp 143–148.

Ing. Marie Vojtíšková (autor pro korespondenci)
Ing. Barbora Šátková
prof. Ing. Pavel Jeníček, CSc.
Vysoká škola chemicko-technologická v Praze
Ústav technologie vody a prostředí,
Technická 5
166 28 Praha 6 – Dejvice
marie.vojtiskova@vscht.cz

Post-aeration of anaerobically digested sludge and its potential benefits (Vojtiskova, M.; Satkova, B.; Jenicek, P.)

Abstract

More and more emphasis has recently been put to on increasing the effectivity of sludge stabilization. The reason is the stricter legislation due to the presence of specific pollutants and pathogens, as well as the possibility of improving the energy balance of wastewater treatment and the effort to minimize the final amount of sludge. Although anaerobic stabilization is considered to be optimal for large wastewater treatment plants, its products (biogas, sludge liquor and stabilized sludge) must be further treated. Post-aeration, where digested sludge is introduced into aerobic conditions, is a technology that could improve the quality of sludge and sludge liquor in many ways. Although it is a fairly simple process, only

a few research groups have been dealing with this issue, and few data has been published. In our lab, batch tests have been performed first, showing that post-aeration affects the total ammonia nitrogen (TAN), dissolved chemical oxygen demand (COD), and sludge dewaterability. Based on the results and knowledge gained during these tests, the post-aeration process was investigated in a further experimental arrangement, through a semi-continuous batch reactor (SBR). The improvement of sludge quality was again evaluated in terms of selected parameters. The hydraulic retention time (HRT) of 8, 6, 4 and 2 days and different aeration intensities were tested. The biggest changes in observed parameters were recorded at the longest HRTs. In shorter HRTs, the effect of post-aeration was smaller. Unfortunately, the results of the experiments were negatively affected by the fluctuating sludge quality and the need to add an anti-foaming agent to suppress excessive sludge foaming in the reactor.

Key words

anaerobic digestion – hydraulic retention time – aeration intensity – nitrogen removal – dewaterability – post-aeration

Tento článek byl recenzován a je otevřen k diskusi do 28. února 2019. Rozsah diskusního příspěvku je omezen na 2 normostrany A4, a to včetně tabulek a obrázků. Příspěvky posílejte na e-mail stransky@vodnihospodarstvi.cz.

Erozní rýhy v drahách soustředěného odtoku a možnosti jejich stabilizace

Miroslav Dumbrovský, Daniel Hájek

Abstrakt

Do bilance erozního smyvu je v České republice započítáván pouze erozní smyv ze svahových ploch, přičemž erozní smyv vznikající v drahách soustředěného odtoku do této bilance započítáván není. Přitom jejich kvantifikovaný podíl na celkovém objemu produktů eroze-splavenin činí 20 až 40 %, jak bylo zjištěno v podmínkách sprašových pokryvů jižní Moravy a Zlínska. Na tento nepříznivý stav bude nutno reagovat návrhem opatření stabilizujícím dráhy soustředěného povrchového odtoku. Tato opatření u nás doposud nejsou navrhována ani realizována na rozdíl od řady států, kde jejich stabilizace představuje základní prvek systému ochranných opatření. V podmínkách ČR začínají být DSO stabilizovány v procesu pozemkových úprav. Je proto nezbytné tyto potenciální dráhy soustředěného odtoku upravit tak, aby jejich příčný profil umožnil neškodné odvedení veškeré po povrchu odtékající vody. Nejvhodnější ochranou těchto exponovaných míst je vegetační kryt, nejlépe zatravnění.

Klíčová slova

dráha soustředěného odtoku – efemerní rýhy – eroze – zatravnění údolnice

Úvod

V současné době neexistuje metodicky podložený způsob pro identifikaci výskytu a predikci erozních odnosů z erozních rýh v drahách soustředěného povrchového odtoku (DSO). Přitom jejich kvantifikovaný podíl na celkovém objemu produktů eroze-splavenin činí 20 až 40 %, což bylo v rámci studií zjištěno v podmínkách sprašových pokryvů jižní Moravy a Zlínska. Hodnota bilance erozního smyvu, do kterého se v ČR započítává stále pouze erozní smyv ze svahů, je potom srovnávána s hodnotou tzv. přípustného smyvu. Ten má pro podmínky ČR stanovenou hodnotu $4 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$ a na tuto hodnotu jsou potom navrhovány systémy ochranných opatření pro eliminaci produkce splavenin. Tato opatření ale řeší pouze protierozní ochranu erodova-

ných svahů. Započítáme-li však do bilance hodnotu erozních odnosů z drah soustředěného odtoku, bude na to nutno reagovat návrhem opatření stabilizujícím dráhy soustředěného povrchového odtoku.

Příčiny vzniku erozních rýh v DSO

Erozní rýhy v DSO jsou jednou z forem vodní eroze. Po výskytu intenzivních srážek a tání sněhu jsou lokalizovány v důsledku morfologické rozmanitosti krajiny na příčně zvlněných pozemcích v úžlabinách a údolnicích (v ploše pozemku s konvexně-konkávnými svahy), podél polních cest nebo jiných liniových krajinných prvků (obr. 1). Erozní rýhy v DSO jsou v literatuře označovány také jako „efemerní rýhy“ (ephemeral gullies). Termín *efemerní* (pomíjející) vystihuje stav dočasnosti těchto rýh, které jsou na konci vegetační doby po sklizni plodiny „zahlazovány“ agrotechnikou a v následujícím vegetačním období může dojít při výskytu intenzivní srážky k jejich znovuobjevení [3]. Efemerní rýhy v DSO jsou větší než klasické rýhy (šířka a hloubka přesahují 30 cm) a zároveň menší než klasické strže.



Obr. 1. Příklad projevu eroze v DSO v povodí Luhy (zdroj: VUT v Brně)



Obr. 2. Příklad projevu DSO na blocích orné půdy



Obr. 3. Příklad identifikace DSO na ortofotomapě s využitím hydrologických nástrojů GIS

Povrchový odtok na svahu probíhá nejprve plošně, postupně však dochází vlivem nerovností půdního povrchu ke koncentraci odtékající vody a plošný odtok se mění v odtok soustředěný [2]. V případě, že dojde k soustředění povrchového odtoku, může vlivem proudění vody dojít k vytvoření zprvu malých depresí v místech s nedostatečným půdním pokryvem. Dochází ke koncentraci vody v těchto depresích a tím i jejich zvětšování. Toto zvětšování probíhá až do chvíle, kdy dojde ke spojení několika depresí a tím i k formování erozní rýhy. Eroze se začíná tvořit na začátku deprese, kde vznikají téměř svislé stěny a projevuje se zde bystrinné proudění. V malé míře dochází k odnosu materiálu z plochy stěny. Významným zdrojem splavenin je dno deprese [5, 6]. Oderodováním půdy ze dna deprese dochází k prohlubování rýhy, ke snížení stability svislé stěny na začátku deprese a následnému zborcení do prostoru deprese. Tím se svislé čelo propadá dál proti proudu [4].

Identifikace efemérních rýh v České republice

V roce 2010 a 2011 byla pro Ministerstvo zemědělství ČR provedena identifikace a zakres nestabilizovaných drah soustředěného odtoku vody z půdních bloků s kulturou orná půda na území celé České republiky.

Identifikace a zakres nestabilizovaných drah soustředěného odtoku byly provedeny na základě vizuální interpretace ortofotomapy, výpočtu akumulace odtoku vody z území a interpretace charakteru terénu na dotčených půdních blocích. Součástí výstupu je databáze se stanovenou strukturou položek, které charakterizují lokalizaci a charakter jednotlivých identifikovaných a zakreslených drah soustředěného odtoku vody (Ekotoxa, 2011).

V roce 2011 proběhlo přesné vymezení přispívajících ploch, kalkulace výměr a jejich přiřazení k odpovídajícím drahám odtoku. Vymezení přispívajících ploch proběhlo na základě odtokové analýzy nad digitálním modelem reliéfu (DMR), automatizovaným vymezením přispívajících ploch a manuální korekcí s využitím rastrových topografických map, leteckých ortofotomap a směrů akumulací odtoku.

Bylo identifikováno přes 33 000 drah soustředěného povrchového odtoku z pozemků o celkové délce téměř 12 000 km. Průměrně se na každém sedmém pozemku s kulturou orná půda vyskytuje potenciálně erozně ohrožená dráha soustředěného odtoku, statisticky každý pátý uživatel má na některém ze svých pozemků potenciálně ohroženou DSO (tab. 1) [1].

Postup identifikace DSO s využitím GIS

Hydrologicky korektní digitální model reliéfu (DMR) se používá jako vstupní vrstva při provádění hydrologických analýz. Výpočet kvalitativních (směru) a kvantitativních (množství) charakteristik odtoku patří k základním hydrologickým charakteristikám zjišťovaným z DMR. Akumulace odtoku je založena na postupném načítání všech buněk přitékajících do právě počítané buňky, která se do součtu nezahrnuje. Buňky s vysokou hodnotou akumulace představují plochy koncentrace odtoku. Buňky s nízkou hodnotou akumulace ozn. 0 představují hřbety terénu. Protože v hydrologicky korektním modelu je každá buňka zároveň „výtokovým profilem“, je možno určit akumulaci odtoku (tj. kolik výše ležících buněk protéká danou buňkou) ke každému „výtokovému profilu“.

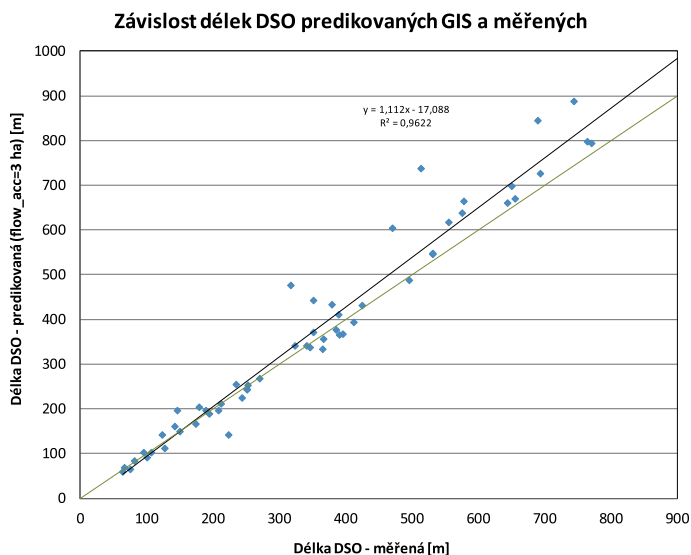
Tab. 1. Základní parametry erozně ohrožených DSO

Celkem identifikovaných a zakreslených segmentů DSO	33345
Celková délka všech DSO [km]	11963
Medián délky [m] / minimální [m] / maximální délka DSO [m]	283 / 44 / 5 421
Medián sklonu [°] / minimální [°] / maximální sklon DSO [°]	2,3 / 0,1 / 12,5
Počet zasažených půdních bloků osou DSO / DSO při šířce pásu 20 m	32 828 / 32 867
Počet zasažených uživatelů osou DSO / DSO při šířce pásu 20 m	6 299 / 6 314

V rámci výzkumné činnosti, při terénních měřeních na desítkách DSO či při identifikaci DSO z ortofotomap (obr. 2, 3) byla stanovena minimální sběrná plocha pro vznik efemérní rýhy o výměře 0,03 km².

Na základě tohoto zjištění byla na bázi DMR generovaná akumulace odtoku klasifikována na tuto hodnotu. Takto generované délky DSO byly porovnávány s DSO měřenými v terénu či z ortofotomap (graf 1). Na základě souboru DSO viditelných na ortofotomapách byla u každé DSO stanovena její délka a na základě digitálního modelu reliéfu (DMR) byla určena velikost její sběrné (přispívající) plochy. Na základě DMR byl dále vypočítán sklon DSO společně se sklonitostními poměry její sběrné plochy. S využitím pedologické databáze VÚMOP byly také stanoveny hydrické charakteristiky a faktor erodovatelnosti půdy jejich sběrných ploch. Tento datový soubor byl statisticky vyhodnocován. Byla zjištěna závislost délky efemérní erozní rýhy na velikosti její přispívající plochy a také závislost objemu rýhy na její délce. Tyto výsledky se po jejich dalším ověřování stanou základem pro nalezení predikčního vztahu a kvantifikaci erozních odnosů v DSO.

V grafu 2 je uvedena četnost výskytu identifikovaných drah soustředěného odtoku v závislosti na nadmořské výšce a relativním převýšení. Je patrné, že identifikované DSO se nacházejí v nadmořské výšce do 600 m n. m. v souvislosti s výskytem orné půdy. Četnost zastoupení výskytu DSO dle nadmořské výšky má dva vrcholy, jeden



Graf 1. Porovnání délky DSO zjištěné měřením na ortofotomapě a predikovanou délkou DSO s využitím GIS

kolem 250 m n. m. (intenzivní úrodné oblasti zvlněného charakteru s vysokým stupněm zornění) a druhý kolem nadmořské výšky 500 m n. m. (podhorské oblasti s výskytem orné půdy).

Z **grafu 3** se dá identifikovat závislost průměrného sklonu drah soustředěného odtoku na jejich délce. Nejdelší dráhy soustředěného odtoku vody (řádově stovky metrů) mají relativně nízký sklon, kdežto DSO s vysokým sklonem mají většinou kratší délku. Tyto závislosti jsou v přímé souvislosti se sklonitostí a velikostí půdních bloků.

Z **grafu 3** též vyplývá, že často dochází k projevům eroze i u velmi málo sklonitých drah, které jsou často velmi dlouhé s plošně rozsáhlou přispívající plochou [1].

Součástí identifikace a zákresu DSO bylo i posouzení jejich stabilizace v minulosti s využitím historických map. Z výsledků vyplývá, že cca 52 % v současnosti nestabilizovaných erozně ohrožených DSO bylo v minulosti stabilizováno. Čtvrtina DSO byla v minulosti stabilizována na celé ploše (délce). Tyto informace poukazují na vysoké zastoupení zatravněných údolnic v minulosti.

Z posouzení erozní ohroženosti DSO vizuální interpretací leteckých snímků vyplývá, že téměř 10 % identifikovaných erozně ohrožených drah soustředěného odtoku vody z pozemku nese známky výrazného erozního projevu spojeného s odnosem zeminy. Nejvíce DSO s výraznými erozními projevy se nachází v pahorkatinách (např. jihovýchodní Morava).

Z rozboru větvení jednotlivých identifikovaných DSO vyplývá, že 90,3 % se skládá pouze z jedné DSO a necelých 10 % se skládá alespoň ze dvou větví.

Důležitým statistickým ukazatelem je posouzení charakteru vyústění DSO (**tab. 2**). Charakter vyústění je důležitým ukazatelem i z hlediska případných škod na majetku v okolí půdních bloků s identifikovanými DSO. Největší část DSO ústí do vodních útvarů (33 %). Do intravilánu (zastavěného území) ústí necelých 5 % DSO.

Na základě identifikace vodárenských nádrží a vymezení jejich sběrných území bylo zjištěno, že cca 4 % všech DSO leží v těchto územích a potenciálně tedy ohrožují kvalitu vod vodárenských nádrží.

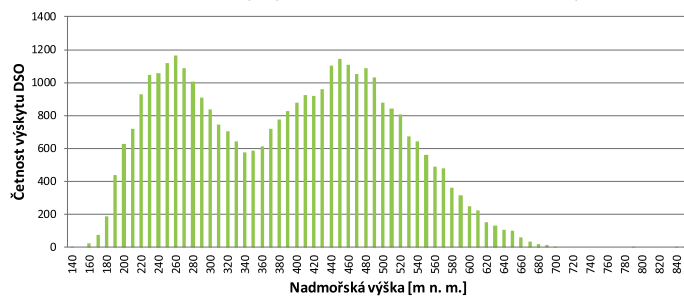
Cílem identifikace DSO bylo především vymezení erozně ohrožených DSO a jejich přispívajících ploch a z ní pak vytvořit podklad vhodný pro nastavení dotačních podmínek případného zatravnění erozně ohrožených DSO.

Možnosti stabilizace DSO

Přirozené nebo upravené dráhy soustředěného povrchového odtoku (mající charakter parabolických průřehů) zpevněné vegetačním krytem, jsou schopny bezpečně bez projevů eroze odvést povrchový odtok, ke kterému dochází v době příválových dešťů nebo jarního tání, kdy soustředěně po povrchu odtékající voda zpravidla způsobuje hluboké erozní rýhy. Je proto nezbytné tyto potenciální dráhy soustředěného odtoku stabilizovat zatravněním tak, aby jejich příčný profil umožnil neškodné odvedení veškeré po povrchu odtékající vody. Ve světě patří stabilizace DSO zatravněním k základu systému protierozní ochrany (**obr. 4**).

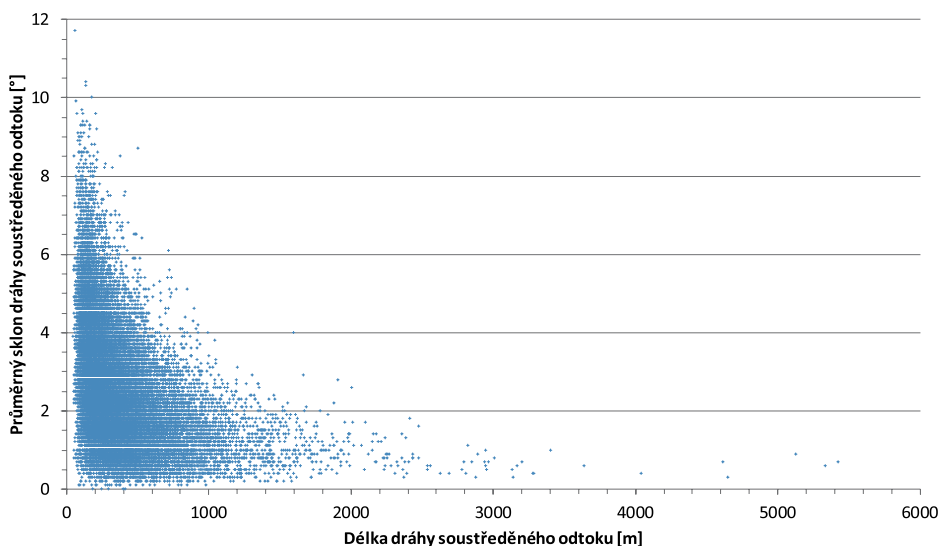
V podmínkách ČR začínají být DSO stabilizovány v procesu pozemkových úprav. Nejvhodnější ochranou těchto exponovaných míst je vegetační kryt, nejlépe zatravnění. V případě potřeby jiného druhu opevnění v závislosti na vypočítané střední profilové rychlosti a tangenciálního napětí postupujeme podobně jako u návrhu zpevněných průřehů. Vegetační kryt údolnice ovlivňuje rychlost pohybu vody v údolnici. Kořenový systém v závislosti na své hustotě a kvalitě zpevňuje půdu a redukuje odnos půdních částic. Ochranný účinek trav proti vodní erozi spočívá především v útlumu kinetické energie, ve snížení rychlosti a množství povrchově stékající vody projevujících se ve snížení její vymílací a transportní schopnosti a také v mechanickém zpevnění půdy kořenovým systémem. Uživatel zatravní dráhy

Závislost četnosti výskytu DSO v závislosti na nadmořské výšce



Graf 2. Četnost zastoupení identifikovaných DSO dle nadmořských výšek [1]

Závislost průměrného sklonu DSO na jejich délce



Graf 3. Závislost průměrného sklonu DSO (ve stupních) a jejich délky (v m) [1]

Tab. 2. Rozdělení DSO dle vyústění dle [1]

vyústění	nevětvené		větvené		celkem	
	počet DSO	% DSO	počet DSO	% DSO	počet DSO	% DSO
vodní útvary	8 722	26,3	2 546	7,6	11 318	33,9
travní porosty	5 034	15,1	972	2,9	6 006	18,0
příkopy	4 694	14,1	1 274	3,8	5 968	17,9
lesy	3 961	11,9	698	2,1	4 659	14,0
stabilizovaná DSO	1 690	5,1	401	1,2	2 091	6,3
zastavěné území	1 241	3,7	289	0,9	1 530	4,6
polní cesta	1 061	3,2	229	0,7	1 290	3,9
železniční násep	219	0,7	49	0,1	268	0,8
jiné	174	0,5	41	0,1	215	0,6
celkem	26 846	80,5	6 499	19,5	33 345	100

soustředěného odtoku vznikající v údolnicích cca 10–20 m pásem (dle vypočtené potřebné šířky zatravnění) s využitím směsi výběžkatých trav. Střed pásu je situován v ose dráhy soustředěného odtoku, kterou na blocích LPIS identifikuje po jarním tání sněhu či po srážkách vysoké intenzity. Výběr travní směsi s převahou výběžkatých trav je proveden na základě vyhodnocení stanovištních poměrů. Dostatečný podíl výběžkatých trav musí být základem každého porostu určeného k protierozní funkci, protože právě výběžkaté druhy mají nejvyšší účinek a zajišťují vytrvalost porostu.

Při realizaci zatravněných drah soustředěného odtoku (údolnic) je důležité pečlivě zajistit napojení navazujících částí pozemku (sběrných ploch) a vyvarovat se vzniku paralelní rýhy v důsledku vytvoření brázd či vyjetých kolejí podél zatravněné údolnice.

Na **obr. 5** je uveden příklad úspěšné stabilizace DSO v k.ú. Dušejov (v povodí Hubenovské vodárenské nádrže) v rámci procesu komplexních pozemkových úprav. Před realizací stabilizace docházelo v trase DSO k výrazným erozním projevům (**obr. 6**). Velikost sběrné plochy stabilizované DSO je 20 ha. Na základě výsledků průzkumu a po



Obr. 4. Příklad stabilizace DSO v zahraničí, Wilber, Nebraska (zdroj: Google maps)

konzultacích s uživatelem pozemků, nedochází od doby realizace stabilizace (v roce 2000) k projevům eroze. Po cca 10 letech byla provedena obnova travního porostu. Při rekognoscaci bylo patrné, že v profilu stabilizované DSO byl akumulován sediment, potvrdila se tak vedle stabilizační funkce také funkce spočívající v zachycování sedimentu a živin v něm obsažených.

Po realizaci DSO je nezbytné provádět údržbu realizovaných biotechnických prvků PEO. Systém údržby spočívá zejména v:

- pravidelném sečení minimálně dva až třikrát ročně tak, aby výška porostu v době po sečení byla 8–10 cm (dlouhé stonky mají, vedle efektu „doškové střechy“, tendenci vířit a vibrovat v proudu a tím mohou způsobovat zvýšenou turbulenci s následnou možností poškození průtočného profilu), pravidelné sečení zajišťuje hustý, odolný a stabilní porost výběžkatých trav;
- přihnojování porostu – zejména přihnojení porostu na jaře po zasetí je velmi důležité pro dosažení kvalitního stabilního porostu;
- bezprostředním odstraňování škod vzniklých při provádění agrotechnických operací;
- bezprostředním odstraňování škod vzniklých na zatravněné údolnici v důsledku odvádění povrchového odtoku při přívalových srážkách. Vzniklé rýhy se vyplní zeminou, která se dostatečně utuží. Následně se místo oseje osivem. Při opravě se musí postupovat tak, aby byly vyrovnány nerovnosti, které byly příčinou poškození. Pro opravy lze použít též geotextilní tkaninu, která půdu chrání do doby vzejití porostu.

Závěr

Erozní projevy v drahách soustředěného povrchového odtoku představují výrazný podíl v kontextu celkového odnosu z jejich přispívající plochy. Na tento stav je nutno reagovat návrhem protierozních opatření pro stabilizaci DSO. Tato opatření u nás však doposud nejsou ve větším rozsahu navrhována ani realizována na rozdíl od řady států, kde jejich stabilizace představuje základní prvek systému ochranných opatření. Proto je snahou řešitelského kolektivu Ústavu vodního hospodářství krajiny VUT v Brně v rámci výzkumné práce přispívat k poznání této problematiky, definovat a verifikovat základní příčinné faktory a navrhnout metodický postup pro identifikaci, predikci a návrh stabilizace DSO, zejména v procesu pozemkových úprav.

Poděkování: Článek byl vytvořen v rámci řešení projektu č. LO1408 „AdMaS UP - Pokročilé stavební materiály, konstrukce a technologie“ podporovaného Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy v rámci účelové podpory programu „Národní program udržitelnosti I“.

Literatura/References

- [1] EKOTOXA, 2011. *Vymezení přispívajících ploch nad závěrovými profily erozně ohrožených drah odtoku na orné půdě pro potřeby*. Rámcové směrnice pro vodní politiku 2000/60/ES. 2011.



Obr. 5. Příklad stabilizace DSO v povodí vodárenské nádrže Hubenov



Obr. 6. Projevy eroze v DSO v povodí vodárenské nádrže Hubenov před stabilizací

- [2] Holý, M. 1994. *Eroze a životní prostředí*. Praha: ČVUT.
- [3] Laflen J. M., et al. 1985. Effect of tillage systems on concentrated flow erosion. *Soil Conservation and Productivity*. 3–8 p.
- [4] Morgan, R. P. C. 2005. *Soil Erosion and Conservation*. Third Edition. Oxford: Blackwell Publishing. 304 p. ISBN 1-4051-1781-8.
- [5] Poesen, J. 1993. Gully typology and gully control measures in the European loess belt. In: *Farm Land Erosion in Temperate Plains Environment and Hills*. Amsterdam: Elsevier, Wicherek, S. (Ed.). 221–239 p.
- [6] Vandaele, K., et al. 1996. Geomorphic threshold condition for ephemeral gully incision. *Geomorphology*. Sv. 16, stránky 161–173.

Ing. Daniel Hájek (autor pro korespondenci)
prof. Ing. Miroslav Dumbrovský, CSc.

Vysoké učení technické v Brně
Fakulta stavební
Ústav vodního hospodářství krajiny
Žižkova 17
602 00 Brno
hajek.d@fce.vutbr.cz

Gully erosion in the paths of concentrated runoff and the possibilities of their stabilization (Dumbrovsky, M.; Hajek, D.)

Abstract

In the Czech Republic, only hillside erosion processes are counted into the final erosion balance, whereas erosion emerging directly in the paths of concentrated runoff is neglected. At the same time, their quantified share of total volume of erosion-catching products makes 20 to 40 % as found in the conditions of the loess soils of South Moravia and the Zlín region. This unfavorable situation will have to be solved by proposing stabilization measures for the paths

of the concentrated surface runoff. These measures have not been yet designed or implemented in our country, as opposed to a number of countries where their stabilization is an essential element of erosion control. In the case of the Czech Republic, the process of land consolidation might help to introduce the stabilization of paths of concentrated runoff. It is therefore necessary to modify these potential pathways of concentrated surface runoff so that their cross-sectional profile allows to discharge all the flowing surface effluent. The most suitable protection of these exposed places is the vegetation cover, preferably grassing.

Key words

path of concentrated runoff – ephemeral gullies – erosion – grassed waterways

Tento článek byl recenzován a je otevřen k diskusi do 28. února 2019. Rozsah diskusního příspěvku je omezen na 2 normostrany A4, a to včetně tabulek a obrázků. Příspěvky posílejte na e-mail stransky@vodnihospodarstvi.cz.

Bagry a ryby. Nové poznatky o mortalitě a pohybech ryb během technických úprav ve vodních tocích

Miroslav Kubín, Libor Závorka, Martin Rulík, Tomáš Galia,
Václav Škarpich, Libor Mikl, Marek Šmejkal,
František Jaskula

Abstrakt

Ačkoliv jsou malé vodní toky každoročně vystaveny celé řadě technických úprav, informace o dopadu použité těžké techniky na vodní toky jsou velmi kusé. Cílem studie bylo zhodnotit míru mortality vranky pruhoploutvé a pstruha obecného během těchto úprav, zároveň získat informace o jejich pohybech, dále posoudit vliv zásahů na společenstva zoobentosu a morfologii koryta. Během technických zásahů byla zaznamenána průměrná mortalita u ryb 31 % a u zoobentosu 95 %. Pravděpodobnost úhynu vranek během pojezdu klesala s velikostí jedince, naopak u pstruhů nebyla závislá na velikosti jedince. Střední hodnota pohybů (bez ohledu na směr pohybu) u vranek a pstruhů byla během experimentu 10 m. U vranek pruhoploutvé a pstruha obecného nebyl prokázán rozdíl v pohybech před a po zásahu (mimo období zvýšených průtoků). Pohyby vranky byly delší za zvýšených průtoků (až 566 m proti proudu), ve srovnání s obdobím s nízkými průtoky (jednotky metrů). Naopak u pstruha se během období vysokých a nízkých průtoků pohyby výrazně nelišily. Pojezd těžkou technikou v korytech toků vedl ke snížení heterogenity v podélných i příčných profilech a způsobil pokles druhové diverzity zoobentosu o 59 %, abundance o 95 % a biomasy o 94 %. Z 2D hydrodynamického modelu Iber vyplývá, že při nízkých průtocích se na 40m úseku usadí až 75 % plavenin.

Klíčová slova

mortalita – pstruh obecný – vranka pruhoploutvá – bentos – migrace – geomorfologie toků – turbidita

Malé vodní toky se v poslední době vyznačují velkou rozkolísaností průtoků během roku. Během povodní se toky buď zahlubují [1], nebo naopak zanášejí sedimenty [2]. Při korytotvorných průtocích mění svou trasu, čímž mohou ohrožovat blízkou infrastrukturu, domy nebo pozemky. Právě z tohoto důvodu je většina toků v České republice technicky upravená. Původní způsob úprav s krumpáčem a lopatou v korytech vystřídala těžká technika, jako jsou bagry a nákladní automobily. Dopady těchto úprav za pomoci techniky mohou mít zásadní vliv na život ve vodních tocích. Ačkoliv se každoročně vynakládají obrovské částky na technickou údržbu toků, jsou informace o dopadu těžké techniky na biotu upravovaných toků velmi kusé a ani v odborné literatuře nenajdeme mnoho použitelných údajů. Proto jsme se rozhodli realizovat projekt pracovně nazvaný Bagry a ryby.

V roce 2017 byl v CHKO Beskydy ukončen dvouletý výzkumný projekt nazvaný „Vliv technických úprav na rybí společenstva malých vodních toků“. Cílem tohoto projektu bylo nejprve zhodnotit míru mortality vranky pruhoploutvé a pstruha obecného v důsledku technických úprav toků, dále se více dovědět o pohybech ryb během

zásahů a v neposlední řadě získat informace o vlivu zásahu na vodní bezobratlé živočichy, dno a břehy toků a míru zákalu během bagrování. Později jsme projekt rozšířili o studii věnující se restaurování vodních toků zasažených technickými úpravami. V dalším textu budete ve stručnosti seznámeni s výsledky mortalitní a pohybové části projektu.

Důvod vzniku projektu

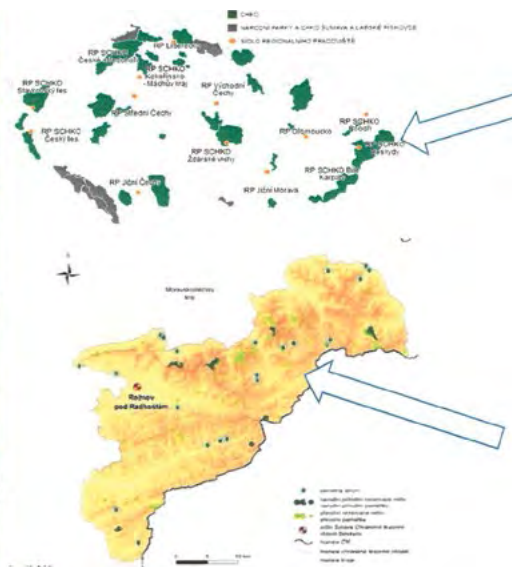
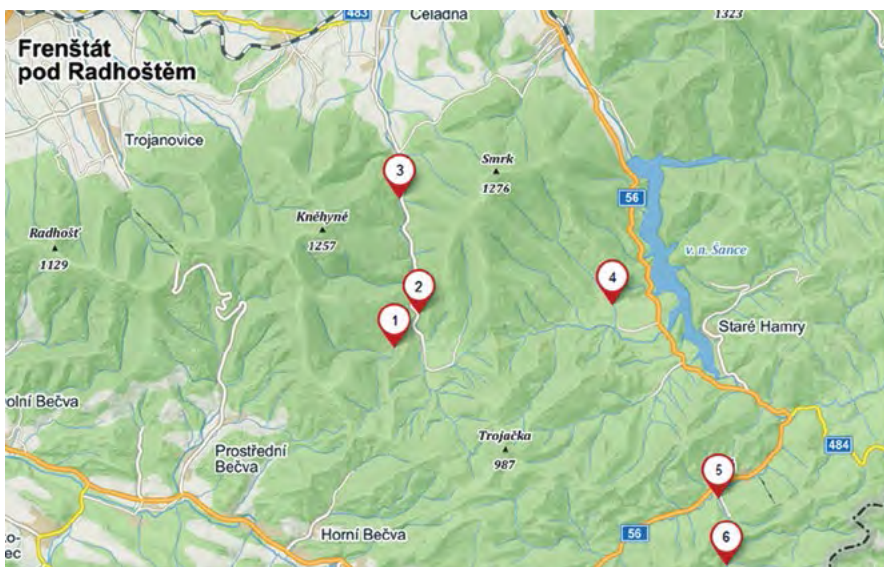
Bagry a nákladní automobily se staly nedělitelnou součástí úprav vodních toků v 21. století. Všichni ten pohled na bagr rýpající se v řece nejspíš známe. Málokdo však zná pravý důvod, proč bagr v řece je a co tam přesně dělá. Mnohé zásahy těžkou technikou jsou prováděny legálně, například úprava koryta spojená s údržbou infrastruktury jako jsou silnice nebo odstraňování překážek z vodního toku a jejich uvádění do původního (zkolaudovaného) stavu například po povodních. Jiné zásahy se dějí stále nelegálně, například neschválená těžba říčních sedimentů.

I dnes je běžnou praxí, že schválené práce jsou v toku prováděny bez předchozího záchranného odlovu ryb. Obvyklá argumentace některých úřadů je postavena na domněnce, že ryby v době zásahu odplouvají do bezpečné vzdálenosti mimo dosah těžké techniky. Nicméně tuto domněnku není možné potvrdit ani vyvrátit, protože neexistují žádné objektivní podklady hodnotící pohyb a úmrtnost ryb při zásazích těžké techniky v tocích. Tento nedostatek informací také výrazně znesnadňuje objektivní vyčíslení škod způsobených zásahy těžké techniky, například o počtu zraněných a usmrčených ryb. To platí obzvláště v případech nelegálních zásahů, kdy jsou kompetentní orgány informovány až po provedených úpravách, a to s několikadenním zpožděním. Z těchto důvodů je získání znalostí o ekologických dopadech těžké techniky na koryta toků důležitým krokem ke zlepšení ochrany našich řek a populací ryb.

Aby mohl být projekt realizován, bylo nutné relevantní zdůvodnění záměru a získání nezbytných povolení od klíčových partnerů projektu, a to od správce toků Lesů České republiky, s. p., správy toků, oblast povodí Odry, Frýdek–Místek, majitele pozemků, tj. Biskupských lesů, vodoprávního úřadu a Českého rybářského svazu, který má na starosti výkon rybářského práva. Od Ministerstva životního prostředí bylo zapotřebí získat rozhodnutí k projektu pokusu od Agentury ochrany přírody a krajiny ČR rozhodnutí o výjimce pro vranku pruhoploutvou, která je v rámci české legislativy zvláště chráněným druhem a je vedena jako ohrožený druh. Součástí týmu byli kolegové s oprávněním pro lov ryb elektrickým agregátem a osvědčením o odborné způsobilosti na úseku pokusných zvířat. Všechny výzkumné plochy byly vybrány za účelem experimentu z důvodu jednotného metodického designu.

Modelové druhy: V hlavní roli vranka pruhoploutvá a pstruh obecný

Beskydské horské toky nejčastěji obývají dva druhy ryb, každý s odlišnou životní strategií a společenským a ekonomickým významem [3]. Pstruh obecný (*Salmo trutta*) je druh s velkou migrační schopností, který se dokáže pohybovat na velké vzdálenosti a překonávat vysoké rychlosti proudění vody i příkrý sklon koryta [4]. Naopak vranka pruhoploutvá (*Cottus poecilopus*) je podle odborné literatury sedentárním druhem, který se obvykle pohybuje na kratší vzdálenosti než pstruh [5, 6]. Pstruh je kvůli oblíbě mezi sportovními rybáři významnou hospodářskou rybou, není však v rámci české legislativy zvláště chráněným druhem. Naopak vranka je v rámci vyhlášky č. 395/1992 Sb. zařazena mezi ohrožené druhy živočichů stejně jako její blíže příbuzná vranka obecná (*Cottus gobio*), která je navíc zařazena do přílohy II směrnice Rady 92/43/EHS (tzv. směrnice o stanovištích). Oba druhy jsou klíčové pro fungování ekosystémů horských toků, protože jsou hlavními predátory vodních bezobratlých a menších ryb a slouží jako zdroj potravy původním rybožravým predátorům. Získané poznatky ze studie nám



Obr. 1. Výzkum byl realizován na šesti lokalitách v povodí Odry na území CHKO Beskydy. 1. Magurka, 2. Čeladenka I., 3. Čeladenka II., 4. Kyčerov, 5. Smradlava I., 6. Smradlava II.

mohou pomoci při zobecňování závěrů pro potřeby ochrany dalších druhů ryb s podobnými ekologickými nároky a životními strategiemi.

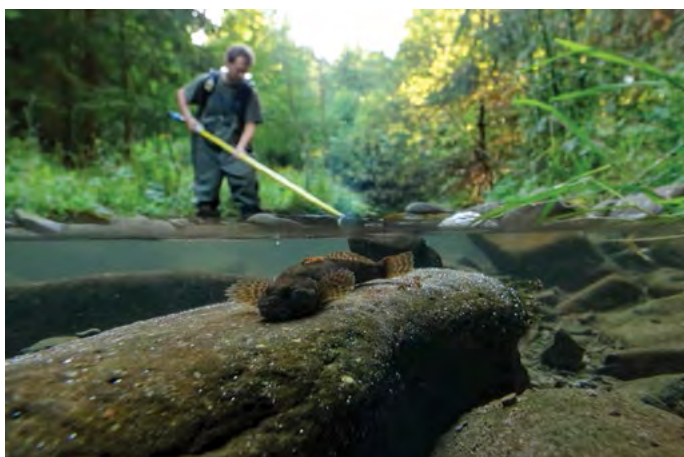
Kde jsme výzkum prováděli aneb Místo činu: Beskydy

V rámci projektu bylo založeno celkem šest výzkumných ploch, které byly situovány do čtyř vodních toků v povodí Odry na území CHKO Beskydy (obr. 1). Každá výzkumná plocha byla rozdělena na jednu zásahovou, dvě únikové (proti a po proudu) a jednu kontrolní zónu, viz obr. 2. Vodní toky měly bystrinný charakter a nacházely se mimo souvislou zástavbu.

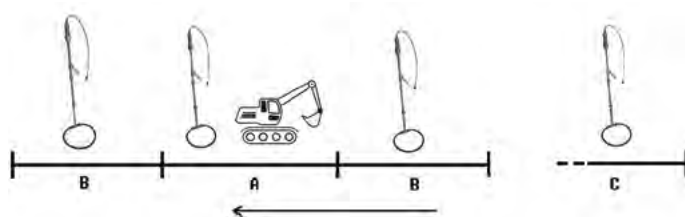
Bagry, ryby, čipy a další instrumenty

Celkem bylo odchyceno a označeno 569 ryb, z toho 215 pstruhů a 354 vranek. Ryby byly odloveny elektrickým agregátem (obr. 3) a po dobu měření a značení byly vloženy do haltýře. Celková narkóza byla provedena v roztoku hřebíčkového oleje. Ryby větší než 55 mm byly označeny čipy (tzv. PIT-tagy, pasivními integrátory) o velikosti dvanácti milimetrů a váže jedné desetiny gramu, viz obr. 4. Čipy byly rybám implantovány do břišní dutiny drobnou incizí provedenou skalpelem ve stěně břišní dutiny v oblasti břišní ploutve. Po označení a rekonvalescenci, která trvala řádově desítky minut, byly ryby vypuštěny zpět do středu zkoumaného úseku.

Ještě před vjezdem techniky a vlastním zahájením prací ve vodním toku byly v zásahové ploše instalovány dvě stacionární antény pro detekci čipů, viz obr. 5. Antény byly situovány na přechodu mezi zásahovou plochou a únikovou zónou (v horní a dolní části). Bezprostředně před provedením úprav v toku byla v zásahovém úseku, pomocí přenosné antény (obr. 6) provedena kontrola označených ryb



Obr. 3. Odlov ryb byl prováděn pomocí benzínového rybolovného agregátu (foto František Jaskula)



Obr. 2. Schematické zobrazení experimentálních ploch. A – zásahová plocha s označenými rybami a vozidlem těžkých mechanismů; B – úniková zóna bez vojezdu mechanismů; C – referenční plocha s označenými rybami bez vojezdu mechanismů

a zaznamenána jejich poloha. To nám umožnilo přesně zaznamenat pozici označených ryb těsně před vjezdem bagru a nákladního automobilu do koryta.

Průběh výzkumného zásahu

Naším záměrem bylo simulovat běžný typ zásahu ve vodním toku, který se standardně provádí na území celé České republiky. Proto jsme tento postup konzultovali se správci toků a vybrali jsme obnovu oboustranného záhozu za pomoci bagru a nákladního automobilu se sklupným systémem (obr. 7). Celý zásah trval jeden den. Bagr vykonával na každé lokalitě práce ve stanoveném rozsahu, a to 8 hod./lokalita/den; nákladní automobil pak 4 hod./lokalita/den. Výsledkem bagrování a vojezdu byl přesun a zhutnění celého dnového substrátu. Po provedených zásazích byly v zásahové ploše dohledány



Obr. 4. Ryby byly narkotizovány hřebíčkovým olejem. Do břišní dutiny jim byly implantovány PIT-tagy (čipy). Po rekonvalescenci byly ryby vypuštěny do středu odloveného úseku (foto Miroslav Kubín)



Obr. 5. Mezi zásahovou a únikovou plochou (v horní a spodní části) byly umístěny stacionární antény, které monitorovaly pohyby ryb během zásahu (foto Miroslav Kubín)



Obr. 6. V rámci experimentu jsme pro monitoring pohybu a pozice jednotlivých druhů označených ryb používali mobilní anténu (foto Vendula Kurdíková)

označené a neoznačené ryby. Označené ryby byly dohledávány nejprve přenosnou anténou broděním proti proudu. Poté proběhl odlov elektrickým agregátem, který umožnil rovněž zachytit přítomnost neoznačených ryb. Byla zaznamenána váha a velikost odchycených ryb a jejich pozice v rámci zkoumaného úseku. Ryby, které byly zaznamenány přenosnou anténou, ale nebylo možné je odlovit elektrickým agregátem (např. ryby zasypané substrátem), byly ručně vyhrabány nebo opatrně vykopány krumpáčem. Všechny dohledané ryby byly vyfoceny, popř. byly natočeny vodotěsnou kamerou přímo na místě nálezu. Během studie byla také vyhodnocována turbidita (zákal vody), vliv zásahu na geomorfologii dna a vliv zásahu na denzitu a strukturu společenstva zoobentosu.

Přímé důsledky pojezdu na mortalitu a zranění ryb

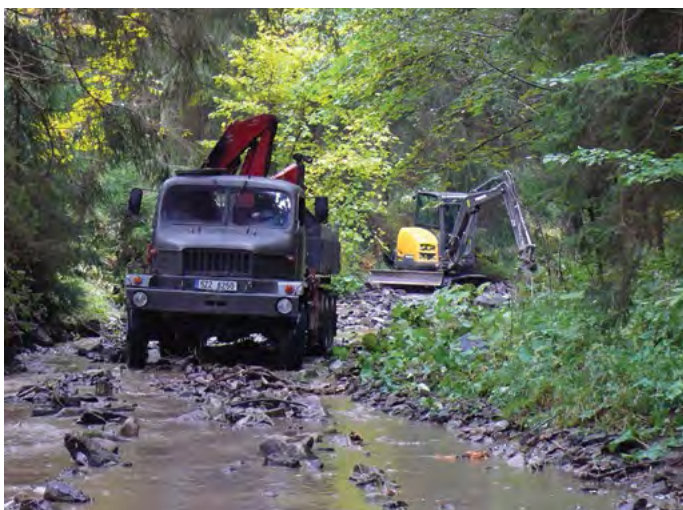
Na všech sledovaných úsecích se prokázalo, že v průměru třetina ryb (31 %) uhynula přímo vlivem pojezdu techniky a prací ve vodním toku (obr. 8). Průměrná horní hranice mortality ryb dosáhla 59 % a spodní 19 %. Byly nalezené také zraněné ryby, jejichž sledování však u všech potvrdilo následný úhyn. Poněkud nečekaně byla mortalita pstruha v důsledku pojezdu těžké techniky v korytě podobná jako mortalita vranky. Tento výsledek je překvapivý, především proto, že se může zdát, že vysoká pohyblivost pstruha ve srovnání s vrankou nezlepšuje schopnost pstruha vyhnout se těžké technice v době zásahu. Pokud se na výsledky podíváme v číslech, tak průměrná mortalita vranky byla 33 %, u pstruha pak 27 %. Ze získaných výsledků také vyplývá, že s rostoucí velikostí vranky stoupá její šance na přežití, tzn. že nejvíce byli technickými úpravami ovlivněni menší jedinci. Naopak u pstruhů se žádný podobný vztah mezi velikostí a úhynem nepro-

kázal. Dá se říci, že kola bagrů nedělají rozdíl mezi velkými a malými pstruhy a drtí je stejně, nezávisle na velikosti.

Pohyby ryb během pojezdů bagrů a nákladních aut

V rámci výzkumu nás také zajímalo, jaký vliv mají pojezdy těžké techniky na pohybovou aktivitu ryb. Zjistili jsme například, že během krátkodobého zásahu do vodních toků nebyl u vranky pruhoploutvé a pstruha obecného prokázán rozdíl v pohybech před a po zásahu. Nicméně, po zásahu se vranky pohybovaly v zásahových lokalitách více než v kontrolních úsecích, ale u pstruha se tento trend nepotvrdil. Výsledky naznačují, že vliv těžké techniky na pohyby vranky a pstruha v zásahových lokalitách jsou nízké.

Dále se ukázalo, že během bagrování převládal u vranky a pstruhů poproudový pohyb. Směrem po proudu uniklo před koly bagrů a nákladáků kolem šedesáti procent sledovaných ryb. Naopak čtyřicet procent zvolilo únik proti proudu. V důsledku práce v korytě se vranky přesouvaly o desítky metrů proti proudu a v případě jednoho jedince dokonce o 333 m proti proudu za den. To je pro tak neochotného plavce překvapivě dlouhá vzdálenost uražená za velmi krátkou dobu, což naznačuje, že šlo zřejmě o reakci na extrémní stres. Maximální poproudová aktivita vranky činila pouhých 50 m. Pstruh se během prací, jakožto zdatný plavec, v průměru přesouval více než vranka, tento rozdíl však nebyl příliš velký; maximální pohyb pstruha proti proudu byl 615 m a po proudu 50 m.



Obr. 7. Pro simulaci zásahu do vodního toku byl použit bagr a nákladní automobil se sklopným zařízením (foto Miroslav Kubín)



Obr. 8. Ukázky poranění ryb způsobené pojezdy těžké techniky. Nahoře na obrázku pstruh obecný, dole vranka pruhoploutvá (foto Miroslav Kubín)



Obr. 9. Lokalita před úpravou koryta (foto Miroslav Kubín)



Obr. 10. Lokalita po zásahu v korytě – vytvoření antropogenní dnové dlažby (foto Miroslav Kubín)

Pohyby ryb během průměrných a zvýšených průtoků

Pohyby vranky byly výrazně vyšší za zvýšených průtoků ve srovnání s průměrnými průtoky. Naopak u pstruha se pohyby během zvýšených a průměrných průtoků nelišily. Tak by se daly jednoduše shrnout výsledky části studie, která hodnotila vliv průměrných a zvýšených průtoků na pohyb ryb.

Pro dokreslení situace je zapotřebí uvést, že v čase, kdy jsme odlovovali ryby za účelem jejich značení pasivními značkami, byl průtok ve sledovaných tocích nízký ($0,3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) a voda byla průhledná. Dalším důležitým údajem je hodnota průměrného ročního průtoku, která činila $1,3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Tři dny po označení a vypuštění ryb došlo na všech lokalitách k zaznamenání zvýšených průtoků, které dosáhly maximální hodnoty $5,8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Tyto průtoky odpovídaly pětinašobku průměrného průtoku v roce 2016 a dvacetinásobku zářijových průtoků. Během devíti dnů včetně šestidenního zvýšeného průtoku byl u vranek a pstruhů zaznamenán převládající protiproudový pohyb. Tento pohyb proti proudu za zvýšeného průtoku byl v kontrastu s převládajícím poproudovým driftem v době pojezdu těžké techniky. Zvláště nápadná byla situace u vranek, kdy se více jak osmdesát procent vranek přesouvalo za zvýšeného průtoku proti proudu. Rekordmanem byla vranka, která během 8 dnů uplavala proti proudu 566 m. Naproti tomu maximální poproudový pohyb označených vranek činil „jen“ 140 m. Během zvýšených průtoků převládala u pstruhů protiproudová migrace z necelých šedesáti procent. U pstruha byla zaznamenána v tomto období maximální vzdálenost pohybů proti proudu 112 m a maximální poproudový pohyb činil 377 m. V nevyhlášené soutěži o zaznamenaný nejdelsí přesun proti proudu během malé povodně tedy nečekaně vítězí vranka nad pstruhem, a to pětinašobkem uplavané vzdálenosti. Jinými slovy – velká voda umí rozpoohybovat vranky více než bagr, nicméně opačným směrem. Naopak výsledky ukázaly, že pstruzi během zvýšených průtoků významněji neměnili své chování. Celkově se tedy zdá, že oba druhy sledovaných ryb reagují na přirozenou disturbanci (povodně) naprosto jiným způsobem než na disturbanci vytvořenou člověkem (tj. pojezd těžké techniky v korytě). Možným vysvětlením rozdílné reakce je zvýšený stres spojený s pojezdem.

Co je to dole pod námi? Je to řeka, nebo silnice?

Pojezd těžkou technikou v korytech bystřinných toků včetně odstraňování „rušivých prvků“, jako jsou balvany nebo říční dřev, vedl ke snížení různorodosti v podélných i příčných profilech toků. Můžeme říci, že v podélném profilu sledovaných úseků byly vlivem pojezdů těžké techniky zcela zlikvidovány původní peřeje, včetně jednotlivých drobných stupňů a tůň, a vzniklo téměř rovné koryto. Podobná věc se projevila i v příčných profilech sledovaných od břehu ke břehu, kde bylo zřetelné „zarovnění“ dna koryta mezi oběma břehy – původně se v korytě projevovaly nerovnosti (jednotlivé balvany, tůně) a rovněž zde nebyl ostrý přechod mezi břehem a dnem koryta díky tvorbě příbřežních akumulací štěrků, které byly pojezdy těžké techniky zničeny. Podstatné změny nastaly i v charakteru dnového substrátu (snížení drsnosti), hloubky a rychlosti proudění vody. Nepravidelnosti

a různorodost v podélném průběhu přirozeného koryta i v příčných transektech mají příznivý vliv na heterogenitu prostředí. Bez těchto nepravidelností se například snižuje úkrytová kapacita prostředí, podíl proudových stínů pro ryby nebo rozmanité prostředí pro různé druhy dnových bezobratlých živočichů (zoobentosu). Takto vyčištěnému a ztuhlému říčnímu dnu jsme začali pracovně říkat „antropogenní dnová dlažba“ (obr. 9, 10). Tento název se časem uchytil a používáme jej dodnes.

Technická úprava koryta způsobila u zoobentosu významný pokles druhové diverzity, a to téměř o 60 %. Pokles abundance a biomasy dnových živočichů byl ještě výrazně vyšší, bezprostředně po zásahu činil 95 %.

Z výsledků turbidity vyplývá, že hodnota zákalu v podélném profilu klesá se vzdáleností od místa vzniku. Nejnižší hodnoty byly zaznamenány 1 km pod zásahem. Z 2D hydrodynamického modelu Iber vyplývá, že při nízkých průtocích se na 40m úseku usadí až 75 % plavenin.

Závěr

Předložená studie přinesla velké množství nových informací. Například poukázala na zásadní fakt, že pokud jsou před technickým zásahem v malém vodním toku přítomny ryby, měl by být proveden jejich záchranný slovo a transfer. V opačném případě může dojít až k téměř 60% mortalitě ryb během jednodenního zásahu. To s největší pravděpodobností souvisí s dalším poznatkem, a to, že se pstruh s vrankou během nízkých průtoků pohybují na kratší vzdálenosti a ani činnost bagrů a nákladních automobilů ryby nepřiměje k hromadnému přesunu do bezpečné vzdálenosti. Dále nás doslova zaskočilo zjištění, že vranka pruhoploutvá, která je dodnes považována za špatného plavce, byla schopna za zvýšených průtoků překonat vzdálenost až půl kilometru proti proudu. Nelze přehlédnout ani informace o negativním vlivu technických úprav toků na druhovou rozmanitost zoobentosu a téměř stoprocentní pokles jejich abundance a biomasy. Další zásadní informací jsou data o významném snížení hloubkové rozmanitosti dna koryta vlivem úprav toků, vzniku dnové antropogenní dlažby, zániku mikrohabitátů pro vodní živočichy a zvýšené kumulaci jemných plavenin během minimálních průtoků, které mohou mít negativní vliv na vývoj vranek a pstruhů.

Druhá část projektu, která zkoumala post-disturbanční efekt, rychlost rekolonizace zasažených úseků a možná restaurační opatření s jejich návrhem pro praxi za účelem zlepšení životního prostředí pro ryby, bude uveřejněna v průběhu letošního roku. Celá studie pak bude publikována v anglickém jazyce v mezinárodním časopise a česká verze vyjde ve sborníku Příroda. Zájemci se ve sborníku budou moci seznámit s návrhy doporučených kompenzačních opatření.

Poděkování: Všem donátorům a partnerům patří velké poděkování. Bez jejich pomoci by se projekt nepodařilo realizovat. Poděkování patří: Agentuře ochrany přírody a krajiny ČR, Lesům České republiky, s. p., především Správě toků – oblast povodí Odry, Frýdek-Místek, Biskupským lesům – Diecézi ostravsko-opavské, Českému rybářské-

mu svazu (Územnímu svazu pro Severní Moravu a Slezsko, Středocheskému územnímu svazu, Územnímu svazu města Prahy), firmě Swietelsky a Leso – technickým a zemědělským službám.

Na řešení výzkumu se podíleli kolegové z Katedry ekologie a životního prostředí Univerzity Palackého v Olomouci, z Ústavu biologie obratlovců AV ČR v Brně, z Katedry fyzické geografie a geoekologie Ostravské univerzity, z Biologického centra AV ČR, Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích a ze tří zahraničních institucí – z Institutu pro biologii a ochranu přírody Göteborgské univerzity, ze švédského rybářského svazu v Göteborgu a Katedry evoluční biologie a biodiverzity University Paul Sabatier v Toulouse. Významnou měrou se na práci v terénu podílela Základní organizace Českého svazu ochránců přírody Radhošť a v rámci praxe studenti ze Střední školy zemědělské a přírodovědné z Rožnova pod Radhoštěm. Za 2D analýzu, která hodnotila ukládání plavenin během zásahu, patří poděkování Petru Krpčovi.

Za pomoc v terénu patří dík doktorandům a magisterským studentům oboru Hydrobiologie z olomoucké katedry Ekologie a životního prostředí a studentům ze Střední školy zemědělské a přírodovědné v Rožnově pod Radhoštěm. Nakonec patří velké poděkování místní organizaci Českého rybářského svazu Frýdlant nad Ostravicí, bez které by zcela určitě tento projekt neproběhl.

Literatura/References

- [1] Galia, T., Škarpich V., 2017. Morfologická odezva bystřinných koryt na dlouhodobé zásahy člověka v horských povodích na příkladu Moravskoslezských Beskyd, Geografie, 122(2), 213–235.
- [2] Kondolf, G. M., 1997. Hungry water: effects of dams and gravel mining on river channels. Environmental Management 21, 533–551.
- [3] Lusk, S., Bartoňová, E., Lusková, V., Hlavačka, K., Koščo, J. 2008. Vranka pruhoplotvá Cottus poecilopus – rozšíření a genetická diverzita v povodí řek Morava, Odra (Česká republika) a Hornád (Slovensko). Biodiverzita ichtyofauny ČR 7, 67–80.
- [4] Hanel, L., Lusk, S. 2005. Ryby a mihule České republiky. Rozšíření a ochrana. ČSOP Vlašim, 447.
- [5] Gowan, C., Young, M. K., Fausch, K. D., Riley, S. C. 1994. Restricted movement in resident stream salmonids: a paradigm lost?. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 51, 2626–2637
- [6] Lusk, S., Lojkásek, B., Lusková, V., Bartoňová, E. 2011. Mígrační prostupnost – Mígrační prostupnost drobných vodních toků a bystřin. Lesy České republiky, s.p., ediční řada GL LČR – 01/11, 1.

Mgr. Miroslav Kubín^{1, 2)} (autor pro korespondenci)

RNDr. Libor Závorka, Ph.D.³⁾

doc. RNDr. Martin Rulík, Ph.D.²⁾

RNDr. Tomáš Galia, Ph.D.⁴⁾

RNDr. Václav Škarpich, Ph.D.⁴⁾

Mgr. Libor Mikl, Ph.D.^{5, 6)}

RNDr. Marek Šmejkal, Ph.D.⁷⁾

Mgr. František Jaskula¹⁾

¹⁾ Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky
regionální pracoviště Správa Chráněné
krajinné oblasti Beskydy
Nádražní 36
756 61 Rožnov pod Radhoštěm
miroslav.kubin@nature.cz

²⁾ Katedra ekologie a životního prostředí PřF UP v Olomouci
Šlechtitelů 241/27
783 71 Olomouc

³⁾ Institute of Biodiversity
Animal Health, and Comparative Medicine
Graham Kerr Building, University of Glasgow
Glasgow
UK G12 8QQ

⁴⁾ Katedra fyzické geografie a geoekologie
Chittussiho 10
710 05 Ostrava–Slezská Ostrava

⁵⁾ Ústav biologie obratlovců AV ČR
Květná 8
603 65 Brno

⁶⁾ Český hydrometeorologický ústav
Na Šabatce 2050/17
143 06 Praha 412 – Komořany

⁷⁾ Biologické centrum AV ČR, v. v. i.
Branišovská 31
370 05 České Budějovice

Excavators and fish. New findings on mortality and movement of fish during technical adjustments in headwater streams (Kubín, M.; Závorka, L.; Rulík, M.; Galia, T.; Škarpich, V.; Mikl, L.; Šmejkal, M.; Jaskula, F.)

Abstract

Although headwater streams are annually subjected to a number of technical interventions, information on the impact of heavy duty vehicles on headwater streams is very scarce. The aim of the study was to evaluate the rate of mortality of alpine bullhead and brown trout and to assess changes in bed morphology, water turbidity and zoobenthos communities as a result of technical adjustments in the channels and to obtain information on fish movements during these treatments. During technical interventions, the average mortality rate for fish was 31 % and for zoobenthos 95 %. The mortality of the alpine bullhead during the technical interventions decreased with decreasing size of the individual. On the contrary, the mortality of brown trout did not depend on size of the individual. The mean value of the movements (irrespective of the direction of the movement) for the alpine bullhead and brown trout was 10 m during the experiment. There were no differences in movements of alpine bullhead and brown trout before and after the technical intervention (out of the period of high flow). The movement distances of the alpine bullhead were longer during high flows (up to 566 m upstream), compared to the low flow period (a few meters). In contrast, movement distances of the brown trout did not differ during high and low flow periods. The presence of heavy duty vehicles in the channels led to a decrease in heterogeneity in the longitudinal and cross-sectional profiles. Heavy duty vehicles interventions caused 59 % reduction in species diversity of zoobenthos, and decrease in abundance and biomass of zoobenthos by 95% and 94 % respectively. 2D hydrodynamic Iber model shows that for low flow conditions, up to 75 % of the sediments are deposited within a 40 m section.

Key words

mortality – brown trout – alpine bullhead – benthos – movement – stream geomorphology – turbidity

Tento článek byl recenzován a je otevřen k diskusi do 28. února 2019. Rozsah diskusního příspěvku je omezen na 2 normostrany A4, a to včetně tabulek a obrázků. Příspěvky posílejte na e-mail stransky@vodnihospodarstvi.cz.



Jako s.r.o.

**aktivní uhlí,
aktivní koks,
antracit**

tel.: 283 980 128, 603 416 043
www.jako.cz e-mail: jako@jako.cz

Kolaudace staveb vodních děl po novele stavebního zákona

Alena Kliková

Abstrakt

Príspevek se věnuje nejnovější novelizaci stavebního zákona, která byla schválena v červnu 2017 a výrazně zasahuje do procesů nejenom povolování staveb, ale také do uvádění staveb do užívání, resp. povolování užívání staveb. Článek je zaměřen na vybrané instituty novely stavebního zákona, které souvisí s kolaudacemi staveb vodních děl. Jednotlivé instituty a formy kolaudace jsou stručně charakterizovány a je popsán jejich přínos pro stavebníky a vlastníky vodních děl.

Klíčová slova

stavba – stavební zákon – vodní zákon – kolaudace staveb – užívání stavby

Úvod

Stavby vodních děl jsou součástí života všech občanů, nejenom z důvodu jejich funkce v krajině, z úhlu pohledu jejich vlivu na okolí, ale svoji nezastupitelnou roli hrají v ochraně území (i majetku a osob) před povodněmi a před suchem. Samotným důvodem výstavby a existence staveb (nejenom) vodních děl je jejich uvedení do provozu a jejich užívání. Užívání a provoz spojený s určitým typem staveb se dotýká každého v jeho okolí. S užíváním staveb je mnohdy spojena řada i negativních jevů, jako je např. zápach či hluk. Existuje tak veřejný zájem na regulaci jak výstavby, tak na regulaci užívání staveb a na dohledu nad jejich užíváním. Tato regulace je dlouhodobě dána stavebními předpisy, které se v průběhu času vyvíjely a měnily. Vzhledem k tomu, že vodní zákon [1] (zákon č. 254/2001 Sb., ve znění pozdějších předpisů) neobsahuje ustanovení upravující kolaudace staveb, je nutné subsidiárně použít stavební zákon (zákon č. 183/2006 Sb., ve znění pozdějších předpisů) [2]. Jak již bylo mnohokrát popsáno, stavební zákon byl v roce 2017 opět zásadně novelizován a upraven, a to i v oblasti kolaudací. Príspevek se zaměřuje na jednotlivé formy kolaudací staveb vodních děl právě v návaznosti na poslední novelu stavebního zákona (zákon č. 225/2017 Sb.).

Kolaudace

Na úvod příspěvku je vhodné vysvětlit a vymezit samotné slovo „kolaudace“. Pojem *kolaudace* je slovníky cizích slov definován jako schválení. L. Klimeš [5] uvádí, že ve vztahu ke stavbě se jedná o odevzdání a převzetí dokončené stavby nebo její části; udělení povolení k jejich uvedení do trvalého provozu nebo užívání. Pojem *kolaudace* má tak dva možné významy. Za prvé se jedná o povolení, tj. autoritativní ověření vlastností stavby, zda stavba odpovídá původnímu povolení a je možné ji užívat. Za druhé se jedná o faktický stav odevzdání, resp. předání stavby zhotovitelem vlastníkovi.

Pojem *kolaudace* nahradil dříve užívaný pojem povolení trvalého provozu (užívání) [7]. Pojem *kolaudace* pak byl používán nejenom v právní úpravě, ale i v praxi. Tento výraz se stal natolik používaný, že ani změna právní úpravy v roce 2006, kdy se pojem *kolaudace* přestal ve stavebním zákoně používat, neznamenala jeho zapomnění. Jak uvádí jeden z komentářů ke stavebnímu zákonu [8], i s ohledem na předcházející právní úpravu se i nadále v některých případech v praxi používá pojem *kolaudace*. Jedná se o pojem, který zahrnuje veškeré formy uvádění staveb do užívání.

Poslední novela stavebního zákona (zákon č. 225/2017 Sb.), která nabyla účinnosti k 1. 1. 2018, opět zavádí tento pojem jako nadpis části čtvrté, díl 2, právě s odkazem na starou právní úpravu a s odůvodněním [3], že je tento pojem stále užíván nejen laickou, ale též odbornou veřejností.

Pojmem *kolaudace* můžeme obecně označit jako uvádění staveb do užívání, bez ohledu na formu jakou bude stavba uvedena do užívání. J. Tillman slovo *kolaudace* definuje jako úřední potvrzení o způsobilosti k užívání pro účely určené stavebníkem (investorem)

[7]. Dle názoru autorky není nutné úřední potvrzení, ale postačí fakt, že stavba je uvedena do užívání. Z právní úpravy také vyplývá, že se nemusí jednat o úřední potvrzení, ale o pouhý fakt, že stavba je schopna užívání.

Formy kolaudací obecně

V návaznosti na historický vývoj institutu kolaudace můžeme vymezit jako formy kolaudace (resp. uvádění staveb do užívání) variantu tzv. bez kolaudace, tj. stavebník může započít s užíváním stavby bez administrativního schválení ihned po definitivním dokončení stavby. Za další formu kolaudace považujeme kolaudační rozhodnutí vydávané ve správním řízení. Institut kolaudačního rozhodnutí byl jedinou formou kolaudace (s výjimkou staveb užívaných bez úředního povolení) v období od 1. 10. 1976 do 31. 12. 2007, kdy došlo k jeho zrušení. Nově bylo kolaudační rozhodnutí jako forma kolaudace zařazeno do právního řádu popisovanou poslední novelou stavebního zákona. V období od 1. 1. 2007 do 31. 12. 2017 byly jako formy kolaudace uváděny pouze oznámení užívání a kolaudační souhlas. Oznámení užívání znamenalo, že stavebník mohl stavbu začít užívat, pokud stavební úřad ve lhůtě do 30 dnů od oznámení její užívání nezakázal. Další formou kolaudace je od 1. 1. 2007 tzv. kolaudační souhlas, který není vydáván ve správním řízení, ale postupem dle části IV. správního řádu (zákon č. 500/2004 Sb.).

Po zajímavost bych chtěla uvést, že v 50. letech minulého století bylo uvádění staveb do užívání řešeno vládním nařízením č. 8/1956 Sb., o odevzdání a převzetí dokončených staveb nebo jejich částí a o povolení k jejich uvedení do trvalého provozu, a prováděcí vyhláškou č. 243/1957 Sb. [4]. Vládní nařízení č. 8/1956 Sb. stanovilo základní požadavky pro uvádění některých staveb do užívání. Jednalo se o typické předpisy investiční výstavby. Vzhledem k charakteru tohoto vládního nařízení, bylo uvádění staveb do užívání chápáno tak, že některé stavby nevyžadovaly povolení k užívání. Určité stavby měly být „kolaudovány“ orgány hospodářské sféry, které měly zájem na splnění hospodářského plánu, ale současně mělo jejich rozhodnutí znamenat záruku toho, že uvedené stavby do provozu je bezpečné a v souladu s veřejnými zájmy. Důsledkem této koncepce byl stav, kdy zejména výrobní stavby byly často kolaudovány s mnoha nedoděly nebo nebyly kolaudovány vůbec [6]. Jak uvádí M. Hegenbart [4], dané vládní nařízení mělo řešit rychle nazrálé problémy v zájmu plánovitého řízení investiční výstavby. Docházelo k předání dokončených staveb dle smlouvy o dílo, tj. došlo k určitému sřazení kolaudace jako veřejnoprávní formy a soukromoprávní složky předávání dokončeného díla zhotovitelem. Takováto právní úprava vedla de facto k faktickému stavu užívání stavby, nikoliv povolenému stavu. Vládní nařízení č. 8/1956 Sb. bylo zrušeno až stavebním zákonem č. 50/1976 Sb.

Formy kolaudací po poslední novele stavebního zákona

Kolaudace staveb (nejenom vodních děl) je zakotvena ve stavebním zákoně v části čtvrté, hlava I., díl 2., konkrétně v ustanovení § 119–127. Tato ustanovení vymezují formy kolaudací staveb, ale i stavby, které vyžadují administrativní schválení možnosti stavbu užívat, a dále možnosti změny užívání, včetně předčasného užívání a zkušebního provozu.

Jak bylo uvedeno výše, stavební zákon před novelou rozlišoval stavby, které vyžadují pouhé oznámení stavebnímu úřadu, a stavby, u kterých musí stavební úřad vydat tzv. kolaudační souhlas. Kolaudační souhlas byl přísnější způsob uvádění do užívání. Týkal se vybraných typů staveb. Vzhledem k tomu, že v roce 2006 (s účinností od 1. 1. 2007) bylo zrušeno správní řízení (kolaudační řízení) vedoucí k povolení užívání stavby, došlo tím sice k administrativnímu zjednodušení povolování užívání staveb, ale bohužel to přineslo i řadu problémů v praxi. Problémy, které praxi přineslo výše popsané zjednodušení, jsou shrnuty v důvodové zprávě k poslední novele stavebního zákona. Jeden z nejvíce kritizovaných problémů bylo to, že k oznámení záměru započít s užíváním stavby nevydával stavební úřad žádný doklad o povolení užívání, písemný souhlas s užíváním se vydával pouze v případech, kdy stavebník odstranil nedostatky, pro které mu stavební úřad před tím zakázal užívání stavby. V praxi však stavebníci často potřebují doklad o povolení užívání stavby (pro banku, katastr nemovitostí atd.). Pouze, pokud o to sám stavebník požádal, vyznačil stavební úřad datum vzniku práva užívat stavbu na kopii oznámení.

Poslední novela stavebního zákona chtěla reagovat na výše uvedené výtýkané problémy platné právní úpravy a změnila nejenom název celé části čtvrté, díl 2 stavebního zákona týkající se povolování užívání staveb, ale v podstatě i celou koncepci povolování užívání

staveb. Za velmi podstatnou změnu můžeme označit změnu, kterou se vrací právní úprava řízení o povolení užívání staveb a ruší se pouhé oznámení užívání staveb. A dále byla opětovně uzákoněna možnost projednání změny spočívající v nepodstatných odchylkách od ověřené dokumentace nebo ověřené projektové dokumentace, kdy se nemění umístění, půdorysný ani výškový rozsah stavby, účel, konstrukční ani dispoziční řešení, při samotné kolaudaci. Zpětně (po 10 letech) se zavádí kolaudační řízení jako správní řízení vedoucí v rozhodnutí o právu užívat stavbu, včetně možnosti stanovit podmínky pro užívání stavby. Velmi výraznou změnou doznalo taktéž ustanovení vymežující stavby, které vyžadují kolaudaci, a dochází k určitému rozšíření staveb nevyžadujících kolaudaci.

Jako základní formu kolaudace můžeme po novele označit kolaudační souhlas. Druhou formou kolaudace pak je kolaudační rozhodnutí. To zda jsou uzákoněné změny přínosné a praktické, a to jak z pohledu stavebníka, tak z pohledu ochrany veřejných zájmů a jiných veřejných subjektivních práv ostatních dotčených osob, bude otázkou budoucí aplikace.

Stavby vyžadující kolaudaci

Ustanovení § 119 stavebního zákona vymezuje stavby, které vyžadují ke svému užívání schválení ze strany stavebního úřadu. Toto ustanovení vyvolává v praxi řadu otázek a z počátku bylo stavební veřejnosti chápáno odlišně. Dané ustanovení totiž ve svém důsledku umožňuje, aby řadu staveb mohl stavebník užívat bez administrativního schválení ze strany stavebního úřadu. Tyto stavby vůbec nepodléhají kolaudaci, a tudíž je může stavebník začít užívat po dokončení.

Stavby vyžadující kolaudaci jsou stavby uvedené v § 103 odst. 1 písm. e) bodech 4 až 8¹, nebo stavbu, u které postačí ohlášení stavebnímu úřadu podle § 104 odst. 1 písm. a) až d) a k)² nebo podle zvláštního právního předpisu³, nebo pokud vyžaduje stavební povolení, a jedná-li se o:

- a) stavbu veřejné infrastruktury,
- b) stavbu, jejíž vlastnosti nemohou budoucí uživatelé ovlivnit,
- c) stavbu, u které bylo stanoveno provedení zkušební provozu,
- d) změnu stavby, která je kulturní památkou.

Podstatou vznikajících nejasností bylo (možná ještě je) druhá část daného ustanovení, které stanoví kumulativní podmínky pro nutnost kolaudací u popsáných staveb. Ve vztahu ke stavbám vodních děl, tedy můžeme konkrétně uvést, že stavby vodních děl (ohlašované a povolované) vyžadují administrativní povolení užívání, pouze pokud splňují některou z dalších podmínek uvedených v písmenu a) až d). Níže uvedeme některé příklady staveb vodních děl (ne)vyžadujících administrativní schválení užívání.

- 1 4. nadzemní a podzemní komunikační vedení sítí elektronických komunikací, jejich antény a stožáry, včetně opěrných bodů nadzemního, nebo vytyčovací bodů podzemního komunikačního vedení, telefonní budky a přípojná komunikační vedení sítí elektronických komunikací a související komunikační zařízení, včetně jejich elektrických přípojek, s výjimkou budov;
5. distribuční soustava v elektroenergetice 69) s výjimkou budov;
6. distribuční soustava v plynárenství 69) s výjimkou budov a těžebních plynovodů 69);
7. rozvodné tepelné zařízení 69) s výjimkou budov;
8. vedení sítí veřejného osvětlení, včetně stožárů a systémů řídicí, zabezpečovací, informační a telekomunikační techniky.
- 2 a) stavby pro bydlení a pro rodinnou rekreaci s jedním podzemním podlažím do hloubky 3 m a nejvýše s dvěma nadzemními podlažními a podkrovím,
 - b) podzemní stavby do 300 m² celkové zastavěné plochy a hloubky do 3 m, pokud nejsou vodním dílem nebo stavbou podle § 16 odst. 2 písm. d),
 - c) stavby do 300 m² celkové zastavěné plochy a výšky do 10 m, s výjimkou staveb pro bydlení, a haly do 1 000 m² celkové zastavěné plochy a výšky do 15 m, pokud tyto stavby a haly budou nejvýše s jedním nadzemním podlažím, nepodsklepené a dočasné na dobu nejdéle 3 let; dobu dočasnosti nelze prodloužit,
 - d) stavby do 70 m² celkové zastavěné plochy a do 5 m výšky s jedním nadzemním podlažím, podsklepené nejvýše do hloubky 3 m,
 - k) stavební úpravy pro změny v užívání části stavby, kterými se nezasahuje do nosných konstrukcí stavby, nemění se její vzhled a nevyžadují posouzení vlivů na životní prostředí.
- 3 Ustanovení § 15a vodního zákona, tj. např. malé domovní čistírny odpadních vod.

Ad a) „**Stavba veřejné infrastruktury**“ je definovaná v ustanovení § 2 odst. 1 písm. k) stavebního zákona takto:

- „*veřejnou infrastrukturou [jsou] pozemky, stavby, zařízení, a to*
1. *dopravní infrastruktura, například stavby pozemních komunikací, drah, vodních cest, letišť a s nimi souvisejících zařízení;*
2. *technická infrastruktura, kterou jsou vedení a stavby a s nimi provozně související zařízení technického vybavení, například vodovody, vodojemy, kanalizace, čistírny odpadních vod, stavby ke snižování ohrožení území živelními nebo jinými pohromami, stavby a zařízení pro nakládání s odpady, trafostanice, energetické vedení, komunikační vedení veřejné komunikační sítě a elektronické komunikační zařízení veřejné komunikační sítě, produktovody a zásobníky plynu;*
3. *občanské vybavení, kterým jsou stavby, zařízení a pozemky sloužící například pro vzdělávání a výchovu, sociální služby a péči o rodiny, zdravotní služby, kulturu, veřejnou správu, ochranu obyvatelstva;*
4. *veřejné prostranství, zřizované nebo užívané ve veřejném zájmu.*“

Pro stavby vodních děl tak platí, že se musí jednat o stavby vodovodu, vodojemu, kanalizace, čistírny odpadních vod, stavby ke snižování ohrožení území živelními nebo jinými pohromami zřizované nebo užívané ve veřejném zájmu. V návaznosti na zákon o vodovodech a kanalizacích, který definuje vodovod a kanalizaci pro veřejnou potřebu, tj. můžeme zjednodušeně hovořit o veřejném zájmu, se tedy jedná o stavby sloužící širší veřejnosti a zajišťující ochranu veřejných zájmů (jedná se o stavby uvedené v ustanovení § 55 odst. 1 písm. c) vodního zákona). Stejně tak ve veřejném zájmu jsou zřizovány stavby na ochranu před povodněmi (stavby uvedené v ustanovení § 55 odst. 1 písm. d) vodního zákona). Ostatní stavby vodních děl, které nejsou zřizovány nebo užívány ve veřejném zájmu, uvedené v ustanovení § 55 vodního zákona tuto podmínku (tj. stavba veřejné infrastruktury) nesplňují.

Ad b) „**Stavba, jejíž vlastnosti nemohou budoucí uživatelé ovlivnit**“ byla definována v předchozím znění stavebního zákona v ustanovení § 122, kde byly příkladem vyjmenování např. nemocnice, škola, nájemní bytový dům, stavba pro obchod a průmysl, stavba pro shromažďování většího počtu osob, stavba dopravní a občanské infrastruktury, stavba pro ubytování odsouzených a obviněných. Je zřejmé, že stavba, jejíž vlastnosti nemohou budoucí uživatelé ovlivnit je stavba, u níž samotní uživatelé nemají buď právní či faktickou moc zasahovat do vlastností stavby v průběhu jejího užívání. U staveb vodních děl tak např. tuto podmínku nesplňují malé domovní čistírny (§ 15a vodního zákona).

Ad c) „**Stavba, u které bylo stanoveno provedení zkušební provozu**“. V tomto případě bude vždy záležet na posouzení povolované stavby vodoprávním úřadem, zda v konkrétním případě nařídí před uvedením stavby do užívání provedení zkušební provozu. Je tedy na zvážení vodoprávního úřadu, zda povolovanou stavbu posoudí tak, že nařídí provedení zkušební provozu. Zároveň je však nutné upozornit na to, že nařízení zkušební provozu je prováděno formou správního rozhodnutí, tj. vodoprávní úřad je povinen své rozhodnutí řádně odůvodnit a vysvětlit. Nelze nařizovat provedení zkušební provozu bez řádného obhajitelného důvodu z libovůle úřadu. Za zajímavý můžeme označit fakt, že zkušební provoz bývá nařizován většinou u staveb, které zároveň splňují podmínku písmene a), a to stavby čistíren odpadních vod.

Ad d) „**Změna stavby, která je kulturní památkou**“ – tento případ je ve vztahu k vodním dílům spíše výjimečnou záležitostí.

Za nejčastější otázku pokládanou v praxi ve vztahu k výše uvedenému je to, zda kolaudaci podléhá stavba studny pro individuální zásobování pitnou vodou a zda kolaudaci podléhají stavby domovních čistíren odpadních vod definovaných v ustanovení § 15a vodního zákona. Dle názoru autorky tyto stavby nesplňují ani jednu z podmínek popsáných v bodech a) až d) a nejedná se tak o stavby vyžadující administrativní schválení jejich užívání. Pokud nebude dostatečně odůvodněné nařizování provedení zkušební provozu⁴ u těchto staveb, nepodléhají formální kolaudaci a stavebník je může začít užívat ihned po jejich dokončení, za podmínky, že byly zrealizovány v souladu s povolením (souhlasem s ohláškou). Stavebník je také povinen zajistit, aby byly před započetím užívání stavby provedeny a vyhodnoceny zkoušky a měření předepsané zvláštními právními předpisy.

Skutečnost, že se po 1. 1. 2018 nebudou některé stavby kolaudovat, nemění nic na tom, že stavebník a další osoby zúčastněné

4 Pozn. zkušebním provozem se ověřují vlastnosti stavby.

na výstavbě jsou nadále povinny plnit povinnosti vyplývající ze stavebního zákona a právních předpisů vydaných k jeho provedení, a že ustanovení § 132 stavebního zákona zavazuje stavební úřady k provázení soustavného dozoru cíleného na ochranu veřejných zájmů, práv a oprávněných zájmů právnických a fyzických osob, a dále na kontrolu plnění jejich povinností vyplývajících ze stavebního zákona a jeho prováděcích předpisů⁵.

Kolaudační souhlas

Jak bylo uvedeno výše, kolaudační souhlas můžeme označit za základní formu administrativního uvádění staveb do užívání. Souhlas se vydává na žádost stavebníka. Formulář žádosti o vydání kolaudačního souhlasu je součástí vyhlášky č. 503/2006 Sb. (ve znění pozdějších předpisů). Jednou z příloh žádosti jsou závazná stanoviska dotčených orgánů k užívání stavby vyžadovaná zvláštními právními předpisy. Stavební úřad je povinen nařídít závěrečnou kontrolní prohlídku stavby. Závěrečná kontrolní prohlídka stavby musí být vykonána nejpozději do 45 dnů ode dne doručení žádosti o vydání kolaudačního souhlasu stavebnímu úřadu. Pokud stavba splňuje veškeré požadavky pro její užívání a žádost obsahuje veškeré zákonem stanovené přílohy a informace, stavební úřad ve lhůtě do 15 dnů ode dne provedení závěrečné kontrolní prohlídky vydá kolaudační souhlas. Souhlas nabývá právních účinků dnem doručení stavebníkovi, tj. tímto dnem je možné začít užívat stavbu ke stanovenému účelu. Na vydávání kolaudačního souhlasu se nevztahují části druhá a třetí správního řádu. Souhlas lze přezkoumat v přezkumném řízení, které lze zahájit do 1 roku ode dne, kdy souhlas nabyl právních účinků. Rozhodnutí ve věci v přezkumném řízení v prvním stupni nelze vydat po uplynutí 15 měsíců ode dne, kdy souhlas nabyl právních účinků. K přezkumnému řízení je příslušný správní orgán nadřízený stavebnímu úřadu, který souhlas vydal.

Nově (od 1. 1. 2018) je nastaveno pravidlo, které upravuje další postup stavebního úřadu v případě, kdy žádost není úplná, nebo nejsou splněny podmínky pro vydání kolaudačního souhlasu. Stavební úřad v takovém případě rozhodne usnesením o provedení kolaudačního řízení⁶. Právní mocí usnesení je zahájeno kolaudační řízení.

Za přínosnou můžeme označit změnu zákona v případě kolaudování podzemních staveb technické infrastruktury, kdy s ohledem na jejich rozsah a charakter může stavební úřad upustit od závěrečné kontrolní prohlídky a vydat kolaudační souhlas na základě předložených dokladů. Dle názoru autorky se jedná o změnu, která může v praxi ušetřit čas stavebním (vodoprávním) úřadům. Lhůta pro vydání kolaudačního souhlasu je pak 30 dnů ode dne doručení žádosti o vydání kolaudačního souhlasu.

Kolaudační řízení

Druhou formou kolaudace po novele stavebního zákona je kolaudační rozhodnutí. Jedná se o klasické správní rozhodnutí vydávané ve správním řízení dle části druhé a třetí správního řádu, které se nazývá kolaudační řízení. Účastníkem kolaudačního řízení jsou dle stavebního zákona stavebník, vlastník stavby, není-li stavebníkem, a vlastník pozemku, na kterém je stavba provedena, není-li stavebníkem a může-li být jeho vlastnické právo kolaudačním rozhodnutím přímo dotčeno.

Specifikem kolaudačního řízení je možnost stavebního úřadu vyzvat stavebníka ke zjednání nápravy v případě, že při kontrolní prohlídce zjistí, že stavba nebyla postavena plně v souladu s vydaným povolením. Kolaudační řízení pak přeruší. Nejednalo-li stavebník nápravu ve lhůtě stanovené ve výzvě, stavební úřad žádost o kolaudační rozhodnutí zamítne. Stavební zákon také zavádí možnost stavebního úřadu v průběhu kolaudačního řízení projednat nepodstatné odchylky od ověřené dokumentace nebo ověřené projektové dokumentace uvedené v § 118 odst. 7.

Kolaudačním rozhodnutím se povoluje užívání stavby k určenému účelu, a je-li to zapotřebí, stavební úřad stanoví podmínky pro užívání stavby, např. podmínky vyplývající z obecných požadavků na výstavbu, podmínky pro odstranění drobných nedostatků skutečného provedení stavby zjištěných při kolaudačním řízení a přiměřená lhůta k jejich odstranění.

Závěr

Pro doplnění výše uvedeného lze ještě podotknout, že administra-

tivní povolení užívání stavby, tj. vydávání kolaudačního souhlasu nebo kolaudačního rozhodnutí vydává ten stavební úřad, který vydal povolení stavby. Dále zůstává zachováno pravidlo, že pokud dojde během provádění stavby ke změně českých technických norem nebo jiných technických předpisů, podle nichž byla zpracována dokumentace nebo projektová dokumentace, posuzuje se stavba podle technických norem nebo jiných technických předpisů, které platily v době, kdy byla dokumentace nebo projektová dokumentace zpracována.

Závěrem lze konstatovat, že novela stavebního zákona přinesla výrazné změny v oblasti kolaudací. Jak bylo uvedeno výše, u řady staveb není nutné před započítím užívání žádná ingerence ze strany orgánu veřejné moci. Tyto změny mohou přinést očekávané zjednodušení, nicméně na stranu druhou může docházet ke zneužívání tohoto zjednodušení. Přínos daného zjednodušení se projeví pouze v návaznosti na schopnosti a ochotě stavebníka chovat se v souladu se zákonem a stavět stavby výhradně v souladu s povolením či souhlasem s ohláškou. Bez dostatečné stavební kázně ze strany stavebníků, nebude možné zjednodušení u kolaudací řádně využívat. Sice na stranu jednu bude zjednodušen administrativní proces uvádění staveb do užívání, ale na stranu druhou pak může docházet k problematickému zdlouhavému správnímu řízení reagujícímu na stavební nekázeň (např. řízení o přestupku). Již nyní se vedou diskuse nejenom mezi laickou, ale i odbornou veřejností, jak správe chápat onen výše zmíněný výčet staveb vyžadujících kolaudaci.

Zda budou změny skutečně v praxi přínosem nebo s sebou přinesou další otázky, ukáže až delší aplikace novelizovaného stavebního zákona.

Literatura/References

- [1] Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů.
- [2] Zákon č. 183/2006 Sb., stavební zákon, ve znění pozdějších předpisů.
- [3] Důvodová zpráva k novele stavebního zákona dostupná na www.psp.cz.
- [4] Hegenbart, M.: K novému pojetí a vybraným problémům kolaudace staveb.
- [5] Klimeš, L.: Slovník cizích slov, Státní pedagogické nakladatelství Praha, 1981, s. 131.
- [6] Kubíčková, G.: Vývoj stavebního práva. Diplomová práce. PrF MU Brno, 2016.
- [7] Tillmann, J.: Příprava, provádění a užívání staveb. PROSPEKTRUM, spol. s r.o. Praha. 1992. s. 262.
- [8] Roztočil, A.; Hrušová, K.; Lachmann, M.; Potěšil, L.: Stavební zákon. Komentář. 1. vydání. Praha. C. H. Beck. 2013. s. 520.

JUDr. Alena Kliková, Ph.D.
Právnická fakulta Masarykovy univerzity
Veveří 70
602 00 Brno
alena.klikova@law.muni.cz

Construction of water works after the new building law (Klikova, A.)

Abstract

The paper deals with the latest amendment to the Building Act, which was approved in June 2017 and significantly restricts the processes not only of building permits but also in putting buildings into use, respectively permitting the use of buildings. The article focuses on selected paragraphs of the amendment to the Building Act which are related to the approval of water works. The individual paragraphs and forms of endorsement are briefly characterized and their contribution to the construction and owners of water works is described.

Key words

construction – building law – water law – building approval – use of buildings

Tento článek byl recenzován a je otevřen k diskusi do 28. února 2019. Rozsah diskusního příspěvku je omezen na 2 normostrany A4, a to včetně tabulek a obrázků.
Příspěvky posílejte na e-mail stransky@vodnihospodarstvi.cz.

⁵ https://www.mmr.cz/getmedia/16fbf6c0-6837-4c9d-8ad0-39cc18113296/Kolaudace_RD_po-novele-SZ_1.pdf (citováno ke dni 6. 8. 2018)

⁶ Pozn. usnesení se oznamuje pouze stavebníkovi a nelze se proti němu odvolat.

Energetická a materiálová přeměna čistírenských kalů

„Čistírenský kal tvoří asi 1 % objemu veškerého množství odpadní vody přitékající na čistírnu odpadních vod, avšak způsobuje 30 % provozních nákladů a 90 % starostí.“ (Karl Imhoff, 1960)

Toto vyjádření významného německého inženýra je i po šedesáti letech platné na mnoha současných čistírnách odpadních vod. Vývoj na poli čistírenství v posledních letech však nutí odbornou veřejnost ke změně postoje.

Hlavním hnacím motorem je fakt, že čistírenský kal vznikající při čistícím procesu obsahuje stále ještě z velké části nevyužitý energetický potenciál. Množství a především kvalita čistírenského kalu, jakožto energetického nosiče, jsou oproti ostatním obnovitelným energetickým zdrojům, jako jsou vítr, slunce apod., relativně přesně vyčíslitelné.

Dalším důležitým faktorem výše uvedené změny postoje v Německu je závazek spolkové vlády zakázat používání čistírenských kalů v zemědělství nejdříve do roku 2025.

Vodárenský svazek Linz-Ukel v Německu se rozhodl realizovat na své čistírně odpadních vod jednu z technologických možností zpracování čistírenského kalu, a to mineralizaci čistírenského kalu s předřazeným sušením. Konečným produktem je tzv. karbonizát s vysokým podílem fosforu (v podobě fosfátů), který lze využít jako hnojivo nebo půdní náhradu.

Výchozí údaje

Vodárenský svazek Linz-Unkel provozuje od roku 1993 pro obce Linz nad Rýnem a Unkel (40 km severně od Koblenzu) mechanicko-biologickou čistírnu odpadních vod o kapacitě 28 000 EO. Vznikající přebytečný kal byl zahušťován a následně odvodňován pomocí pásových lisů na hodnotu cca 30 % sušiny. Kal byl aerobně stabilizovaný a nebyl hygienizován. Následně byl využíván v přilehlých zemědělských podnicích. Celkové množství přebytečného kalu činí cca 15 000 t/rok.

Důvodem k vyvolání investice do rekonstrukce kalového hospodářství byly stále se zvyšující náklady na energie a likvidaci kalu. Na počátku byla vypracována studie proveditelnosti, ve které byly stanoveny následující základní cíle investora:

- Zvýšení hospodárnosti provozu pomocí snížení provozních nákladů.
- Zajištění takového zpracování kalů, které by odpovídalo předpokládaným zákonným a společenským požadavkům.
- Redukce CO₂.
- Stabilizace poplatků za likvidaci kalu.
- Energetická optimalizace provozu nejen v kalové, ale také v biologické části.
- Změna technologie stabilizace kalu z aerobní na anaerobní.



Realizace investičního záměru

Realizace investičního záměru probíhala ve dvou etapách. V první etapě, která proběhla v roce 2011, byla vybudována dvoustupňová vyhřívací nádrž s technologickou budovou a tzv. periferní technologie, jako jsou zahušťovače (nahradily gravitační zahušťovací nádrže), plynojem a energetické centrum zahrnující kotelnu a mikroturbínu na výrobu elektrické energie.

Ve druhé etapě, v roce 2015, byla vybudována nová jednotka na příjem dovezených kalů včetně nádrže a nová technologická hala pro odvodňovací odstředivku, chemické hospodářství a nízkoteplotní sušárnu kalů od firmy Eliquo typu EloDry. V hale je dále instalována technologie pro výměnu tepla a jeho rozvod. Mimo halu byla vybudována pyrolyzní jednotka od výrobce PYREG pro mineralizaci čistírenského kalu a ranžirovací systém pro skladovací kontejnery.



Základní koncepcí nové technologie je maximální efektivita a efektivnost zařízení

Vyhnilý kal je nejprve dopravován k pomaluběžnému šnekovému lisu, kde dochází k jeho odvodnění až na 31 % sušiny při nízké spotřebě elektrické energie. Odvodněný kal je bez meziuskladnění transportován do nízkoteplotní sušárny Eliquo EloDry. Díky této krátké dopravní cestě nemá jednotka problém s nepříjemným zápachem a struktura kalu (zmitost) je příznivá pro následné sušení. V nízkoteplotní sušárně je kal vysušen na cca 85 % sušiny. Teplovodní okruh, který vytápí sušárnu, je udržován na teplotě 70–90 °C.

Unikátem instalované technologie je maximální využití tepelné energie. Díky jedinečné konstrukci sušárny EloDry si proces sušení vystačí s vyprodukovaným odpadním teplem z mikroturbíny a pyrolyzní jednotky. Teplem z odtahovaného vduchu ze sušárny jsou dále vytápěny vyhřívací nádrže a provozní budova. Výměnu tepla zajišťují velice efektivní nízkoteplotní výměníky, které zabezpečují, že technologie na zpracování kalů je z pohledu tepelné energie soběstačná po většinu roku.





Vysušený kal dále pokračuje, opět bez meziuskladnění, k pyrolýzní jednotce. Stupeň vysušení na alespoň 80 % je důležitý z důvodů potřebné minimální výhřevnosti kalu 10 MJ/kg. Jednotka Pyreg pracuje na principu postupného spalování. Dva dvojité šneky dopravují vysušený kal skrz pyrolýzní reaktor s teplotou 650 °C. Kal zde však není spalován, ale zplyňován a následně s řízeným přidáním kyslíku zpopelněn – karbonizován. Stejně jako u klasického spalování jsou kompletně odstraněny mikropolutanty, jako např. zbytky léčiv, hormonů, mikroplastů apod. Na rozdíl od spalování je však v karbonizátu zachován cenný fosfát, a to v takové podobě, která je pro rostliny snadno zpracovatelná.

V okamžiku, kdy je jednou pyrolýzní proces nastartován na provozní teplotu, probíhá již bez dalšího přísunu externí tepelné energie (tzv. autothermně) a k procesu je používána pouze energie obsažená v samotném čistírenském kalu. Nad rámec toho lze využít pro další technologické součásti zbytkovou tepelnou energii pro vytápění – pro sušení lze využít až 150 kW tepelné energie.

Vždy v souladu s životním prostředím

Plyny, které vznikají při pyrolýzním procesu, jsou spalovány ve speciálně vyvinuté spalovací komoře pomocí tzv. FLOX hořáku (FLOX = bezplatenná oxidace) při teplotě 1 250 °C.

Kyselý složky spalin jsou čištěny v alkalické pračce. Těkavé části jsou odstraňovány na filtru s aktivním uhlím a těžké kovy a prach jsou odstraněny pomocí sestavy keramických filtrů. Celá sestava pro čištění spalin zaručuje splnění náročných podmínek německé a evropské legislativy (pozn. autora: včetně české legislativy, viz vyhl. 415/2012 Sb a další novelizace).

Dále díky nastaveným teplotám v celém procesu neodpadává z technologie PYREG obávaný pyrolýzní olej.

Výsledek a budoucnost

Na čistírenských odpadních vodách Linz-Unkel byla vybudována inovativní technologie, která přetváří původně odpad na vysoce hodnotný produkt. Od září 2015, kdy byla jednotka uvedena do provozu, zpracovává na 15 000 t přebytečného kalu, tj. cca 4 300 t odvodněného kalu za rok. Po mineralizaci kalu je výsledkem cca 400 t karbonizátu, který je odebrán místními zemědělci. Vodárenský svazek Linz-Unkel touto investicí zajistil pro budoucí roky:

- Nezávislost na budoucím vývoji na poli likvidace čistírenských kalů.
- Redukci objemu výsledného produktu na cca 90 % oproti množství odvodněného kalu.
- Energetickou soběstačnost technologie (tepelná energie).

Díky zachování fosforu ve výsledném produktu je provozovatel v Linz-Unkelu připraven na budoucí požadavky recyklace fosforu a zároveň přispívá k celosvětovému trendu tzv. cirkulární ekonomiky.

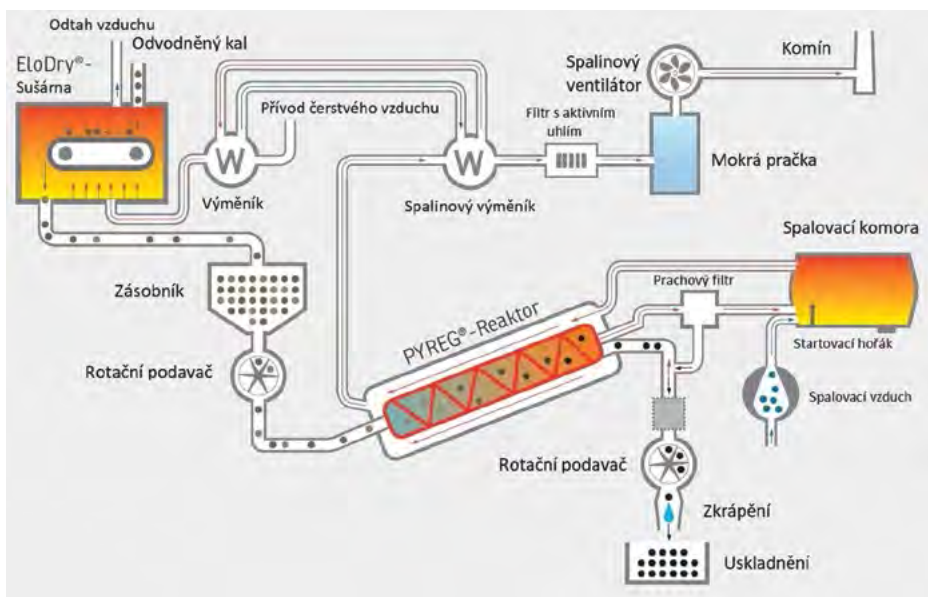


Schéma jednotky na mineralizaci čistírenského kalu na ČOV Linz-Unkel (SRN)

Sušárna kalu

Výrobce ELIQUO STULZ GmbH

Typ: NT16

Teplota média: 60 – 90°C

Výkon: 350 kg H₂O/h

Spec. spotřeba tepla: <825 Wh/kg H₂O

Spec. spotřeba energie: < 40 Wh/kg H₂O

Rozměry: 7500x3000x2800 mm

Mineralizační jednotka

Výrobce: PYREG GmbH

Typ: P500

Max. výkon: 1000 t suš./rok

Provozní doba: 7500 h/rok

Min. výhřevnost kalu: 10 MJ/kg

Max. zrnitost kalu: < 30 mm

Max. předané přebytečné teplo: 150 kWth

Rozměry: pyrolýzér 9200x3000x2800 mm
čištění spalin: 4500x3000x2800 mm

Produkce kalu

Přebytečný kal: 16 000 t/rok

4500 t/rok (30 %)

Karbonizát: 400 t/rok

Ing. Petr Hellmich, MBA
HST Hydrosystémy s.r.o.
hellmich@hydrosystemy.cz

Ing. Marcel Rensmann
PYREG GmbH
m.rensmann@pyreg.de



Návod ke sledování obsahu uranu v pitné vodě

Hana Jeligová, František Kožíšek

Uran v pitné vodě, ač nebyl do jara 2018 součástí vyhlášky na pitnou vodu, je v České republice regulován již více než 15 let – a to skrze rozhodnutí krajské hygienické stanice jako orgánu ochrany veřejného zdraví vydané konkrétnímu provozovateli vodovodu, kde byl uran nalezen. Poslední legislativní úprava však postavila uran na roveň ostatním ukazatelům. Novela vyhlášky MZ ČR č. 252/2004 Sb. zavedla s platností od 27. 4. 2018 nový ukazatel kvality pitné vody – uran, s limitní hodnotou 15 $\mu\text{g/l}$ (neliší se od dříve doporučeného limitu). Protože se vyskytlo několik dotazů od provozovatelů, kdy se má tento ukazatel ve vodě sledovat, vydal k této otázce Státní zdravotní ústav vysvětlující stanovisko [1].

Podle uvedené vyhlášky, přílohy 5, části 2, vysvětlivky č. 16 se uran stanovuje v rámci úplného rozboru pitné vody (lze ho stanovit buď ve vzorku odebraném na výstupu z úpravny vody, nebo na konci sítě), a to v následujících případech:

- a) vždy u nového podzemního zdroje,
- b) tam, kde nálezy radioaktivních ukazatelů indikují přítomnost uranu ve vodě,
- c) tam, kde nálezy uranu přesahují 30 % limitní hodnoty.

Jak těmto poznámkám rozumět, resp. co měli jejich tvůrci na mysli?

Ad a) U každého nového zdroje podzemní vody se před jeho uvedením do provozu stanoví ve vodě také uran. Podle výsledku se pak stanoví další postup – pokud je nález do 5 $\mu\text{g/l}$ včetně, tento ukazatel již není třeba nadále sledovat, pokud nejsou žádné další indicie zvýšeného výskytu tohoto prvku v daném místě. Pokud je nález uranu vyšší než 5 $\mu\text{g/l}$, postupuje se podle bodu c).

Ad b) Tato poznámka platí pro již provozované zdroje podzemní vody, ve kterých dosud nebyl uran stanovován, ale byly zde měřeny radiologické ukazatele. Radiologické ukazatele v pitné vodě stanoví vyhláška SÚJB č. 422/2016 Sb. Pro objemovou aktivitu α , na

které se uran podílí, stanovuje vyšetřovací úroveň 0,20 Bq/l (což odpovídá maximálnímu obsahu uranu 8 $\mu\text{g/l}$). Uran se proto stanoví, je-li tato hodnota objemové aktivity α překročena. V případě, že zjištěný obsah uranu je do 5 $\mu\text{g/l}$ včetně, není potřeba jej dále sledovat. V případě vyššího nálezů se postupuje podle bodu c).

Ad c) Stanovením uranu v případě, že nálezy uranu přesáhnou 30 % limitní hodnoty, je myšleno 30 % z limitní hodnoty 15 $\mu\text{g/l}$ dané vyhláškou č. 252/2004 Sb., tj. pokud nálezy uranu ve vodě přesáhnou 5 $\mu\text{g/l}$, sleduje se v daném vodovodu uran pravidelně v rámci úplného rozboru.

Literatura

- [1] Stanovisko Státního zdravotního ústavu – Národního referenčního centra pro pitnou vodu ke sledování výskytu uranu v pitné vodě. Praha, 16. 10. 2018. Dostupné on-line: <http://www.szu.cz/tema/vivotni-prostredi/sledovani-uranu>.

MUDr. Hana Jeligová
MUDr. František Kožíšek, CSc.
Státní zdravotní ústav
Šrobárova 48
100 42 Praha 10
voda@szu.cz



Valná hromada hydrogeologů

Petr Čížek

Dne 14. 11. 2018 se konala v zasedací síni VÚV TGM v Podbabě Valná hromada České asociace hydrogeologů, z.s. Česká asociace hydrogeologů, zkráceně ČAH, je profesní organizací s nepovinným členstvím. V současné době sdružuje zhruba polovinu osob s osvědčením odborné způsobilosti v oboru hydrogeologie.

V semináři, který proběhl před zahájením Valné hromady, bylo konstatováno, že od 1. ledna 2019 vzniká povinnost žádat vodoprávní úřad o souhlas se všemi průzkumnými díly, která mají být následně použita jako studny nebo jako vrty tepelných čerpadel země–voda. **Nová vyhláška č. 183/2018 Sb. nahrazující od 1. 9. 2018 původní dokladovou vyhlášku č. 432/2001 Sb. ale s existencí této povinnosti zavedené vložním písmene i) do odstavce 1 § 17 novelizovaného zákona č. 254/2001 Sb. nepočítá.** Pokud se do Vánoc nepodaří vydat předpis, který by stanovil, kdo a s jakými doklady bude o souhlas žádat, veškeré kvalifikované legální vrtání se zastaví. Navíc je pravděpodobné, že se kvůli novelizovanému odstavci 21 v § 115 – Vodoprávní řízení zpozdí i veškerá administrativní příprava plánovaných renovací vodárenských studní.

Valná hromada vzala na vědomí následující zprávy: 1) zprávu o činnosti a hospodaření ČAH – přednesl Josef V. Datel. Součástí zprávy byla i kontrola zápisu z minulých Valných

mady; 2) zprávu o stavu členské základny – přednesl Tomáš Charvát; 3) zprávu o činnosti UGA – přednesl Jiří Čížek.

Na návrh Petra Čížka a Zdeňka Vacka pak zařadila Valná hromada do programu bod, navrhuje ustavit odbornou skupinu k projednání problematiky další, od července 2017 již 4. novely vodního zákona, ke které právě probíhá (opět bez účasti ČAH) meziresortní připomínkové řízení. V úvodu projednávání nového bodu Petr Čížek upozornil, že pokud po 1. lednu 2019 vodoprávní úřady dojdou bez jakéhokoliv odborného podkladu k závěru, že navržený geologický průzkum může zabránit dosažení dobrého stavu nebo ekologického potenciálu povrchové nebo podzemní vody, nebude možné důsledky subjektivního názoru úředníků žádným odborným posouzením zvrátit. Podle novelizovaného odstavce 5 v § 17 uloží vodoprávní úřad žadateli usnesením povinnost požádat pro následné uskutečnění záměru o udělení výjimky podle § 23a odst. 8. Tento paragraf byl ale při stažení původní verze a následně změně návrhu poslední novely vodního zákona změněn. Ve znění, které začne platit od 1. ledna 2019, neumožňuje vodní zákon tuto výjimku pro průzkumné vrty udělit. Přípravovaná novela vodního zákona, která je právě v připomínkovém řízení, tento problém neřeší, ale přitvrzuje. Po jejím schválení uloží vodoprávní

úřad žadateli usnesením povinnost požádat o nepovolitelnou výjimku i při závěru, že by průzkumem mohlo dojít ke zhoršení jakéhokoliv stavu vody.

Zařazením nového bodu i) do odstavce 1 § 17 vodního zákona novelizovaný vodní zákon zásadně mění základní ustanovení zákona o geologických pracích, protože umožňuje, aby stávající a budoucí stav podzemních vod posuzovali úředníci bez hydrogeologické kvalifikace. Podle § 3 odst. 1 písm. c) geologického zákona geologické práce, jejichž výsledky slouží k plnění práv a povinností orgánů státní správy, jsou oprávněny provádět pouze organizace, u nichž tyto práce řídí a za jejich výkon odpovídá fyzická osoba s osvědčením odborné způsobilosti geologické práce projektovat, provádět a vyhodnocovat, tzv. „odpovědný řešitel geologických prací“.

Špatné zkušenosti vodoprávních úředníků s provedenými vrty nelze nadřadit nad kvalifikaci odpovědných řešitelů, protože k většině těchto případů by při správných postupech, správné volbě vrtných souprav, správné technologii a správné konstrukci vrtů nemohlo dojít. Rozpor mezi malou hydrogeologickou kvalifikací úředníků a odbornou způsobilostí odpovědných řešitelů, z nichž někteří skutečně pouze razítkují formuláře, vyplněné geologicky naprosto nekvalifikovanými vrtaři, je třeba řešit obdobně jako v § 6 odst. 3 geologického zákona. Do odstavce 25 v § 115 a do písmen g) a i) v odstavci 1 § 17 je například možné vložit dodatek, že „Vodoprávní úřad může v odůvodněných případech žadateli uložit opatření expertního posouzení Českou geologickou službou, která si může v případě potřeby vyžádat posudek báňského znalce nebo odborníků z řad profesních geologických či jiných organizací a příslušné Správy povodí“. Posouzení, zda se jedná o poten-

ciálně rizikovou situaci, nemůže být jen na úřednicích, podstatně by to zvýšilo korupční potenciál novely, o kterém důvodová zpráva tvrdí, že je zanedbatelný. Odborné zázemí by v této věci zajišťovala státní geologická služba a jí zvolení experti. Tento postup by nezakládal žádné nové kompetence státní správy, ta by měla i nadále kontrolní a správní funkce. Odborný přístup by jí umožnil tyto funkce efektivně využít.

Po diskuzi byla usnesením Valné hromady České asociace hydrogeologů ustavena odborná skupina pod řízením Petra Čížka a Zdeňka Vacka, jako třetí člen byl přizván Svatopluk Šeda. Úkolem odborné skupiny bude seznámit širokou veřejnost s tím, že 1) Asociace existuje; 2) Asociace ustavila odbornou skupinu k posouzení novely vodního zákona k řešení

sucha, a posléze 3) s tím, co odborná skupina v návrhu novely shledala a co v případě hydrogeologických problémů navrhuje.

Česká asociace hydrogeologů je spolu s dalšími obory užité geologie, inženýrskou geologií, užitou geofyzikou a ložiskovou geologií, sdružená v Unii geologických asociací. Funkci užité geologie v národním hospodářství nelze ničím nahradit. Tam, kde jsou geologické průzkumy kvůli úsporám nedoceny nebo kvůli podnikatelským záměrům opomíjeny, vznikají obrovské škody a zvlněné dálnice. Z oboru hydrogeologie vzpomeňme ztracené prameny v Kuksu, vysychající nebo zamořené studny anebo naopak pozemky, zaplavené umělým vsakováním srážek prováděným v takovém množství, že je země nedokáže převést. Nedostatečná znalost podzemní vody se podepsala

i na sesuvu přes dálnici u Lovosic a na většinu poruch staveb.

Na základě usnesení valné hromady požádala Odborná skupina legislativní odbor Ministerstva zemědělství o zařazení České asociace hydrogeologů mezi připomínková místa a o prodloužení termínu k podání našich připomínek k navrhované novele vodního zákona alespoň do 14. 12. 2018. Naší žádosti bylo okamžitě vyhověno a prodloužený termín se nám podařilo splnit. Podali jsme připomínky k § 5, 9, 15 a 38. Všechny naše připomínky považujeme za podstatné, protože vycházejí z praxe. Považujeme je za nutné jak z odborných, tak i z legislativních důvodů.

Petr Čížek
info@aazet.cz



Sucho a hospodaření s vodou

Bohumil Kujal, Miloslava Melounová

Sucho nás pronásleduje několik roků a dle měření teploty vzduchu v pražském Klementinu byly v roce 2018 teploty u nás nejvyšší od roku 1775. Nepříznivé dopady na vodohospodářskou situaci v celé ČR (ale také na jiné, větší části světa) způsobené trvalým suchem byly podnětem k rozhodnutí České společnosti vodohospodářské (ČSVH) uspořádat spolu s ČKAIT OK České Budějovice na toto téma konferenci a pozvat na ni významné odborníky převážně z oblasti vodního hospodářství, ale také další odborníky, např. klimatology. Konference se konala 19. a 20. září 2018 v přednáškovém sále hotelu Clarion Congress Hotel v Českých Budějovicích.

Existují přímé souvislosti mezi suchem a hospodařením s vodou, ale nelze konstatovat, že v době sucha se hospodaří s vodou dobře. Dále je třeba uvést, že sucho souvisí s klimatickými změnami, které se v současné době projevují různým způsobem na celém světě a mají vzrůstající tendenci. Mezivládní panel pro změny klimatu IPCC při OSN dospěl k závěru, že současné klimatické změny (projevující se zvyšováním teploty) mají antropogenní původ, a to ve zvyšování produkce skleníkových plynů. Tento stav ohrožuje nejenom hospodářskou situaci ČR, ale celého světa. Uvedené skutečnosti byly hlavními důvody konání konference.

Záštítu nad konferencí převzali Jihočeský kraj, Ministerstvo zemědělství, Ministerstvo životního prostředí, Statutární město České Budějovice, Česká společnost stavebních inženýrů, Česká komora autorizovaných inženýrů a techniků, mediální partnerství převzal časopis Vodní hospodářství a odborné partnerství HOCHTIEF CZ. Celkový počet účastníků byl 84, z toho 5 hostů, 13 přednášejících a 66 účastníků – posluchačů.

Konferenci zahájil **Ing. Jiří Svoboda – primátor SM České Budějovice**, který stručně vyzdvihl význam konference a potřebu řešit problémy sucha a hospodaření s vodou.

Hosty, přednášející a všechny přítomné přivítala a úvodní slovo přednesla **Ing. Miloslava Melounová – předsedkyně ČSVH**, která současně objasnila účel konference a informovala o dokumentu vlády České republiky o koncepci ochrany před následky sucha. Je třeba představit nové poznatky z pohledu vyhodnocování klimatických změn na vodní hospodářství a hledání možností zmírnění těchto dopadů. Následně pozdravil celou konferenci **Ing. František Hladík – předseda OK ČKAIT České Budějovice**, který podpořil myšlenky a záměry konané konference.

Následovaly přednášky dle stanoveného programu s tím, že byl mimořádně zařazen příspěvek **Ing. Miroslava Čínka** na téma, jak je uvedeno dále.

Zástupce Ministerstva životního prostředí **Ing. Jan Kříž** – náměstek ministra ŽP – omluvil nepřítomnost **ministra Ing. Richarda Brabce** a ve svém příspěvku se věnoval hlavně dotacím do životního prostředí, zvyšování teploty vzduchu a srážkovým deficitům. Objasnil roli MŽP při zpracovávání Národního akčního plánu adaptace na změnu klimatu, Státního programu environmentálního vzdělávání, výchovy a osvěty a environmentálního poradenství na léta 2016–2025. Na základě iniciativy MŽP byl vyvinut systém HAMR. Tento model by měl předpovídat vývoj hydrologické situace na 8 týdnů. V závěru zmínil současné dotáční tituly, jako např. „Dešťovka“, „Kotlíkové dotace“, „Norské fondy“ a „Nová zelená úsporám“.

V písemném materiálu zaslaném na konferenci ministrem R. Brabcem jsou uvedena důležitá fakta. Graficky je doložen srážkový deficit, který se neustále prohlubuje. Pro boj se suchem neexistuje univerzální opatření. Ministr Brabec uvádí, že již dříve (2017?) svolal jednání odborníků, kde se jednalo o: 1. vědění a výzkumu, 2. zásobování obyvatel pitnou vodou, 3. zemědělství a krajině, 4. průmyslu, 5. nakládání s vodou ve městech, obcích a při

výstavbě, 6. legislativě. V písemném příspěvku od ministra R. Brabce není nic o vodohospodářském vzdělávání nebo o systémových opatřeních na zpracování vodohospodářské vize, ochraně proti záboru zemědělské půdy, opatření proti klimatickým změnám aj.

RNDr. Pavel Puncóchář CSc. z Ministerstva zemědělství ČR ve svém příspěvku rozebíral podrobně dopady sucha na zemědělství, energetiku, obyvatelstvo a zdůraznil nutnost zpracování koncepce všemi resorty. Problematiku sucha nevyřeší jednotlivá opatření, sucho, jako zastřešující problém, je nutné řešit v komplexní šíři: v zemědělství, průmyslu, v komunálních řešeních hospodaření s vodou, vzdělávání, legislativě aj. Pokles vody má negativní dopad na její kvalitu, zvětšuje se počet i obsahové množství nových mikropolutantů, což se dotýká čistírenství i vodárenství. Zhoršuje se jakost vody z povrchových zdrojů, rozvíjí se fytoplankton, zhoršuje se upravitelnost vody a vlivem zvyšování teploty dochází ke značnému nárůstu evapotranspirace. V příspěvku je vyzvednuta příkladná intenzifikace/modernizace ÚV v Plzni – zabudováním filtrace přes AGU. To významně snížilo obsah pesticidů. Bude potřeba další novely „vodního zákona“ zabývající se nedostatečností stávajících vodních zdrojů.

Ing. Miroslav Čínek přednesl mimořádný příspěvek o technicky zajímavém projektu, o „Propojení Dunaje s VD Lipno“. Smyslem tohoto projektu je lepší energetické využití vody z VD Lipno a naopak vrácení vody z Dunaje do vodní nádrže Lipno v době nízkých průtoků ve Vltavě. Výškový rozdíl 446 m mezi předpokládanými místy napojení Dunaje a Lipna by poskytl ve špičkových obdobích mimořádně navýšení dodávky elektrické energie do sítě. Toto opatření by přispělo i k řešení ochrany proti povodním. Jednalo by se o přečerpávací vodní elektrárnu s předpokládanými investičními náklady do 40 miliard Kč. Je otázkou, zda dotace vody z Dunaje v době deficitu vody v povodí Vltavy bude do budoucna realizovatelná (úbytek zásob vody v alpských ledovcích).

RNDr. Petr Kubala – generální ředitel Povodí Vltavy s. p. – zdůraznil podstatu a význam malého koloběhu vody. Neexistuje docenění existenční hodnoty vody od celé společnosti a chybí nám podstatný důraz na ochranu půdy. Zadržování vody v místě spadu je jedním z předpokladů hospodaření s vodou v krajině, jehož součástí jsou vodní nádrže,

a to jak malé, tak velké. Přehrady nemohou být z procesu zadržování vody vyřazovány nebo redukovány. Jejich význam jako zdrojů pitné vody, částečně protipovodňové ochrany, energetický nebo sportovně rekreační je nezastupitelný. Naopak, je dobře, že byly vytipovány a schváleny v ČR lokality pro budoucí stavby vodních nádrží. V ochraně zdrojů vody a hospodaření s ní bychom mohli využít mnoha zkušeností z knihy „Budíž voda“ od amerického autora Setha M. Siegla o vodohospodářské situaci v Izraeli. Zásady zadržování vody v souvislosti se suchem je třeba spolu s dalšími připomínkami zahrnout do novelizovaného vodního zákona.

Mgr. Petr Skalák – pracovník CzechGlobe – se zabývá klimatickým modelováním klimatu v minulosti i v budoucnosti. Pro stanovení budoucího klimatu jsou předem zvoleny emisní scénáře skleníkových plynů, vycházející ze základních socioekonomických variant budoucího vývoje lidské společnosti.

Přednášející předvedl celou škálu snímků ČR jako výstupů pro dešťové srážky, sněhové pokrývky, teploty a jejich očekávané nárůsty. Kromě celostátních modelů jsou potřeba i regionální modely. Nepředpokládá se změna úhrnu ročních dešťových srážek, avšak lze předpokládat nárůst teploty, výparu, prohlubování sucha a úbytek sněhových pokrývek zejména v nižších polohách. Lze předpokládat i větší množství přívalových dešťů v různých lokalitách a různých časových intervalech.

Doc. Ing. Martin Hanel, Ph.D. – vedoucí katedry životního prostředí České zemědělské univerzity v Praze – objasnil hydroklimatické dopady klimatických změn na vodní hospodářství a možnosti jejich zmírnění. Zvyšování teploty vzduchu je dlouhodobě registrováno i v ČR, v létě změny dosahují až 0,9 °C a v zimě 0,2 °C. Ve svém příspěvku uvedl pozorované změny klimatu, dopady klimatických změn, dále hovořil o srážkách a evapotranspiraci, o zásobách vody v půdě, o nedostatkových objemech vody, adaptačních opatřeních, o rozhodování v obdobích sucha a chybějících podpůrných nástrojích.

V období sucha chybí informace o předpokládaném vývoji hydrologické situace na týdny či měsíce dopředu. Z tohoto důvodu je třeba vytvořit program pro sdílení informací o aktuálních požadavcích odběratelů na vodu s ohledem na předpokládaný hydrologický vývoj. Byl vyvinut systém HAMR, který umožní předpovídat sucho na dva měsíce kupředu. Na vývoji tohoto systému se podíleli VÚV TGM Praha, ČHMÚ, ČZU a CzechGlobe. V písemném příspěvku jsou shrnuty nejdůležitější poznatky o dopadech klimatické změny na hydrologický režim a stručně jsou diskutována adaptační opatření.

Ing. Bohumil Kujal se zabýval klimatickými změnami, které jsou hlavně ovlivňovány antropogenní činností a které mají zásadní dopad na vodohospodářskou činnost. Existují tři možnosti, jak reagovat. Jsou to adaptace, mitigace nebo nedělat nic. Adaptace znamená reagovat na vzniklé situace momentálním řešením. Mitigace znamená preventivně se připravovat na stavy, které mohou nastat. Připravovat se na suchu nebo povodeň předem, nikoliv až když jev nastane. Základním opatřením proti suchu je vytvořit taková opatření, aby se voda zadržovala v místě spadu. Dalším opatřením je posílení funkce

lesa (smíšený a správně obhospodařovaný les) a dále je to kvalitní humózní půda se zelenou vegetací, schopná zadržet, akumulovat a přiměřeně uvolňovat vodu. Základní předpoklad v otázce sucha a hospodaření s vodou autor vidí v edukativní činnosti v průřezu celé společnosti a s preferencí vzdělávání mládeže. Sucho je součástí přírodních jevů a nemůžeme tento stav bagatelizovat „bojem proti suchu“. S přírodou nemůžeme bojovat, s přírodou musíme umět žít. Opatření proti suchu můžeme rozdělit na chování jedince, opatření na úrovni veřejnoprávních institucí a systémová opatření – na úrovni vlády a parlamentu. Součástí opatření je nezbytná úprava související legislativy. Chybí dlouhodobý program (vize) vodního hospodářství, což souvisí s chybějícím dlouhodobým programem (vizí) hospodářství celé ČR a jeho zakotvením v ústavě.

Prof. Ing. Jan Šálek, CSc., se ve svém příspěvku zaměřil na hospodaření s vodou v zemědělství a ochranu vody v době sucha. Poněvadž sucho je fenoménem dlouhodobého charakteru, nereagují na tento stav všechny oblasti stejně. Zemědělství je jednou z nejcitlivějších oblastí, reagujících na nedostatek vody. Základním předpokladem hospodaření s vodou je zadržování vody v krajině, především v extravilánu a zemědělské krajině. Zejména to platí pro nepravidelně se vyskytující přívalové deště, kde je další výrazné nebezpečí splavování ornice, případně sesuvů půdy. Problematičnost přívalových dešťů spočívá v jejich nepředvídatelnosti, různé intenzitě a době trvání a zejména nemožnosti předpovědi jejich lokalizace. Postiženy bývají i lokality bez dostatečných odtokových kapacit.

J. Šálek se zabývá hospodařením s vodou v intenzivně využívané zemědělské krajině s její akumulací a zadržováním srážkové vody. Závlahy, mikrozávlahy a závlahy v noci jsou podrobně pojednány a také je zhodnocen vliv urbanizované krajiny na vodní hospodářství zemědělské krajiny. Zdůrazňuje nutnost řešit vodní hospodářství komplexně, a to v zemědělské krajině, urbanizovaném prostředí a lesích. Autor uvádí celou řadu slabých míst při hospodaření s vodou v zemědělsky obhospodařované půdě, jednou z podstatných je půdní struktura nebo nedostatek humusu. Umělé mokřady, malé vodní nádrže, přívalové nádrže nebo velkoplošné závlahy představují pouze část problematiky.

Ing. Adam Vokurka, Ph.D. – prezident ČSSI a předseda České společnosti krajinných inženýrů – zpracoval příspěvek o hydromelioračních stavbách a jejich významu v krajině. Zcela logicky uvádí, že voda je v krajinotvorných procesech vnímána jako hybná síla, díky svému proudění mění krajinu, kterou protéká. Díky tomu je voda základním prostředkem pro změnu krajiny a v dlouhodobém významu ovlivňuje množství i kvalitu podzemních vod.

Krátký pohled do historie zakládání *vodních družstev* a tvorby prvních melioračních staveb počátkem 20. století ukazuje, že systém vytvářel dobře fungující propojené vodohospodářské úpravy v jednotlivých povodích. V padesátých až osmdesátých letech minulého století došlo vlivem politických změn k zjednodušenému, deformovanému pohledu na meliorace a dosáhlo se zrychleného odtoku vody z pozemků s absencí vodních nádrží, čímž byl zrychlen malý koloběh vody a ome-

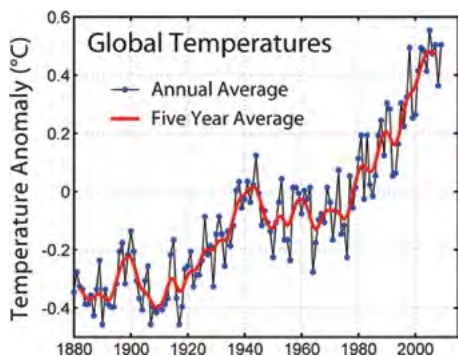
zeno množství vody pro hlubší půdní profily. Nasazení moderních těžkých strojů přispělo k utužování půdy a zrychlenému odtoku vody do vodotečí. Je třeba se vrátit k osvědčeným způsobům provádění hydromelioračních staveb i s pomocí „vodních družstev“. Bohužel Ing. Vokurka musel v průběhu konference odjet a účastníci konference si mohli jeho příspěvek přečíst ve sborníku.

Doc. Ing. Martin Kocour, Ph.D. – proděkan Fakulty rybářství a ochrany vod Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích – uvedl svůj příspěvek hydrologickými vlastnostmi vody v souvislosti s chovem ryb a jejich životem v přirozených tocích. Sucho je v každém případě nepřítelem nejenom ryb a všech živých organismů ve vodě. Představuje nejenom zvyšování teploty vody, ale i snižování průtoků ve vodotečích a pro chovy ryb v rybnících znamená nutnost vytvářet nezbytná opatření pro zabezpečení jejich chovu (náhradní zdroj vody, recirkulace, provzdušňování vody aj.). Sucho je většinou nebezpečím pro ryby studenomilné, které mají optimální teplotu 12 až 18 °C, zatímco teplomilné (kapr, tilapie apod.), mají teplotní rozpětí optimální od 20 do 28 °C. Teplota vody, pH a potrava pro ryby jsou nejpodstatnějšími podmínkami pro jejich život.

Sucho v letních měsících znamená odpařování až 1 cm za den, kromě toho se zvyšují podmínky pro eutrofizaci, což může způsobit kyslíkový deficit a nemožnost přežití ryb. V určitých případech může zvýšená teplota vzduchu i vody prodloužit produkční období teplomilných druhů. V příspěvku je systematicky pojednáno o tom, co dobrého i špatného představuje sucho pro ryby a jaké jsou možnosti zmírňování dopadů sucha v rybníkářství.

Sucho a související jevy způsobují problémy ve snižování rybníční kapacity: je omezeno sádkování, je omezen nebo zastaven chov ryb, které nesnesou vyšší teploty vody spojené s deficitem kyslíku, jsou vyšší ztráty ryb a jsou problémy s komorováním (přezimováním) ryb. Autor příspěvku konstatuje, že sucho a změny klimatu se v revírech ČR dosud neprojeví negativně na produkci ani na úlovcích ryb. Za určitých okolností zvýšení teplot může znamenat prodloužení vegetační sezony a tím i zvýšení přírůstků ryb. Nedostatek vody při chovech ryb lze řešit v recirkulačních systémech, kdy požadavky na množství vody jsou minimální.

Ing. Jiří Lipold – technický ředitel ČE-VAK – porovnával nerovnoměrné požadavky v legislativě na odvádění dešťových vod ze stavebních pozemků novostaveb v intravilánu oproti požadavkům na odvádění dešťových vod ze zemědělských pozemků v extravilánu. K tomu přistupuje různá úroveň a kvalita hydrogeologických průzkumů, které jsou rozhodující při zasakování dešťových vod. Řešení odtoku (i zadržování) dešťových vod v extravilánu by mělo být prioritní, neboť zemědělská půda představuje více než polovinu území ČR a chyby z poválečných období (kolektivizace, rozorávání mezí, orba po spádnici aj.) jsou řešeny velmi pomalu. Vodní eroze, splavování půdy, megalomanské lány, nevhodné plodiny, malé množství organické složky v půdě – to vše jsou negativa vedoucí k vysychání půdy. Autor příspěvku upozornil na některé legislativní nedostatky, např. při zasakování dešťových vod (vyhláška č. 501/2006 Sb. nebo



zákon č. 254/2001 Sb.) Hlavním pozitivem je snaha o snižování hydraulického zatěžování kanalizační sítě dešťovými vodami.

Antonín Princ – ředitel Jihočeského vodárenského svazu (JVS). Svaz v Jihočeském kraji zajišťuje dodávku pitné vody pro cca 400 tisíc obyvatel. Součástí Vodárenské soustavy Jižní Čechy (VSJČ) je úprava vody Plav, odebírající vodu z vodní nádrže Římov na řece Malší. ÚV Plav byla vyprojektovaná na max. kapacitu 1 300 l/s a byla uvedena do zkušebního provozu v listopadu 1981. JVS má 261 členů a proinvestovala od r. 1993 do r. 2017 přes 3 miliardy Kč. ÚV Plav byla rozšířena o 3. stupeň s aktivním granulovaným uhlím. Odběr vody mírně klesá, což je zapříčiněno její cenou. Zdroj surové vody VD Římov má prozatím dostatečnou kapacitu pro ÚV Plav, přesto je vytipována lokalita pro případné posílení zdroje. VD Římov bylo dokončeno v r. 1978. Dálkové vodní řady byly dimenzovány pro větší spotřebu pitné vody, takže vlivem nižší rychlosti vody v potrubí (zdržení několik dnů) dochází k sekundární kontaminaci vody ve formě zákalu. Některé obce mají kromě vody z VSJČ svoje sekundární zdroje. Vodárenská soustava má k dispozici ještě ÚV Prachatice a ÚV Tábor.

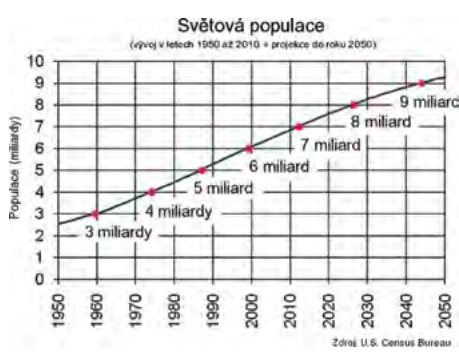
Ing. Blanka Anderlová z VRV a. s. pojednává ve svém příspěvku o využití vodárenských soustav pro zmírnění dopadů sucha na zásobování obyvatel. Upozornila na platný dokument v koncepci ČR v boji proti suchu „Koncepce na ochranu před následky sucha pro území České republiky“. Dokument schválený vládou 24. 7. 2017 byl zpracován na základě výstupů Meziúčetní komise VODA-SUCHO. Autorka uváděla příklady využití vodárenských soustav ve Středočeském a Královéhradeckém kraji a přípravu Vodního díla Pěčín.

Exkurze

Druhý den konference byl věnován návštěvě Vodního díla Římov a Úpravny vody Plav. Exkurze se zúčastnilo 35 účastníků.

ÚV Plav – na úpravně vody byli účastníci přivítáni ředitelem JVS Antonínem Princem. Prohlídku s odborným výkladem zajistili pánové **Rytíř** a **Haidr**. Úprava vody byla uvedena do provozu v roce 1981 a je schopna upravit 1 300 až 1 400 l/s a zajišťuje zásobování pitnou vodou prostřednictvím Vodárenské soustavy Jižní Čechy. Současný výkon úpravy se pohybuje kolem 550 l/s. Úprava je vybavena dvoustupňovou technologií doplněnou v roce 2015 o třetí stupeň:

– I. stupeň: 15 usazovacích nádrží, dávkováním síranu železitého, míchání vodním skokem, případně přes statický mísic.



- II. stupeň: filtrace na 14 pískových filtrech, plocha jednoho filtru 78 m² (135 cm křemičitého písku 0,8–1,2 mm). Dávkování chemikálií – vápno, oxid uhličitý, síran amonný, chlornan sodný
- III. stupeň: v roce 2015 doplněno 5 filtrů s náplní GAU, granulované aktivní uhlí o zrnitosti 0,8–2 mm, výška filtrační náplně 205 cm, plocha jednoho filtru 68,5 m², celkové množství náplně GAU 700 tun.

Rekonstrukcí postupně prošlo vápenné hospodářství, armatury usazovacích nádrží, filtry a kalové hospodářství. Kalové hospodářství je řešeno následovně: prací voda z praní pískových a GAU filtrů je vypouštěna do sedimentační nádrže. Odsazená voda se vrací do nátoky úpravy vody, odsazený kal se přečerpává do nádrže, odkud je čerpán do zahušťovacích a homogenizačních nádrží. Následně je přečerpáván na komůrkový kalolis o rozměru desky 1 x 1m, počet desek je 110. Kal je zahuštěn v průměru na 24 % sušiny s měsíční produkcí 120–160 tun. Kal z usazovacích nádrží se přečerpává společně s kalem z filtrů na kalolis. Pro případ havárie kalolisu jsou k dispozici tři kalové laguny, každá o ploše 5 400 m².

V roce 2015 byla provedena rekonstrukce technologie rychlomísení, usazovacích nádrží, pískových filtrů, doplněn třetí stupeň filtrace přes granulované aktivní uhlí. Doplněním technologie o GAU filtry došlo k celkovému zlepšení kvality vyráběné pitné vody. Celkové náklady stavby činily 324 mil. Kč. Úprava vody má zajištěn vlastní náhradní zdroj pro výrobu elektřiny v případě výpadku dodávek energie od síťového dodavatele.

VD Římov – odborný výklad zajistil **Ing. Starosta**. Jedná se o vodárenskou sypanou kamenitou hráz na řece Malší, která byla dokončena v roce 1978. Délka v koruně je 290 m, výška 55,7 m, délka vzduť 13 km, průměrný průtok 4,38 m³/s a celkový objem nádrže 33,6 mil. m³. Odběrný objekt umožňuje odběr surové vody pěti odběrnými okny v rozmezí hloubek 7,15–31,8 m od max. hladiny vody. Na hrázi i vodním díle byly provedeny zásadní opravy po povodni v roce 2002.

V odpoledních hodinách byla konference ukončena obědem v restauraci Na Ostrově v obci Plav.

Zhodnocení konference Sucho a hospodaření s vodou

Z konference byl vydán sborník o 88 stranách. Konference se zúčastnilo celkem 84 osob. Mezi účastníky konference bylo také 8 posluchačů Střední rybářské školy Vodňany, což představuje příznivý trend v zapojení mladých vodohospodářů.

Předmětem konference bylo vyvolat hlubší diskusi o suchu a hospodaření s vodou, za čímž stojí problematika klimatických změn způsobovaných antropogenní činností.

Sucho je nesporně ovlivňováno zvyšováním teploty atmosféry. Jestliže nedojde ke snížení zvyšování teploty, dojde k určitým nevratným změnám na Zemi. Bude pokračovat zvyšování hladin oceánů a podstatné změny nastanou v hospodářství jednotlivých zemí, mezi nimiž bude i ČR. Prognostici z řad klimatologů uvádějí, že je již nejvyšší čas, aby lidstvo zmenšilo produkci skleníkových plynů a zmírnilo negativní dopady klimatických změn. V ČR se zabývá otázkami klimatických změn více než 20 institucí, výzkumných ústavů a vysokých škol. V celosvětovém měřítku je to především IPCC při OSN, jehož činnost spočívá v soustředování a publikování speciálních zpráv z celosvětově nespolehlivějších zdrojů informací o klimatických změnách. Do systému IPCC je zapojeno několik tisíc odborníků ze všech zemí světa. Podrobnosti lze zjistit na Wikipedii.

Konference konané v Českých Budějovicích ve dnech 19. a 20. 9. 2018 se účastnili pracovníci MZe, MŽP, zástupci Jihočeského kraje, SM České Budějovice, provozovatelé vodohospodářských zařízení, projektoví pracovníci, zástupci vysokých škol, univerzit, správci Povodí, stavebních firem a dalších organizací zabývajících se vodohospodářskou činností. Jejich příspěvky a diskusní připomínky dokazují, že sucho, hospodaření s vodou a klimatické změny nejsou jen tématy některých odborníků, ale že to jsou problémy týkající se nás všech a našich budoucích potomků. A kdo jiný by je měl řešit než my?

Prvořadým úkolem při řešení problému sucha je **zadržovat vodu**, a to jakýmkoliv způsobem. Opatření, která by se měla udělat ke zlepšení hospodaření s vodou nebo pro zmírnění dopadů klimatických změn vyvolaných antropogenní činností, je velké množství. Týkají se několika úrovní: **chování občanů jako jednotlivců, jednání a rozhodování veřejnoprávních orgánů, zákonodárných orgánů – parlamenty, vlády, Evropského parlamentu a mezivládních orgánů, např. IPCC – Mezivládního panelu při OSN pro změnu klimatu Země**. Pokusím se specifikovat alespoň ty (dle mého názoru) nejdůležitější.

- Podstatná je **všeobecná osvěta**, přírodovědní vzdělávání, které by mělo začít od nejnižších stupňů. Jedině osvěta může za-



bránit **další katastrofě lidstva** – populační explozi.

- **Třeba názorové sjednocení výsledků vědy a techniky**, ve prospěch zachování života na Zemi. Je tristní, nejsou-li schopni nejvyšší odborníci dospět ke společnému odbornému názoru (kúrovcová kalamita). Dotačně podporovat vědu, vývoj a inovace směrem k **obnovitelným zdrojům, zadržování vody**, hospodaření s vodou.
- **Hospodaření s vodou svěřit státu**, dopracovat „**Generel vodního hospodářství ČR**“ a jeho základní principy **legislativně, dlouhodobě zakotvit do programových prohlášení vlády**.
- **Redukovat počet ministerstev** zasahujících do vodního hospodářství.
- **Žít v souladu s přírodou**. Být nad lobbistickými zájmy, podporovat plochy zeleně, více lesů (naše republika by měla mít 40 % plochy lesů).
- **Maximálně redukovat zábory zelené půdy**. Betonové plochy a zastavěné plochy nás ničí – nevsakují vodu, zvyšují teplotu a mají

další nečnosti. Je třeba uvažovat v urbanistice s podzemní výstavbou.

- **Obhospodařování zemědělské půdy** včetně investic **podřít právně zájmům potravinové soběstačnosti státu**.
- **Maximálně omezit produkci odpadů, obalové techniky, výrobků z umělých hmot**.
- **Omezovat dovoz výrobků obsahující „fiktivní“ vodu** (výrobků zboží, květin a ovoce z dalekých krajů trpících nedostatkem vody).
- **Podporovat realizaci investic prospěšných pro celou lidskou společnost**.
- **Zadržování dešťových vod stanovit zákonem**. Taktéž **legislativně zakotvit využití dešťových vod ze zastavěných ploch** – nemůžeme je pouštět bez užítu do moří, musíme je využívat v období sucha.
- **Minimalizovat spalování fosilních materiálů a těžbu nerostů**.
- **Pokračovat ve spolupráci na Mezivládním panelu pro změnu klimatu (IPCC)**.
- **Zásady ochrany klimatu, ovzduší, půdy, vody a životního prostředí zakotvit do**

ústavy a uplatňovat při nadnárodních jednáních.

- V tomto duchu by měla být zpracovaná **dlouhodobá vize** (dlouhodobý výhled) ČR (v návaznosti na **dlouhodobé plány jednotlivých resortů**), která by rámcově měla mít dlouhodobou platnost. Měli bychom si uvědomit, že „**Země, na níž žijeme, není naše, ale byla nám propůjčena našimi potomky**“.

Je pochopitelné, že naše konference nemohla poskytnout prostor všem problémům týkajícím se sucha, vody a klimatických změn. Přesto můžeme konstatovat, že záměr organizátorů ČSVH a ČKAIT OK Č. Budějovice byl splněn. Za úspěch konference děkujeme všem účastníkům, přednášejícím, konzultantům, partnerům a sponzorům.

Ing. Bohumil Kujal
čestný předseda ČSVH

Ing. Miloslava Melounová
předsedkyně ČSVH

Prof. Ing. Jiří Kratochvíl, DrSc.

1. 9. 1929 – 11. 10. 2018

Prof. Ing. Jiří Kratochvíl, DrSc., patřil mezi nejvýznamnější odborníky vodohospodářského oboru na Fakultě stavební Vysokého učení technického v Brně, svými teoretickými pracemi v problematice metody konečných prvků patřil ve své době mezi světově uznávané odborníky.

Profesor Kratochvíl se narodil 1. září 1929 v Kroměříži. Reálné gymnázium v Kroměříži absolvoval v letech 1941 až 1949. Po maturitě v roce 1949 se zapsal na obor zeměměřičského inženýrství, po vykonání řady vyrovnávacích zkoušek začal studovat obor inženýrské stavitelství, specializace hydrotechnická Vysoké školy technické dr. Edvarda Beneše v Brně. Studium ukončil v roce 1954. V témže roce, po krátkém působení v praxi u n. p. Baraba, nastoupil jako asistent na Katedru hydrotechniky Vysoké školy stavitelství v Brně. V letech 1957 až 1963 absolvoval vědeckou aspiranturu, kterou ukončil v roce 1963 obhájením kandidátské disertační práce „Řešení napjatosti pilířových přehrad a analytické stanovení jejich hospodárného profilu“. O šest let později, v roce 1969, se habilitoval prací „Statické řešení hydrotechnických konstrukcí metodou konečných prvků“ a byl v témže roce jmenován docentem pro obor „Hydrotechnické stavby“. V roce 1982 obhájil na ČVUT v Praze doktorskou disertační práci „Matematické modelování napjatosti a přetvoření sypaných zemních hrází“ a získal vědecký titul „doktor věd“.



V témže roce byl jmenován profesorem pro obor „Vodní stavby“. Na stavební fakultě přednášel jako profesor předměty Přehrad, Vodní hospodářství a Hydraulika podzemní vody. Od roku 1964 se zabýval tvorbou matematických modelů stavebních konstrukcí a rozvojem metody konečných prvků. Ve Stavebnickém časopise uveřejnil spolu s Ing. Leitnerem první českou studii o této metodě. V roce 1967 inicioval vznik skupiny pracovníků, kteří se začali zabývat teoretickými aspekty této metody a otázkami algoritmizace inženýrských úloh. Jako spoluautor se výrazně podílel na napsání první české monografie o metodě konečných prvků, která byla vydána v roce 1972 pod názvem „Výpočet plošných a prostorových konstrukcí

metodou konečných prvků“. V roce 1975 vyšla v koedici SNTL a Springerova nakladatelství v německém překladu v SRN a v roce 1979 v rozšířeném českém vydání. Obě vydání našla širokou odezvu v naší, ruské, a především německé a rakouské odborné veřejnosti a byla o nich napsána řada velmi kladných recenzí v našich a zahraničních odborných časopisech. Jako poradce brněnského odštěpného závodu Hydroprojektu Praha, vypracoval v letech 1971 až 1973 algoritmy prostorových řešení klenbové varianty hráze vodního díla na řece Jihlavě u Dalešic a varianty sypané hráze téhož díla a podílel se na jejich statickém řešení. Vypracoval, resp. spolupracoval na více než padesáti expertizách týkajících se významných českých a slovenských vodních děl. Byl členem vědecké rady Fakulty stavební a vědecké rady VUT v Brně, po dvě funkční období byl místopředsedou Dozorčí rady Grantové agentury ČR, členem komise MŠMT, členem redakčních rad časopisů Alma Mater, Stavební obzor a Vodohospodářského časopisu (dnes Journal of

Hydrology and Hydromechanics), členem komisi pro obhajoby kandidátských a doktorských disertačních prací, proděkanem, prorektorem a vedoucím Ústavu vodních staveb. Byl zakládajícím členem Inženýrské akademie ČR, členem České společnosti pro mechaniku, Českého přehradního výboru a v roce 2001 byl rektorem VUT jmenován emeritním profesorem s působností na Ústavu vodních staveb Fakulty stavební VUT v Brně. Od roku 2002 byl předsedou komise pro udělování Zlatých medailí IBF při BVV Brno. V roce 1979 obdržel za úspěšně vyřešené úkoly v oblasti vědecko-technického a investičního rozvoje cenu federálního ministra ČSSR pro technický a investiční rozvoj a v roce 1993 mu ministr školství ČR udělil „Medaili 1. stupně“ za rozvoj a aplikaci metody konečných prvků. V roce 2014 obdržel cenu Jihomoravského kraje, kterou hejtman oceňuje osobnosti, které se výrazným způsobem zasloužily o rozvoj a věhlas kraje. Jako autor, popř. spoluautor, uveřejnil Jiří Kratochvíl přes 90 vědeckých prací a odborných pojednání, 6 skript a je spoluautorem tří knižních monografií a dvou celostátních učebnic. Od roku 1958 se podílel na rozvoji a řízení studentské vědecké a odborné činnosti. Byl školitelem více jak dvaceti interních a externích našich i zahraničních vědeckých aspirantů.

V období po odchodu do zaslouženého důchodu v roce 1994 působil i nadále na Ústavu vodních staveb FAST VUT v Brně jako emeritní profesor. Až do roku 2006 prakticky denně docházel do své kanceláře a byl svým mladším kolegům vždy nápomocen radou a povzbuzením do další práce. Svým dlouholetým působením na Ústavu vodních staveb tak ovlivnil několik generací kolegů a spolupracovníků. Za to mu patří jak poděkování, tak vzpomínka.

Za kolektiv spolupracovníků
Jaromír Říha, Vlastimil Stara



Konference Vodní toky 2018

Jan Plechatý

Článek shrnuje průběh 16. konference s mezinárodní účastí Vodní toky 2018, která proběhla ve dnech 20. a 21. listopadu v Hradci Králové. Hlavní témata byla orientována na problematiku extrémních hydrologických jevů (sucho, povodně), problematiku správy vodních toků, financování projektů z Operačního programu životní prostředí, přípravu a realizaci technických opatření na vodních tocích, včetně prezentací realizovaných staveb.

Česká vědeckotechnická vodohospodářská společnost a Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s., společně se státními podniky Povodí a ve spolupráci se státním podnikem Lesy ČR a společností Sweco Hydroprojekt a.s., AQUATIS a.s. a DHI a.s. připravily na dny 20. a 21. listopadu již tradičně v Hradci Králové odbornou konferenci s mezinárodní účastí **Vodní toky 2018**.

Příjemným konstatováním je, že zájem z řad správců povodí, správců vodních toků, projektových a inženýrských firem, dodavatelů a výrobců a též zástupců samospráv a státní správy včetně zástupců Ministerstva zemědělství a Ministerstva životního prostředí je stále na stejné úrovni. Letos bylo evidováno 350 účastníků, takže přednáškový sál hotelu Černigov byl opět přeplněn.

Ani mezi hlavními partnery konference, kterými jsou významné stavební firmy působící ve vodním hospodářství – SMP CZ a.s., Metrostav CZ a.s. a VCES a.s. a POHL a.s. – nedošlo ke změnám. Tentokrát poprvé se stal partnerem konference Svaz vodního hospodářství ČR, z.s.

V čestném předsednictvu konference přivítal zástupce organizátorů irí Valdhans představitel garantů konference – Martina Hanouska, zastupujícího primátora města Hradec Králové, Pavla Punčocháře za Ministerstvo zemědělství a dále Antonína Tůmu, místopředsedu České vědeckotechnické vodohospodářské společnosti, z.s., Petra Kubalu, předsedu Svazu vodního hospodářství ČR, z.s. a Ing. Mariána Šebestu, generálního ředitele Povodí Labe, státní podnik. Dále Jiří Valdhans pozdravil významné zahraniční hosty konference, a to delegaci Slovenského vodohospodářského podniku v čele s technickým ředitelem Ing. Pavlem Virágem a dále tradiční účastníky konference z města Drážďan.

Konferenci slavnostně zahájili zdravíci a krátkým vystoupením zástupci garantů a organizátorů konference.

Úvodní přednášky 1. bloku zahájil **Petr Kubala, předseda Svazu vodního hospodářství ČR**, který se ve svém vystoupení věnoval tématu „Pravda o vodě“ a současněmu mediálnímu pohledu na problémy s vodou. Konstatoval, že každý může spatřovat „pravdu o vodě“ v něčem jiném, a to z různého úhlu pohledu. Komplexní a objektivní „sdělování pravdy o vodě“ by však mělo nejen spojit

vodohospodáře, ale vést i k osvětě veřejnosti, která nesmí rozdělovat a přitom zpochybňovat veřejný zájem, kterým bezesporu voda je! Zdůraznil, že návratnost investic do informování veřejnosti, médií i politiků se neprojeví okamžitě, ale tyto investice jsou zcela nezbytné. Nebojujme mezi sebou v názorech, zda k zabezpečení trvalého dostatku vody stačí jen přírodě blízká opatření nebo jen přehradní nádrže, ale spolupracujme. Přestože názor, že tato opatření se musí vzájemně doplňovat, je již drtivou většinou odborníků i veřejností přijímán, skutečnost při přípravě a provádění konkrétních opatření je bohužel úplně jiná. Stále se podceňuje potřeba akumulace vody v nádržích, přestože po letošním období sucha již nejsme daleko od toho, že některé přehradní nádrže nebudou moci z důvodu nedostatku vody zabezpečovat potřebné množství vody.

Svoji prezentaci zpestřil vtipnými kresbami karikaturisty Miroslava Kemela, syna našeho významného hydrologa.

Závěrem sdělil, že jedním ze současných cílů Svazu vodního hospodářství ČR je nastartovat seriózní osvětu o významu vody. Mottem osvěty by mělo být: zajistit dostatek kvalitních vodních zdrojů do roku 2050, aby i naše děti a budoucí generace mohly užívat dosaženého standardu života ve vodním blahobytu, jako si dnes užíváme my.

Pavel Punčochář navázal přednáškou „Přehradní nádrže a názory obyvatel ČR“. Z výběru údajů zjištěných v průzkumech mezi obyvateli je zřejmé, že obava z nedostatku vody určitě existuje a lze předpokládat, že od r. 2017 dále vzrůstá. Pavel Punčochář prezentoval několik průzkumů veřejného mínění, které prokázaly zájem obyvatel o vodu a vodní hospodářství, a současně hodnotil i postoje obyvatel k potřebě nových vodárenských nádrží či otázkám preference různých opatření ke zmírnění dopadů sucha či povodní. Situace v roce 2017 a 2018 významně posunula názory odborné veřejnosti z akademického sektoru podporující potřebu akumulace vody v přehradních nádržích. Přesto v části veřejnosti představuje obava z dostupnosti vody významnou prioritu, ovšem bez nutnosti výstavby dalších přehradních nádrží.

Náměstek ministra životního prostředí Jan Kříž v následujícím vystoupení prezentoval, z jakých zdrojů a za jakých podmínek podporuje resort MŽP projekty na zmírnění dopadů sucha a ochranu před povodněmi, a to jak z Operačního programu Životní prostředí, tak i Národního programu Státního fondu životního prostředí. Zmínil též novou i připravovanou legislativu v oblasti ochrany vod, zadržení vody v krajině či preventivních opatření pro období sucha.

Technický ředitel **Slovenského vodohospodářského podniku Pavel Virág** zahájil odpolední **2. blok přednášek**. Orientoval svoji prezentaci na problematiku současné správy

vodních toků a souvisejících technických opatření. Kromě představení současné činnosti Slovenského vodohospodářského podniku představil několik projektů realizovaných z Operačního programu Kvalita životního prostředí (v oblastech „preventivní opatření na ochranu před povodněmi“ nebo „odstraňování migračních překážek na vodních tocích“) i ze státního rozpočtu. Informoval též o 2. cyklu předběžného hodnocení povodňového rizika nebo o některých zajímavých realizovaných opravách a pracích údržby vodohospodářského majetku.

Karel Březina z Povodí Vltavy, s.p., vystoupil s přednáškou s názvem „Indikace hydrologického sucha“. Informoval o připravované novele vodního zákona, ve které je nově definováno hydrologické sucho a stav nedostatku vody. Ve světle tohoto dělení lze rovněž chápat rozdíl mezi identifikátory sucha a limity, při kterých se bude omezovat hospodaření s vodou. Identifikátory sucha umožní s předstihem informovat zainteresované subjekty o tom, že stav spravovaného území směřuje k hydrologickému extrému – suchu. Až na základě poklesu pod stanovené limity, budou nové „komise pro sucho“ omezovat nakládání s vodami.

Jakmile novela zákona vstoupí v platnost, budou limity postupně kodifikovány v plánech pro sucho. Krajské úřady spolu se správci povodí a ČHMÚ následně navrhnou měrné profily rozhodné pro určování stavu nedostatku vody a limity v nich – nepochybně s přihlédnutím k identifikátorům sucha.

Antonín Tůma s Markem Viskotem z Povodí Moravy, s.p., se prezentoval přednáškou „Sucho v oblastech povodí Moravy a Dyje – dopady a opatření“, ve které vycházeli z předběžného hodnocení suchého období v roce 2018. Podle prognóz bude suché období dále pokračovat a je potřeba se na něj připravit i v dalších letech. Jak ukázaly výpočtové predikce, zásoby vody pro vodárenské účely jsou zabezpečeny i na rok 2019, u některých vodárenských nádrží je však situace velmi napjatá, a proto bylo nezbytné požádat o mimořádné manipulace. Významně rostou požadavky vody na závlahy, které porostou spolu s pokračujícím suchým obdobím i v dalších letech. Stejně tak bude nutno zajistit vodu pro infrastrukturu a průmysl, a to i v místech, která doposud nebyla suchem tolik dotčena.

Pro oblasti postižené dlouhodobým suchem a jejich dílčí povodí jsou navrhována opatření k posílení vodních zdrojů, a to jak využitím stávajících nádrží, tak přípravou nových profilů v postižených oblastech.

Michal Tanajewski z Povodí Ohře, s.p., hodnotil vývoj a průběh sucha 2018 včetně vlivu vybraných prvků vodohospodářské infrastruktury.

Sdělil, že vývoj hydrologického roku 2018 je prozatím vrcholem pětiletého srážkově a průtokově podnormálního období od roku 2014. Dosavadní hodnocení roku 2018 v povodí Ohře však předčilo v mnoha indikátorech dosud nejsušší rok 2015. Příspěvek hodnotil vývoj a stále se prohlubující průběh sucha 2018, jeho monitorování a prováděná opatření pro zmírnění průběhu, včetně vlivu některých prvků vodohospodářské infrastruktury na zmírnění dopadů sucha.

Jiří Petr z Povodí Labe, s.p., se ve své prezentaci zabýval vlivem přehrad ve sprá-

vě státního podniku na hospodaření vodou v suchých obdobích. Konstatoval výskyt poruch v hospodaření s vodou v nádržích v roce 2018 a problematiku funkce nádrží pro dotaci minimálních průtoků a zajištění vodárenských odběrů.

Zabýval se i otázkami účinků přehradních nádrží a tzv. „přírodě blízkých opatření“ ke zmírnění dopadů sucha i povodní. Pozitivní skutečností je, že s ohledem na zkušenosti posledních let z průběhu povodní i suchých období byla zahájena intenzivní společenská diskuse. I přesto, že pozitivní vliv výstavby víceúčelových nádrží na řešení sucha i povodní je v těchto diskusích spíše podhodnocován (a mnohdy lze vycítit, že účelově), lze jako přínosné vnímat samotné zahájení této diskuse, při které otázky spojené s problematikou sucha i povodní a vodního hospodářství obecně pronikají do povědomí širší veřejnosti a tato diskuse ke vzdělávání veřejnosti významně přispívá.

Tomáš Seidl a Jan Štěpina z Lesů ČR, s.p. – Správy toků, oblastí povodí Labe, připomněli 20 let od katastrofálních povodní na Rychnovsku, tj. období, kdy byla vybudována řada protipovodňových opatření i systémy hlásné služby.

V současné době se v této oblasti, kromě běžné údržby, více než na technická protipovodňová opatření podnik zaměřuje na revitalizace toků a zadržování vody v krajině, i s ohledem na čím dál větší nedostatek vody, vysychání krajiny a úbytek živočišných i rostlinných druhů ve volné přírodě. V roce 2018 některé potoky zcela vyschly a většina ostatních byla na historických minimech průtoků.

Po povodních z roku 1998 byla víceméně vyřešena ochrana intravilánů menších obcí v horní části povodí Dědiny, bohužel stále není vybudována ochrana spodní části povodí Dědiny v úseku od Dobrušky po soutok s Orlicí, a to prostřednictvím suché nádrže Mělčany.

Pavel Menhard, Marek Hosnedl a Filip Urban z Vodohospodářského rozvoje a výstavby a.s., prezentovali protipovodňová opatření v lokalitě Přední Ptákovice, Strakonice. Byl podrobně popsán průběh procesu přípravy protipovodňových opatření od povodňové události v roce 2014 přes zpracování a projednávání variantních studií, včetně studie odtokových poměrů, až po zpracování projektové dokumentace a realizaci. V současné době byla realizována 1. etapa – Opatření na retenci srážkových vod v k.ú. Přední Ptákovice kofinancovaná z OPŽP.

Oldřich Neumayer a David Prachař z AQUATIS a.s. představili projekt „Navýšení kapacity stávající povodňové čerpací stanice v areálu Libeňských přístavů“. Soubor staveb v areálu Libeňských přístavů je důležitou součástí komplexní protipovodňové ochrany hl. města Prahy zajišťující ochranu území Libně proti záplavám způsobených vodním tokem Rokytky při souběžné povodni na Vltavě. Kapacita stávající povodňové čerpací stanice je, jak se ukázalo při povodni v létě 2013, nedostatečná. Projekt rozšíření kapacity čerpací stanice v areálu Libeňských přístavů zvýší stávající kapacitu na dvojnásobek a zabezpečí přilehlé území Libně proti dalším extrémním přítokům z povodí Rokytky. Rozšíření čerpací stanice bude probíhat ve dvou etapách, a to nejdříve levá a potom pravá sekce, a to pod

ochranou jímek ze štetovnic. Celkový odhad investičních nákladů na rozšíření povodňové čerpací stanice je cca 185 mil. Kč. Předpokládaná doba trvání prací se odhaduje na 10 až 12 měsíců.

Michaela Knéblová, Ivana Příkrylová a Břetislav Tureček z Povodí Odry, s.p., prezentovali příklady řešení vnitřních vod za říčními hrázemi v povodí Odry, a to na konkrétních projektech, kde se uplatnily různé přístupy investora. S ohledem na složitost této problematiky se doporučuje řešení vnitřních vod připravovat již při tvorbě koncepce konkrétního protipovodňového opatření. Jako další důležitý krok, který musí doprovázet řešení vnitřních vod je, aby se prostory určené k tlumení a akumulaci srážkových vod za říčními hrázemi prosadily do územních plánů měst a obcí. Rovněž je nezbytné připravit pro danou lokalitu povodňový plán a provozní řád.

Jaromír Říha z Ústavu vodních staveb Fakulty stavební VUT Brno v prezentaci „Numerické modely v hydrodynamice“ popsal jednotlivé používané numerické modely proudění vody v korytech, nádržích i objektech a prezentoval rozbor vstupních předpokladů pro řešení a možnosti použití jednotlivých modelů, spolu s úskalími při jejich použití. I když je numerické modelování v řadě případech rychlejší a levnější než fyzikální, nemusí jeho použití poskytovat přesnější a výstižnější výsledky. Použití numerických modelů vyžaduje dobrou znalost teoretického aparátu, z něhož jednotlivé modely vycházejí, a musí být splněny předpoklady, za kterých lze numerických modelů použít. Nedílnou součástí numerického modelování musí být kalibrace a verifikace modelu.

Třetí blok přednášek odstartoval druhý den konference, který byl již tradičně orientován zejména na problematiku projektů ke zlepšení vodního režimu a revitalizačních opatření na vodních tocích. Úvodem k tomuto bloku prezentací přivítali účastníci konference **Miroslava Kubína z AOPK ČR, Správy CHKO Beskydy**, který s podporou autorů z vědeckých institucí vystoupil s prezentací „Vliv technických úprav na rybí společenstva malých vodních toků (bagry a ryby)“. Ačkoliv se každoročně vynakládají nemalé částky na technickou údržbu vodních toků, jsou informace o dopadu těžké techniky na rybí společenstva velmi kusé. Proto byla realizována studie pracovní nazvaná „Bagry a ryby“ (viz článek v tomto čísle na str. 8). Cílem této studie bylo zhodnotit míru mortality a zranění vranky pruhoploutvé a prstuha obecného v důsledku technických úprav vodních toků a zároveň získat informace o pohybech ryb během těchto zásahů. Na druhé části studie, která byla zaměřena na restaurování vodních toků po technických úpravách a jejich vlivu na ryby, se spolupodílely Lesy České republiky – Správa toků – oblast povodí Odry, Frýdek-Místek.

Petr Náhlovský z Povodí Labe, s.p., informoval účastníky, jaké technické i legislativní problémy pro vodohospodáře i ekology způsobuje nutrie říční škodami na příbřežních pozemcích vodních toků a souvisejících vodních dílech. Nutrie říční nemá v české přírodě kromě drsnějších klimatických podmínek a člověka žádné nepřátele. Vzhledem k mírným zimám posledních let se populace nutrií značně rozrostly a začínají představovat potenciální hrozbu. Nutrie říční totiž buduje

v březích rozsáhlé norní systémy, v jejichž důsledku dochází k velkým břehovým erozím a nátržím, u vodních děl pak dochází k ohrožení statiky, soudržnosti těles hrází a k dalším negativním jevům. Provádění oprav takto napadených břehů či vodních děl správcem vodního toku není příliš efektivní. Dle zákona o ochraně přírody a krajiny je nutrie říční tzv. „volně žijícím živočichem“. Odlov nebo odchyt těchto živočichů je sice zákonem zakázán, avšak vzhledem k tomu, že nutrie říční se považuje za geograficky nepůvodní druh, může příslušný správní úřad stanovit podmínky pro její odlov.

Tradiční aktivní účastníci konference **Tomáš Just z AOPK**, regionálního pracoviště Střední Čechy, představil „Návrh a provádění revitalizačních staveb s ohledem na průběh jejich dalšího vývoje a náročnost stavby“. Zabýval se otázkou požadavků na následnou údržbu revitalizací ve volné krajině. Měla by spočívat zejména v péči o to, aby vývoj koryta probíhal ve stanovených mezích a v péči o vysazenou dřevinnou zeleň, případně o „kulturní doplňky“ typu návštěvnické infrastruktury. Lze očekávat, že čím kvalitnější bude revitalizace navržena a provedena, tím menší bude mít nároky na následnou péči. Meze a nároky následné péče budou užitečně vytyčeny a zbytečným problémům vývoje, včetně otázek udržitelnosti dotovaného projektu, se předejde, pokud budou otázky následného vývoje revitalizace přiměřeně pojednány v projektové dokumentaci stavby i následném veřejnoprávním projednání. Příspěvek dále obsahoval doporučení pro navrhování projektů revitalizací.

Jiří Karnecki z odboru ochrany prostředí Magistrátu hl. města Prahy představil projekt „Potoky pro život“. Ačkoli byl projekt oficiálně zahájen v roce 2005, začátky jeho realizace sahají až do konce let devadesátých, kdy se hlavní město Praha stalo správcem některých drobných vodních toků a kdy byla zahájena příprava řady revitalizačních studií. Přes počáteční problémy s přípravou projektů se nakonec některé dílčí úseky revitalizace vodních toků podařilo realizovat. Do konce roku 2017 bylo revitalizováno celkem 16,7 km potoků, z toho 7,5 km bylo upraveno přírodě blízkým způsobem. Díky stále většímu množství revitalizovaných vodních toků se revitalizace dostávají do povědomí i široké veřejnosti. Tím v Praze nastala po revitalizacích celospolečenská poptávka a nyní se ročně revitalizuje několik stovek metrů koryt. V přípravě je například rozsáhlá revitalizace Rokytky, Běchovického potoka a Říčanky mezi Běchovicemi a Dubčí, nebo propojení Berounky se slepým ramenem Krňák v Lipencích.

David Veselý z Povodí Moravy s.p. informoval o přeshraniční spolupráci na řece Dyji – projektu opětovného napojení dvou odstavných ramen v rámci projektu Dyje 2020, který je součástí programu INTERREG V-A Rakousko – Česká republika. Těmito opatřeními dojde k prodloužení vodního toku Dyje o více než jeden kilometr. Na realizaci projektu se podílí rakouská společnost pro správu toků Viadonau a český správce toku Povodí Moravy s.p.

Tato opatření by měla jednak stabilizovat státní hranici mezi Rakouskem a Českou republikou a současně zajistit protipovodňovou ochranu. Práce na tomto společném projektu budou ukončeny nejpozději v listopadu 2019.

Celkové náklady projektu činí cca 0,9 mil. eur, z toho 85 % kofinancuje EU.

Tomáš Kvítek a Michal Krátký z Povodí Vltavy, s. p., představili projekt „Opatření ke zlepšení retence a akumulace vody na ZPF společně s ochranou jakosti povrchových a podzemních vod“. Příspěvek byl zaměřen na koncepční řešení problematiky ochrany kvality vody před plošnými zemědělskými zdroji znečištění pomocí zvýšení retence a akumulace vody na zemědělském půdním fondu. Hlavními zdroji plošného zemědělského znečištění jsou eroze a vody z drenážních systémů. Eliminaci těchto zdrojů se navrhuje řešit pomocí systému přírodě blízkých a technických opatření v jednotlivých subpovodích, kdy je dáván důraz na snížení odtoku vody za srážko-odtokových událostí. Realizace schválených přírodě blízkých a technických opatření k eliminaci plošných zemědělských zdrojů znečištění bude možná po roce 2022, po zpracování konkrétních projektů uvedených v „Programech opatření k plánům povodí – listech typu A“ a následném povolení jejich realizace příslušnými úřady státní správy.

Závěrem druhého dne konference připomněl **Pavel Cenek** z Povodí Moravy s.p. proměny a význam Bařova kanálu v jeho 80leté historii. Bařův kanál není pouze vodní cestou a vyhledávanou turistickou atrakcí jihovýchodní Moravy, ale především výkladní skříň vodohospodářského řemesla a do značné míry symbolem vývoje vztahu člověka k přírodě. Toto dílo bylo původně připravováno pouze

Autor	Firma/zaměstnavatel	Název
Soňa Liová, Katarína Jeneiová, Katarína Slivková	Slovenský hydrometeorologický ústav	Zhodnotenie povodňovej situácie v apríli 2017 v Nízkých Tatrách
Růžena Divecká	Povodí Labe, státní podnik	Hodnocení stavu vodních děl
Štěpán Marval, Luděk Bureš, Lenka Pavlíčková, Radek Roub, Petra Sychová, Jana Maxová, Markéta Kaplická, Filip Urban	Fakulta ŽP, Česká zemědělská univerzita v Praze, VÚMOP, v.v.i. Vodohospodářský rozvoj a výstavba, a.s.	Pokročilé zpracování leteckého laserového skenování vodních toků
Jan Šimůnek	Povodí Vltavy, státní podnik	Rekonstrukce jezů Městečko a Podělusy na Sázavě
Jiří Štětka	Povodí Vltavy, státní podnik	VN Sedlice – odstranění nánosů ve vzduťi nádrže – těžební pokus

pro účely závlah a teprve při jeho přípravě přibýlo plavební využití. V dobových dokumentech je tato vodní cesta nazývána „Závlahové a plavební vodní dílo Otrokovice-Rohatec“ či „Závlahový a plavební kanál“.

Vodní cesta, kterou dnes představuje 53 kilometrů vodních toků souvisle využívaných nejen turisty, je nyní přirozenou součástí krajiny. Od původní myšlenky odvrácení hrozeb povodní regulací Moravy přes potřebu závlah doplněnou o nákladní dopravu v období první republiky až po praktický zánik závlahového systému i plavby v období plánovaného centralizovaného zemědělství vede přímá spojnice k dnešní renesanci rekreační plavby, myšlenkám na obnovy závlahových systémů a snahám o revitalizaci údolních niv.

Výše uvedené **prezentace jsou umístěny** na stránkách hlavního organizátora konference **www.vrv.cz**.

Vedle těchto prezentací je třeba připomenout dalších pět přednášek, které programový výbor konference vybral po dohodě s autory k uvedení ve sborníku konference. Jejich přehled je uveden v **tabulce**.

Konferenci VODNÍ TOKY 2018 ukončil **závěrečným slovem** Antonín Tůma z Povodí Moravy, s.p. Pozitivně hodnotil výběr odborných témat i vyvolanou diskusi a konstatoval, že zájem o konferenci potvrdil aktuálnost projednávané problematiky. Sdělil, že po dohodě organizátorů konference se **příští VODNÍ TOKY 2019 uskuteční opět v Hradci Králové na stejném místě koncem listopadu 2019**.

Ing. Jan Plechatý
Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s.
Nábřeží 4
150 00 Praha 5
plechaty@vrv.cz

Pozýváme Vás na seminár TEÓRIA A PRAX VO VODÁRENSTVE 26.–27. marec 2019, Štrbské Pleso

I. téma „Progresívne spôsoby úpravy vody“ zahrňuje tieto prednášky: Zmeny navrhnuté v zákone o verejných VaK (L. Bekerová); Membránové technológie v získavaní kvalitnej vody – od teórie k praxi (D. Barloková); Poloprevádzkové a prevádzkové skúsenosti z membránovej technológie v procese úpravy vody (P. Hrušková); Poloprevádzkové skúsenosti z membránovej filtrácie v ÚV Rozgrund (J. Ilavský); Skúsenosti s prevádzkovaním membránových úpravni vôd (J. Sedláková); Poloprevádzkové a prevádzkové skúsenosti z pokročilých separačných technológií (P. Hrušková)

II. téma „Program monitorovania pitnej vody“ zahrňuje tieto prednášky: Programy monitorovania v hygienických predpisoch a odporúčaniach (Z. Valovičová); Program monitorovania – prvé skúsenosti z praxe (J. Bustínová); Program monitorovania – skúsenosti pri vypracovaní (M. Studenič); Program monitoringu dle požadavků zákona „O ochraně veřejného zdraví v ČR“ (R. Hušková); Programy monitorovania pitnej vody – byrokracia alebo pomôcka prevádzkovateľom a inštitúciám? (T. Miškovič)

Súčasťou seminára sú aj firemné prezentácie: **Envi-pur, Prominent, Hawle**

Informácie Vám poskytne sekretariát seminára:

Slovenská asociácia vodárenských expertov, Ing. Jana Buchlovičová
Zvolenská 27, 821 09 Bratislava, mobil: +421 903 268 508, e-mail: info@savesk.sk

Sweco Hydroprojekt a. s.

Projektové, konzultační a inženýrské služby
pro vodní hospodářství, životní prostředí
a infrastrukturu

www.sweco.cz

SWECO

PRAHA 4

Táborská 31
Tel. 261 102 242
praha@sweco.cz

BRNO

Minská 18
Tel. 541 214 973
brno@sweco.cz

OSTRAVA

Varenská 49
Tel. 596 638 329
ostrava@sweco.cz

ČESKÉ BUDĚJOVICE

Zátkovo nábeří 7
Tel. 386 103 511
c.budejovice@sweco.cz

chemcomex

divize geologie a sanace

156 00 praha 5, elišky přemyslovny 379



hospodaření se srážkovou vodou

hydrogeologický průzkum • studny

geotechnický průzkum • speciální vrtné práce



Ideocon CzWA 2018 – odborná část

Souhrn debaty z Ideoconu 2018 o obecných tématech a fungování CzWA přinesly minulé Listy CzWA. Okruhy odborných témat zůstaly stejné jako v minulém roce. Níže přinášíme výstupy z jednotlivých pracovních skupin.

Kvalita vypouštěné vody z ČOV, principy stanovení limitů

Skupina se shodla, že další diskuse na toto téma by měla být vedena se správci toků a příslušnými legislativními orgány s cílem najít co nejširší shodu. Následovat by měla osvěta a vzdělávání široké odborné obce.

V koncepci stanovení limitů pro ČOV chybí zjištění míry skutečné potřeby ochrany přírody, které by bylo podloženo odbornou argumentací včetně analýzy nákladů. Teprve na základě toho by měla být hledána etapizace postupného dosahování cílového stavu. Prostředkem pak může být vhodně navržená legislativa, která bude odpovídat objektivním možnostem komunální sféry.

CzWA bude do debaty vstupovat s následujícími výchozími postoji:

- Motivační faktor je nutné zavést formou vhodného nastavení nových limitů zpoplatnění vypouštěného znečištění, přičemž by zůstal zachován současný princip limitních koncentrací polutantů (po jejich zásadní aktualizaci) a byly by nově nastaveny bilanční hodnoty znečištění.
- Pro vypouštění vyčištěných odpadních vod do vod podzemních a pro zasakování by měly být tyto limity zpoplatnění přísnější než hodnoty pro povrchové vody.
- Emisní standardy pro komunální vody dané legislativou (NV 401/2015 Sb.) jsou jako podklad pro případné sankce dostačující, princip limitů BAT nespĺňuje účel a je vhodné jej opustit.
- U malých zdrojů znečištění by měl být ve větší míře uplatňován princip stanovení požadované účinnosti procesu čištění, a to i pro nutrienty (N, P), místo konkrétních emisních standardů, zvláště v případě málo „vodných“ recipientů.
- Hodnoty emisních standardů pro kvalitu vypouštěných odpadních vod z průmyslových zdrojů v legislativě (NV 401/2015 Sb.) jsou v řadě oborů hluboko pod současnými možnostmi běžných technologií čištění a vyžadují revizi ve světle současného poznání.

Důležitou premisou je, že ochrana zdrojů vody by měla mít absolutní prioritu před dalšími investičními akcemi, bez ohledu na to, zda je investorem veřejný nebo podnikatelský sektor.

Z minulých schůzek zůstává otevřena otázka navázání spolupráce s tzv. fosforovou platformou.

Znovuvyužití vody a kalu

V současné době se připravuje Nařízení Evropského parlamentu a Rady o minimálních požadavcích pro opětovné používání odpadních vod. CzWA by měla aktivně podpořit co nejrychlejší implementaci do české legislativy a na přípravě se podílet.

Asociace by měla vystupovat jako propagátor rozšiřování použití recyklovaných vod do oblastí, ve kterých se ve světě již běžně využívají. Nástrojem pro jednodušší aplikaci by mohly být vedle dobře nastavené legislativy i technické a ekonomické modely využití recyklovaných vod.

CzWA by měla zorganizovat odborné akce na podporu recyklace vody. V neposlední řadě by bylo vhodné vstoupit do probíhající veřejné diskuse ke směrnici 91/271/EC (směrnice Rady o čištění městských odpadních vod) a navrhnout pevné začlenění recyklace vody i do této směrnice.

Co se týče využití čistírenských kalů, měla by asociace odborně podporovat naplnění požadavků vyhl. č. 437/2016 Sb. na hygienizaci kalů při aplikaci na zemědělskou půdu. Dalším z cílů je doporučení preferovaných technologických schémat materiálové transformace kalů. Aktuálně připravované evropské nařízení o certifikovaných hnojivech bude mít také dopad na kalovou oblast. I zde je nutné zapojit se do implementace nařízení do české legislativy.

Při debatách o využití kalů se hovoří zejm. o recyklaci nutrientů, ale málo je zdůrazňováno energetické využití kalu. Zvýšení účinnosti využití energie z kalu přitom vede nejen k redukci množství odpadu, ale i ke snížení provozních nákladů.

V souvislosti s využitím kalu se jeví jako zásadní lepší poznání problematiky specifických polutantů, které se mohou vyskytovat v kalech. Je nezbytné podpořit odbornou diskusi na téma vlivu kalů na kvalitu půdy, potažmo vody.

Dešťové vody ve městech

Skupina má před sebou jasný cíl – přípravu koncepce hospodaření se srážkovými vodami v urbanizovaných územích, na jejíž zpracování se asociace podílí v rámci *Národního akčního plánu adaptace na změnu klimatu*.

Asociace do odborné debaty vstupuje s následujícím návrhem strategických bodů:

- Integrovat modro-zelenou infrastrukturu jako nástroj adaptace na klimatickou změnu.
- Zabývat se srážkovými vodami a jejich odtoky o všech periodicitách – odtoky běžných srážkových úhrnů propojit se zelenou infrastrukturou, odtokům extrémních přívalových dešťů zaručit bezpečné provedení městem po povrchu.
- Multifunkční využití prostoru (retence, rekreační a sociální funkce).
- Vytvořit jasná pravidla pro města a zaručit jejich vymahatelnost.
- Vytvořit pravidla pro zajištění funkčnosti systému v soukromém a ve veřejném prostoru.
- Odstranit nerovnost ve zpoplatnění odváděného srážkového odtoku a přijmout princip producent platí.
- Zvýšit povědomí obyvatel města o vodě a její funkci (viditelné povrchové odvodnění, herní prvky, osvěta...).

Cílem skupiny je, aby vypracovaná koncepce byla v tomto roce schválena vládou ČR.

Specifické polutanty

Problematika mikropolutantů má svoje pevné místo v CzWA. V listopadu proběhl společný seminář OS Biologie vody, ČR MOV a YWP Role mikroorganismů pro kvalitu vod a ochranu životního prostředí, kde se mj. řešila rezistence mikroorganismů na antibiotika. Na konferenci VODA 2019 by měla být naplněna tématem mikropolutantů celá jedna sekce.

Významným počinem je účast Asociace v *Národním akčním plánu pro šetrné používání pesticidů*. Snahou našich zástupců je např. prosadit elektronickou evidenci použitých pesticidních látek podle parcelního čísla pozemku. Právě informace o aplikaci přípravků na ochranu rostlin jsou zejména v případě pozemků v ochranných pásmech vodních zdrojů naprosto zásadní pro účinnou kontrolu surové a pitné vody.

Skupina věnovala hodně prostoru také debatě o způsobu komunikace tématu specifických polutantů směrem k široké veřejnosti. V dalším období se pokusí skupina např. využít zkušeností mladých kolegů (YWP) se spoluprací s neziskovými organizacemi.

Vodní hospodářství malých obcí

Jak jsme informovali již v minulých Listech, účastníci Ideoconu se shodli na tom, že samostatnou pozornost by si zasloužily menší obce. Jejich problémy s vodním hospodářstvím jsou jiné než ve velkých městech, navíc se nemohou často opírat o odborné personální zázemí při správě vodohospodářského majetku. Protože touto problematikou se primárně nezabývá žádná z našich odborných skupin a jedná se o široký tematický přesah, považujeme za vhodné, aby se v rámci ideové debaty asociace ustanovila právě i pracovní skupina pro malé obce. Kdo by se chtěl do této činnosti zapojit, může kontaktovat autora příspěvku nebo sekretariát asociace.

1st Transnational IWA-YWP Workshop (AUT/CZ)

Skupina Young Water Professionals Česká republika ve spolupráci s Austrian Young Water Professionals zorganizovala první společný mezinárodní workshop s názvem „Voda nezná hranice“. Workshop se uskutečnil 12. 10. 2018 v Národním parku Podyjí.

Hlavním tématem workshopu byly projekty zaměřené na spolupráci České republiky a Rakouska v oblasti vodohospodářství.

Přednášky byly rozděleny do dvou sekcí. V první sekci přednášel pan Konrad Stania z Ministerstva zemědělství, lesnictví, životního prostředí a vodohospodářství, mimo jiné stálý člen Česko-rakouské komise pro hraniční vody.



Bienální konference VODA 2019

Na setkání v Novém Městě na Moravě byl věnován prostor i blízcí se asociální konferenci. Začátkem roku 2019 bude zveřejněn první cirkulář s výzvou k přihlášce příspěvků. Hlavní tematické okruhy konference se budou shodovat právě s těmi, které byly projednávány na Ideoconu, ideově debatě Asociace pro vodu ČR.

Podle výstupů pracovních skupin zpracoval
Mgr. Jiří Paul
jiri.paul@vakberoun.cz

Tuto sekci tematicky doplnil Adam Kovacs z Mezinárodní komise pro ochranu Dunaje. Byla představena historie společných projektů, mechanismus mezinárodních projektů a jejich náležitosti.

V rámci druhé sekce proběhla přednáška Karolíny Friessové a Zdeňka Vargy z VŠCHT Praha, kteří představili evropské dotační programy zaměřené na česko-rakouskou spolupráci spolu s konkrétními zkušenostmi s programem Interreg Central Europe Reef 2W. Sekce byla ukončena přednáškou Kateriny Schilling, předsedkyně mezinárodního výboru Young Water Professional v rámci IWA.

Součástí workshopu byly panelové diskuse s jednotlivými přednášejícími. Akce byla ukončena přednáškou a komentovanou procházkou v Národním parku Podyjí vedenou panem Janem Kosem ze Správy NP.

Ing. Petra Vachová



Zhodnotenie 10. bienálnej konferencie AČE SR Odpadové vody 2018

Asociácia čistiarenských expertov SR v spolupráci s Asociáciou vodárenských spoločností, Oddelením environmentálneho inžinierstva FCHPT STU Bratislava, Výskumným ústavom vodného hospodárstva Bratislava a Katedrou zdravotného a environmentálneho inžinierstva SvF STU Bratislava usporiadala 17.–19. októbra 2018 na Štrbskom Plese jubilejnú 10. bienálnu konferenciu s medzinárodnou účasťou Odpadové vody 2018. Prednášková časť programu konferencie bola rozdelená do niekoľkých samostatných sekcí, ktorých stručné zhodnotenie je uvedené v texte nižšie. Súčasťou programu konferencie bola posterová sekcia a spestrením programu konferencie bola pred otvorením spoločenského diskusného večera prezentácia s témou „Osobnosti Vysokých Tatier“.

Podobne, ako na predchádzajúcich bienálnych konferenciách Odpadové vody, mladí autori do 33 rokov súťažili so svojimi príspevkami v rámci súťaže Fórum 33. Tento rok sme prijali 37 súťažných príspevkov, z toho 21 prednášok a 16 posterov. Okrem odbornosti jednotlivých príspevkov porota pri výbere najlepších z každej kategórie brala do úvahy tiež úroveň spracovania a prezentácie príspevku a o víťazoch jednotlivých kategórií rozhodovali aj najmenšie detaily. Ocenenými autormi sa stali:

Fórum 33: Prevádzkové príspevky

1. Dolejš P., Hejnic J., Kouba V., Jeníček P., Bartáček J.: 5 let aplikovaného výzkumu recyklace chemické energie z městských OV na VŠCHT Praha: kompletace poznatků a perspektivy;
2. Lukáč P., Dian M.: Porovnanie spotrieb elektrickej energie na ČOV v pôsobnosti ZsVS, a.s.;
3. Imreová Z., Švorcová M.: ČOV Trnava – Prevádzkové problémy a riešenia.

Fórum 33: Vedecko-výskumné príspevky

1. Kouba V., Cao Thanh H. N., Plutová B., Paulů A., Šátková B., Vejmelková D., Dolejš P., Hejnic J., Jeníček P., Bartáček J.: Nitritace v hlavním proudu splaškové odpadní vody po anaerobním předčištění: zkušenosti z poloprovozu;
2. Ivanová L., Ružinský R., Grabic R., Vojs Staňová A., Bodík I.: Desorpce léčiv ze stabilizovaného čistírenského kalu a vliv pH na množství desorbovaných léčiv;
3. Hejnic J., Bayebane E., Prudilová A., Kouba V., Polášková M., Holba M., Bartáček J.: Od jednorázového testu k poloprovozu: Cesta k biologické produkci methanolu z odpadního methanu.

Fórum 33: Postery

1. Pokorná-Krayzelová L., Vejmelková D., Selan L., Jeníček P., Volcke E. I. P., Bartáček J.: Kinetika biochemické oxidace sulfidů v mikroaerobních podmínkách;
2. Kecskésová S., Kožárová B., Drtil M.: Vliv nedisociovaných foriem dusíka na nábeh vysokoúčinné nitrifikácie;
3. Barbušová J., Gróf N., Hutňan M.: Anaeróbne spracovanie kukuričného odpadu predupraveného ekonomicky nenáročnými metódami a
Brandeburová P., Hanuljaková H., Tichý J., Pangallo D., Kraková L., Planý M., Grabic R., Vojs Staňová A., Mackulak T.: Správanie sa ilegálnych drog v podmienkach kanalizácie.
(ocenené dve práce na treťom mieste)

K jednotlivým prenáškovým sekciami si dovoľíme uviesť krátky súhrn:

Plenárna sekcia

Plenárnej sekcii predchádzalo privítanie účastníkov konferencie jej organizátormi s pripomenutím jubilejného 20. výročia založenia AČE SR. Následne sekcii otvorila L. Bekerová s informáciami o pripravovanej novele zákona o prevádzkovaní verejných vodovodov a kanalizácií, ktorá zatiaľ neprešla pripomienkovým konaním. Okrem iného navrhovaná novela definuje pojem zaústenie kanalizačnej prípojky, povinnosť vlastníka vytvárať finančnú rezervu na obnovu kanalizácie a stanovuje hygienické pásma ČOV, ktorých veľkosť bude úmerná aplikovanej technológii čistenia odpadových vôd.

I. Bodík nás v druhom príspevku vrátil do obdobia pred 20 rokmi, kedy bola založená AČE SR a pripomenuli sme si jej doterajšiu činnosť v odbore, aktivity a partnerstvá s ďalšími programovo a odborne blízkymi organizáciami v SR a v zahraničí.

V treťom príspevku J. Rosický informoval o doterajšom vývoji a aktuálnom stave Novej vodnej linky ÚČOV Praha vybudovanej na Císařskom ostrove. Prestavba a rozšírenie ÚČOV Praha je svojim rozsahom, miestom realizácie, vplyvom na blízke okolie a technickým riešením veľmi zaujímavou stavbou. Aktuálne prebieha zapracovanie biologickej časti a následne bude pokračovať skúšobná prevádzka.

Autori posledného príspevku O. Beneš a J. Wanner spoločne odprezentovali čo je nové v európskej legislatíve v oblasti čistenia odpadových vôd. Očakáva sa novelizácia smernice 2000/60/ES a revízia smernice 91/271/EHS, pričom ešte nie je zrejmé, či bude nahradená novou smernicou alebo iba novelizovaná. Trendom je



Foto 1. Otvorenie konferencie

doplnenie existujúcej legislatívy o monitoring a čistenie odpadových vôd v ďalších parametroch, ochrana pred znečisťujúcimi látkami priemyselného charakteru nastavením princípu likvidácie pri zdroji, doplnenie znečisťujúcich látok indikátormi liečivých prípravkov, biocídov a mikroplastov, nové požiadavky na úsporu a výrobu energie pri čistení mestských odpadových vôd a recykláciu nutričov. Príprava legislatívy pre znovuvyužívanie odpadových vôd pokračuje od roku 2013. V tomto prípade je trend priamo aplikovateľnej regulácie nariadením EÚ a úzkym zameraním na poľnohospodárstvo.

Komunálne ČOV I., II.

V tejto sekcii bolo prihlásených 7 a pre neúčast' jedného z autorov odznelo 6 prednášok.

L. Novák prezentoval na základe prevádzkových skúseností významný vplyv fosforu na tvorbu EPS štruktúr v kale a ich spojitost' s bytneím kalu a penením aktivačných nádrží. Koncentrácia dostupného fosforu má zásadný vplyv na produkciu EPS, zloženie a separačné vlastnosti aktivovaného kalu, ale zisťovanie príčiny penivosti alebo iných separačných vlastností je komplexnou úlohou. M. Hutňan prezentoval zlepšenie odvodňovacích vlastností kalu na ČOV Stupava prehlbením stupňa stabilizácie kalu. Príspevok J. Pollerta sa týkal metodiky hodnotenia chovania kalu v dosadzovacích nádržiach pomocou rôznych prístupov. Pomocou matematického modelu je možné chovanie kalu v nádrži nasimulovať a zistiť tak detailne prípadné konštrukčné problémy nádrže.

Témou ďalšieho príspevku v podaní P. Lukáča bolo porovnanie spotrieb elektrickej energie na jednotlivých ČOV v pôsobnosti ZsVS, a.s., vzťahnuté k prítokovému hydraulickému aj látkovému zaťaženiu. Pri väčších ČOV nad 10 000 EO so štandardnou skladbou technologickej linky a s primeraným zaťažením sú dosahované spotreby pod 40 kWh/EO.rok. Potvrdená bola vysoká energetická náročnosť ČOV s membránovou separáciou kalu (Bánovce nad Bebravou, Topoľčany) nad 60 kWh/EO.rok.

Informácie o rekonštrukcii ČOV Nemšová poskytol S. Sedláček. Kapacita ČOV po rekonštrukcii je 23 485 EO, čistí odpadové vody z obcí Nemšová, Horné Srnie, Horná a Dolná Súča, Hrabovka a Skalka nad Váhom, skúšobná prevádzka začala v auguste 2018.

L. Péntzes prezentoval výsledky testov DČOV AT vykonávaných v skúšobni PIA Aachen SRN. Napriek dlhodobému prerušeniu dodávky substrátu na 6 mesiacov nedošlo k autolýze kalu a po uplynutí obdobia bez prítoku sa účinnosť DČOV úplne obnovila v priebehu niekoľkých dní.

Legislatíva a ochrana povrchových vôd I., II.

Sekcia mala 8 prezentácií. O aktuálnom stave v odvádzaní a čistení odpadových vôd informoval P. Belica. Napriek výraznému zlepšeniu situácie v odvádzaní a čistení komunálnych odpadových vôd nás čaká ešte veľa práce na dosiahnutie súladu so smernicou Rady 91/271/EHS. Oblasťou na nutné investície je obnova kanalizačnej infraštruktúry, modernizácia zariadení a nakladanie s vodami z povrchového odtoku v urbanizovanom území. Podobne ako predchádzajúci autor aj D. Drahovská vo svojom príspevku skonštatovala, že napriek výraznému pokroku v kvalite vyčistených odpadových vôd, konkrétne v odstra-



Foto 2. Pohľad do konferenčnej sály



Foto 3. Prof. Bodík odovzdáva cenu AČE SR prof. Wannerovi pri príležitosti 20 rokov vzniku AČE SR



Foto 4. Budúca generácia čistiarenstva v Čechách a na Slovensku – držiteľia ceny Fórum 33

ňovaní nutrientov, ani rok po uplynutí termínu na zosúladenie zberu, odvádzania a čistenia komunálnych odpadových vôd sa nepodarilo splniť všetky záväzky SR voči EÚ. Finančné náklady vyčlenené Operačným programom Kvalita ŽP na budovanie verejných kanalizácií nepokryjú nároky na splnenie záväzkov.

J. K. Fuksa prezentoval výsledky modelovania vplyvu vyčistených odpadových vôd vypúšťaných do vodných tokov za dlhodobého hydrologického sucha, kedy môže dôjsť k významnému negatívnemu ovplyvneniu stavu ekosystémov v úsekoch pod vypúšťaním, a to i napriek plneniu všetkých platných limitov kvality vyčistenej vody. M. Kohút vo svojom príspevku konštatoval, že vďaka legislatívnym zmenám, neustále sa zvyšujúcemu povedomiu obyvateľstva a množstvu realizovaných stavieb budeme v blízkej budúcnosti svedkami ešte výraznejšieho napredovania v zbere a odvádzaní komunálnych odpadových vôd v SR.

V ďalšej prezentácii K. Kucman prezentoval výsledky trendovej analýzy zmien vývoja kvality za hodnotiace obdobie rokov 1989–2015 na základe ukazovateľov kvality povrchovej vody v uzávierových profiloch číastkových povodií Dunaja na Slovensku. Z prezentácie J. Kučeru vyplýva, že stav odvádzania a čistenia odpadových vôd v Moldavsku nie je na európskej úrovni a vyžiada si obrovské finančné investície, systematickú organizačnú prácu a osvetu na všetkých úrovniach.

L. Mrafková vo svojom príspevku prezentovala sumárny prehľad prekročení limitov syntetických a nesyntetických znečisťujúcich látok vzhľadom na požiadavky na kvalitu povrchových vôd stanovené v prílohe č. 1 NV SR č. 269/2010 Z. z. v povodí Dunaja za obdobie 2012–2017. V poslednej prezentácii tejto sekcie E. Rajczykova porovnávala stav útvarov povrchových vôd na Slovensku a v ostatných členských štátoch EÚ. Bude potrebná ďalšia harmonizácia metodík hodnotenia ekologického a chemického stavu, zároveň zmeny v legislatíve (napr. novelizácia smernice 2008/105/ES smernicou 2013/39/EÚ) vedú k sprísneniu hodnotenia chemického stavu, čoho dôsledkom bude zhoršenie výsledkov hodnotenia.

Stokové siete, odvádzanie dažďových vôd

V tejto sekcii odznelo 5 prezentácií. Na úvod J. Arendárik informoval účastníkov o rekonštrukcii odľahčovacích komôr prevádzkovaných StVPS a.s. Banská Bystrica, ktorá pokračuje od roku 2012. Možno predpokladať, aj na základe vývoja v okolitých krajinách, že na vypúšťanie odpadových vôd cez odľahčovacie objekty budú kladené stále prísnejšie požiadavky, či už formou posudzovania odľahčovacích komôr na základe emisno-imisného princípu, platenia poplatkov za vypúšťanie odľahčovaných odpadových vôd a pod. Aj z tohto pohľadu by si tieto objekty zaslúžili na Slovensku viac pozornosti zo strany dotknutých orgánov a organizácií.

V ďalšej prezentácii nás M. Krčík oboznámil so spôsobom stavby kanalizácie pokrokovou bezvýkopovou technológiou riadeného vrtnia HDD pre gravitačné kanalizácie, pričom túto technológiu prezentoval aj na konkrétnych reálnych aplikáciách stavieb na Slovensku.

S. Malaník sa venoval odkanalizovaniu obcí Podolie (1915 EO) a Očkov (498 EO), kde je gravitačná kanalizácia vedená na jednotlivé ČS

v počte 8 ks, ktoré sú napojené do spoločného výtlaku (cca 12 km) na ČOV Piešťany (cca 70 500 EO). Použité boli ČS s technológiou separácie pevných látok. Výhodou centralizovaného odvádzania odpadových vôd je to, že čistenie odpadových vôd na väčšej ČOV je efektívnejšie a jednoduchšie. Na druhej strane pri odkanalizovaní vzdialených obcí je treba si uvedomiť, že s dopravou odpadových vôd je spojené riziko zápachu, t.j. sú potrebné opatrenia na jeho obmedzenie.

I. Mrnčo prezentoval nástroj pre tvorbu plánov rekonštrukcie stokových sietí, ktorý využíva multikriteriálnu analýzu založenú na zbere a spracovaní objemného množstva dát, ktoré je možné každoročne aktualizovať a správne vyhodnotiť veľkosť finančných prostriedkov na trvalo udržateľný rast a prevádzku stokovej siete.

Poslednou témou tejto sekcie boli metódy on-line monitoringu kvality vody v stokových sieťach, ktoré prezentoval M. Sokáč. On-line monitoring predstavuje veľký potenciál a umožňuje operatívnu kontrolu monitorovania a vypúšťania špecifických látok, v prípadoch havárií môže poskytnúť informácie potrebné pre operatívne riešenie a spolu s modelmi môže poskytnúť predikciu kvality vody v reálnom čase.

Kalové hospodárstvo ČOV

Tradičná sekcia v rámci programu konferencie mala 4 príspevky. V prvom P Hlavínek upozornil na to, že spracovanie kalu v ČR a SR čakajú rozsiahle zmeny v konštrukcii kalových koncoviek, ktoré budú zrejme smerovať k využitiu termických technológií. Príspevok prezentoval dva rozdielne koncepty kalových koncoviek ČOV zahrňujúce sušenie (pásovú, solárne sušiarne) a následné termické spracovanie kalov (pyrolýza, monospaľovanie), ktoré sa javia ako vhodné riešenie rešpektujúce trvalo udržateľný rozvoj.

M. Kos sa vo svojej prezentácii venoval vplyvu termickej (THP) a termochemickej (TCHP) hydrolýzy čistiarenskych kalov na procesy stabilizácie, odvodňovania, sušenia a spaľovania kalov, ako aj na celkovú kalovú a energetickú bilanciú spracovania kalu. Zároveň uviedol praktické príklady jednotlivých technologických zostáv pre hydrolýzu kalov. Aplikácie THP aj TCHP môžu byť súčasťou pripravovaných regionálnych centier spracovania kalov v ČR.

R. Rosenbergová sa venovala technológiám na úpravu bioplynu na kvalitu zemného plynu. Realizácia úpravy bioplynu vedie k zefektívneniu plynového hospodárstva, obmedzí množstvo bioplynu, ktorý je bez využitia spálený, a je jednoznačnou alternatívou k prevádzke kogeneračných jednotiek. Ako najvhodnejšie riešenie sa javí viacstupňová membránová separácia s minimálnou kapacitou 125 Nm³/h bioplynu zakončená napojením na rozvod zemného plynu. Predstavený bol projekt úpravy bioplynu na kvalitu CNG na ÚČOV Praha.

V poslednej prezentácii tejto sekcie M. Rozkošný predstavil časť riešenia projektu zameraného na vybrané postupy úpravy a stabilizácie čistiarenskych kalov z malých komunálnych zdrojov, najmä kompostovanie, ale aj využitie extenzívnych technológií odvodnenia, medzi ktoré patria aj „reed bed“ (RB) jednotky (filtre, polia). Ide o tesnené kalové polia s drenážnou vrstvou a vegetáciou mokraďových druhov rastlín.

Špecifické polutanty v odpadových vodách

Problematika identifikácie a odstraňovania špecifických polutantov z odpadových vôd je stále aktuálnejšia, preto sekcia s touto problematikou má v programe konferencie už svoje trvalé miesto.

V úvodnom príspevku tejto sekcie J. Derco uviedol, že najväčšími bodovými zdrojmi mikropolutantov sú konvenčné ČOV a prezentoval súčasný stav využitia procesov a technológií odstraňovania prioritných látok a mikropolutantov. A. Žgajnar Gotvajn informovala o využití ozonizácie pri odstraňovaní umelých sladidiel. V ďalšom príspevku M. Váňa prezentoval zistenia o výskyte liečiv a ich metabolitov v odpadových vodách z miest a obcí v povodí vodnej nádrže Švihov, z ktorej je odoberaná voda na výrobu pitnej vody v najväčšej českej úpravni vody Želivka. Získaný súbor dát o koncentraciách liečiv a ďalších mikropolutantov v odpadových vodách je podkladom pre ďalšie pokračovanie tohto projektu.

M. Vrabel v poslednom príspevku tejto sekcie informoval o výsledkoch ozonizačných experimentov, pri ktorých bol sledovaný vplyv ozonizácie vzorky tiamulínu na aktivitu mikroorganizmov aktivovaného kalu, na nitrifikačný proces a na anaeróbnú degradáciu. Ozonizácia mala pozitívny vplyv na rýchlosť odstraňovania tiamulínu aktivovaným kalom, ako aj na proces nitrifikácie, naopak neozonizované vzorky tiamulínu mali inhibičný efekt na čistiaci proces.

Nové trendy v technológii čistenia odpadových vôd I., II

Potešiteľné je zvyšovanie počtu príspevkov prezentujúcich nové technológie a postupy čistenia odpadových vôd. Na konferenciu Odpadové vody 2018 bolo prihlásených 8 príspevkov a odprezentovaných bolo 7 príspevkov.

Sekciu začal J. Bartáček témou recyklácie šedých vôd v obytných budovách. Prezentoval výsledky monitoringu technológie na recykláciu šedých vôd pre splachovanie v objekte Botanica K 3,4. Vyčistená voda vo väčšine parametrov spĺňala dokonca požiadavky na pitnú vodu a neprejavil sa žiadny problém so zápachom, farbou alebo zákalom, spotreba pitnej vody sa znížila o 25 %. M. Drtil sa v ďalšom príspevku zaoberal možnosťami recyklácie fosforu z odpadových vôd a kalov, pričom skonštatoval, že v prípade EÚ ide o opodstatnenú požiadavku. Otázny ostáva spôsob recyklácie fosforu: ako súčasť kalov a kompostov na pôdu alebo získavať fosfor z odpadových vôd a kalov samostatne a následne ho recyklovať? Chýba vízia do budúcnosti na republikovej úrovni.

K. Kratochvíl naznačil akým smerom sa možno bude uberať technológia biologického čistenia odpadových vôd v najbližších rokoch. Je tu aeróbná granulovaná biomasa, ktorá si nachádza uplatnenie už aj vo full scale aplikáciách priemyselných a komunálnych ČOV. Autor informoval o dnešnom stave vedy a techniky v oblasti využitia aeróbnej granulovanej biomasy na podklade informácií z konferencie IWA Biofilm: Konferencia o granulovanom kale, ktorá sa konala 18.–21. marca 2018 v Delfte, Holandsko. Okrem toho predstavil aj vlastný výskum spoločnosti ASIO-SK s.r.o. v tejto oblasti. Technológia aeróbného granulovaného kalu má oproti súčasným štandardným technológiám nesporné výhody (menšie objemy nádrží, nižšia spotreba energie, nižšia produkcia kalu, maximálna účinnosť biologickej eliminácie fosforu, simultánna nitrifikácia a denitrifikácia v rámci kompaktnej štruktúry granúl) a v budúcnosti môžeme tiež očakávať využitie tejto technológie aj na odstraňovanie mikropolutantov vďaka stratifikácii veku jednotlivých baktérií v aeróbných granuláciách.

K. Plotěný sa vo svojej prezentácii odľahčenou formou zamýšľal nad možnosťami aplikácie princípov cirkulárnej ekonomiky v oblasti nakladania s odpadovými vodami v súčasných legislatívnych podmienkach ČR. Zároveň pridal aj niekoľko zaujímavých funkčných príkladov založených na týchto princípoch zo zahraničia.

Problematike tvorby struvitu v procese odvodnenia anaeróbnou stabilizovanými kalov sa vo svojom príspevku venoval P. Jandura. Prezentoval spôsob chemického odstraňovania struvitu pomocou derivátov kyseliny fosfónovej, fosfonátov, surfaktantov a chemickej prevencie vzniku struvitu použitím derivátov kyseliny fosfónovej alebo polymérov. P. Švehla na príklade BČOV Pardubice prezentoval možnosť využitia procesu ANAMMOX na zvýšenie kapacity ČOV z hľadiska príjmu externých odpadových vôd typu skládkového výluhu či fugátu zo separácie fermentačného zvyšku z bioplynových staníc. Naznačil tiež potenciálne benefity aplikácie ANAMMOX pri spoločnom spracovaní týchto externých vôd s kalovou vodou, čím je možné dosiahnuť výrazné zníženie zaťaženia hlavnej linky ČOV dusíkom.

V poslednej prezentácii sekcie R. Vojtěchovský informoval o skúšobnej prevádzke ČOV Tuchoměřice, ktorá bola intenzifikovaná

membránovou technológiou v roku 2016. Toto riešenie umožnilo zdvojnásobenie kapacity potrebnej pre ďalší rozvoj obcí Tuchoměřice a Kněževes bez nutnosti stavby nových nádrží. Kapacita ČOV bola zvýšená z 2960 na 6000 EO v pôvodných objemoch nádrží. Skúšobná prevádzka potvrdila funkčnosť a stabilitu prevádzky, návrhovú kapacitu a rezervu pre ďalší rozvoj.

V rámci súťaže mladých autorov Fórum 33 boli príspevky autorov rozdelené do dvoch tematických sekcií: **Nové procesy a technológie I., II. a Prevádzka a kontrola ČOV I., II.**

Posterová sekcia

Z celkového počtu posterov 25 bolo 16 od autorov mladších ako 33 rokov, ktoré boli zaradené do posterovej časti súťaže Fórum 33. Posterová sekcia bola obsahovo veľmi pestrá, čo svedčí o neutíchajúcej výskumnej a prevádzkovej činnosti v odbore odvádzania a čistenia odpadových vôd. Organizátorov konferencie potešila vysoká účasť doktorandov z vysokých škôl a výskumných pracovísk. Konferencia Odpadové vody sa stala, a dúfame že naďalej bude, miestom prezentácie nových myšlienok a nápadov nastupujúcej generácie vedcov a výskumníkov.

Hlavné témy prezentované v rámci posterovej sekcie boli:

- špeciálne technológie čistenia odpadových vôd (ozonizácia, oxidačné procesy, nanočastice, železany, enzýmy, elektrochémiá, riasy);
- mikropolutanty – výskyt, monitoring, vzorkovanie, chemická analýza, ich vplyv na procesy ČOV;
- moderné spôsoby odstraňovania dusíka (nitritácia, nitrátácia, Anammox, denitrifikácia);
- anaeróbné čistenie odpadových vôd a spracovanie odpadov, bioplynové stanice;
- kalová kocka, stabilizácia kalov, bioplyn, kaly v SR;
- zrážanie fosforu.

10. bienálnu konferenciu Odpadové vody 2018 navštívilo **353 účastníkov**, čo je v histórii tejto konferencie nový rekord. Celkový počet príspevkov bol **84**, z toho 59 prednášok a 25 posterov. Tieto čísla potvrdzujú, že konferencia Odpadové vody vo Vysokých Tatrách sa stala akciou, ktorá láka a priťahuje a ktorá je zárukou kvality a snád aj spokojnosti účastníkov. Vďaka kvalitnému odbornému programu a príjemnému počasiu babieho leta veríme, že účastníci odchádzali z Vysokých Tatier v dobrej nálade a s novými odbornými poznatkami a spoločenskými kontaktmi.

Záverom si dovoľujeme poďakovať predovšetkým autorom, ktorí si našli čas pripraviť svoje príspevky a podeliť sa o svoje poznanie. Takisto ďakujeme tým, ktorí konferenciu pomohli zabezpečiť organizačne – až na menšie počiatkové problémy s hotelovým ubytovaním všetko prebehlo bez vážnejších problémov. V neposlednom rade si dovoľujeme oceniť aj pomoc a podporu partnerov a sponzorov konferencie, ktorými boli **aqua4you, AQUATEC, KEMIFLOC Slovakia, PRO-AQUA CZ** a Asociácia vodárenských spoločností. Dúfame, že aj oni boli s priebehom konferencie spokojní a prajeme im veľa úspechov v ich ďalšej odbornej a profesnej činnosti.

P. S.: Ďalšie informácie o konferencii a jej podrobný program nájdete na www.acesr.sk.

Za programový a organizačný výbor konferencie Odpadové vody 2018

**Marián Bilanin
Igor Bodík
Miloš Dian
Miroslav Hutňan**



**Zakázková výroba
ze skelných laminátů
www.pola.cz**

Biofiltry
Poklopy
Zastřešení

POLA Neratovice s.r.o., Práce 11, 277 11 Neratovice
tel.: 315 682 651, 603 478 582, fax: 315 682 651, e-mail: pola@pola.cz



Zpráva z konference Počítáme s vodou IV: Hospodaření s vodou jako nástroj k rozvoji měst

Ve zcela zaplněném sále Novoměstské radnice v Praze se dne 23. 10. 2018 konalo již 4. pokračování mezinárodní konference **Počítáme s vodou**, tentokrát s podtitulkem **Hospodaření s vodou jako nástroj k rozvoji měst**. Konferenci organizoval 01/71 ZO ČSOP Koniklec pod záštitami ministrů životního prostředí a zemědělství.

Ministr životního prostředí Richard Brabec byl osobně přítomen a přivítal účastníky krátkým projevem, v němž zmínil, že boj se suchem začal v ČR podstatně později než boj s povodněmi, a zdůraznil, že je důležité vodu na území ČR co nejvíce zadržet pomocí mozaiky tisíců opatření. MŽP podporuje řadu těchto opatření pomocí dotačních titulů; jedním z nich, zaměřeným na urbanizovaná území, je Dešřovka, která má zejména edukativní roli, a využilo ji již 10 tisíc domácností. Za MŽP pak na závěr slíbil, že voda je nejvyšším veřejným zájmem.

Navazující řečník **doc. David Stránský** z ČVUT upozornil, že již umíme navrhnout izolované stavby hospodaření se srážkovými vodami, ale potřebujeme komplexní přístup s příslušnou legislativou a harmonizovanými technickými pravidly a porozuměním napříč profesemi.

Prof. Danihelka z Technické univerzity Ostrava hovořil o strategiích snižování rizik katastrof v souvislosti s vodou. Dokumentoval, že katastrofy v globálním měřítku narůstají jak kvantitativně, tak svým dopadem, přičemž katastrofy spojené s vodou, ať už s povodněmi nebo se suchem, jsou nejčastější a svými dopady nejhorším typem katastrof. Je zapotřebí se zaměřit jak na rychlé, tak na pomalu se vyvíjející katastrofy, porozumět jejich vzniku a při snižování rizik katastrof zapojit mechanismy dlouhodobé (udržitelnost) i krátkodobé (krizové řízení, připravenost). Důležité je zvyšování resilience (odolnosti, pružného přizpůsobení) systémů. Při řešení problémů je obecným problémem špatná komunikace a neporozumění mezi disciplínami, hrozí též resortismus, kdy zájmové skupiny nebudou chtít spolupracovat a řešit adaptaci a resilienci, ale jen udržet či získat mocenské postavení. U vody to může vyústit ve ztrátu komplexnosti přístupů.

Prof. Peter Steen Mikkelsen z Dánské technické univerzity prezentoval plánování víceúčelové infrastruktury pro dešťovou vodu pomocí třibodového přístupu, který je důsledkem změn tradičního způsobu myšlení a nových výzev v městském odvodnění spojených se změnami klimatu, údržbou systémů i s novými druhy znečištění vod (mikropolutanty). Spouštěčem těchto změn myšlení bylo několik velkých přívalových dešťů v nedávných letech v Kodani, kdy ten nejhorší z nich (150 mm/2 h) v r. 2011 způsobil škody ve výši 1 miliardy dolarů. Opatření spojená s nakládáním s dešťovou vodou ve městech by měla stále více podporovat vícenásobné funkce, tak aby se kromě klasické funkce odvodňování zvýšila i atraktivita města pro život. Tzv. třibodový přístup popisuje tři úrovně, na nichž se v oblasti hospodaření s dešťovou vodou rozhoduje a které je třeba vzít v úvahu při hledání udržitelných řešení. Doména A se zabývá každodenním deštěm (80 % srážkového úhrnu) a je zaměřena na zlepšení roční bilance vody (zadržování, výpar) a na užívání srážkové vody jako zdroje pro zvýšení udržitelnosti či atraktivita měst. Doména B se věnuje návrhovému dešti (s dobou opakování 10 let) (19 % srážkového úhrnu) a snížení přetížení stokové sítě a zaplavování terénu pomocí tradičních technických řešení, zatímco doména C je doménou extrémních přívalových dešťů (s dobou opakování cca 100 let) (1 % srážkového úhrnu), kdy tradiční stokové sítě selhávají a je nutno navrhnout opatření na snižování dopadů povodní ve spolupráci s urbanisty (bezpečný odvod vody z města pomocí vybraných ulic, příp. tunelů). Řešení musí fungovat pro všechny tři oblasti. Tento přístup umožňuje reagovat i na změnu klimatu a je dobrým podkladem pro komunikaci s různými zúčastněnými stranami včetně neodborníků.

Ing. Jiří Vítek, J.V. PROJEKT VH s.r.o., v příspěvku nazvaném **Adaptace na změnu klimatu prostřednictvím modrozelené infrastruktury (MZI)** ukázal, jaké strategické dokumenty by města měla mít, aby byla schopna se vyrovnat se změnami klimatu i s rostoucí urbanizací. Jedná se prvotně o Koncepti odvodnění, která by umožnila odstranění procedurálních nedostatků při schvalování, povolování a kolaudování staveb, předurčovala provozovatele MZI a byla podkladem pro smlouvy se stavebníky. Technické předpisy pozemních a dopravních staveb by měly být koordinovány s principy hospodaření se srážkovou vodou a MZI v Městských stavebních standardech nabízejících

katalog opatření a kritérií pro jejich výběr. Vše by mělo být doplněno Metodickou příručkou pro správnou aplikaci. Na závěr přednášky J. Vítek prezentoval řadu příkladů vyhodnocení potenciálu pro aplikaci MZI na území města, kdy se nevládné ulice změnily v příjemná místa k životu, a apeloval na osvětu u měst, která při rekonstrukcích ulic často zbytečně postupují podle zavedených zvyklostí a MZI neimplementují.

Mgr. Petr Birklen, Ekotoxa s.r.o., se zabýval problematikou hospodaření s vodou ve strategiích adaptace měst na dopady změny klimatu. Nejprve ukázal očekávané dopady změny klimatu na česká města: průměrná teplota se do r. 2100 zvýší o 3–4 °C a výrazně přibude počet dní s přívalovými srážkami nad 20 mm, jejichž výskyt však bude velmi rozkolísaný. Uvedl, že stáří stovky velkých měst v ČR je v průměru okolo 700 let, což znamená, že jejich vývoj probíhal v jiných klimatických podmínkách, než nás čekají. Města jsou vůči změnám klimatu zranitelná a jejich postupná adaptace je nevyhnutelná. Smyslem adaptace je udržitelnost prostředí měst jako prostoru pro kvalitní a bezpečný život obyvatel a umožnění jejich budoucího rozvoje i v podmínkách změněného klimatu. Základními principy strategií adaptace měst je vazba na stávající dokumenty (strategie) města, hodnocení situace v co nejširším kontextu, návrhy cílených a synergických opatření a zapojení veřejnosti a dalších aktérů. U vody je nutno provést řadu analýz, např. erozní ohroženosti, ohrožení povodněmi či analýzu nepropustných povrchů, a vymezit zranitelné oblasti ve městě. Efektivní formou zapojení veřejnosti je např. pocitová mapa horka. Návrhy opatření by měly zahrnovat tvrdá opatření (včetně lokalizace) i měkká opatření (doplňující studie, organizační opatření a legislativní opatření). Dobrým příkladem organizačního opatření je požadavek na zahrnutí adaptačních opatření do projektů od určité výše investic. Na závěr P. Birklen upozornil, že implementace adaptační strategie je dlouhodobý proces a je potřeba počítat s pomalejším nástupem efektu.

Dalším ze zahraničních řečníků byla **Dipl.-Ing. Brigitte Reichmann**, technická referentka v Senátu města Berlín. Nejprve nás seznámila



Zcela zaplněný sál Novoměstské radnice v Praze při konferenci **Počítáme s vodou 2018**



Ministr životního prostředí Richard Brabec při úvodním projevu na konferenci

s Berlínem, jehož počet obyvatel velmi rychle roste (přírůstek 400 tisíc obyvatel v posledních letech), a má tudíž problémy s infrastrukturou. Vzniká několik nových čtvrtí, v nichž se aplikují nové koncepty, zejména energetické a vodohospodářské. Důraz je kladen na decentrální hospodaření se srážkovými vodami v závislosti na místních podmínkách. S tím je spjato i několik pilotních projektů. Ze zkušeností s nimi vyplynulo, že základem veškerého plánování musí být vypracování ucelené ekologické koncepce, v níž jsou propojeny moduly energie, voda, zeď, stavební materiály a odpad a uvažovány jejich interakce. Opatření hospodaření s dešťovými vodami je třeba plánovat, budovat a provozovat v řetězci budova/pozemek – čtvrť – povodí stokové sítě, protože jinak není zaručena trvalá udržitelnost a hospodárnost systému. Opatření zahrnují zpropustňování povrchů, výpar, ozelenění ploch a budov, užívání dešťové vody jako užitkové a cílené vsakování. Realizaci opatření napomáhá zavedení odděleného poplatku za odvádění srážkové vody ve výši 1,840 €/m²/rok (od 1. 1. 2018). Pro praktické použití bylo vypracováno několik příruček, např. pro užitkovou vodu v budově, k ozelenění a klimatizaci budov a pro stanovení proveditelnosti opatření (nákladů). Pilotní projekty mají oporu v několika vědeckých projektech a ve spojení s praxí. Jedná se např. o projekt KURAS, který nám představil Dr. Andreas Matzinger již na 1. ročníku konference a který cílí na nalezení smysluplné kombinace opatření.

O přínosech hospodaření s dešťovou vodou z pohledu vlastníka kanalizace hovořil Ing. Jiří Kožušníček z Vodohospodářské společnosti Olomouc. Vyzdvihl zejména, že při zvýšení vsaku a retence dešťové vody bude docházet ke snížení nátoků do kanalizace (tzn. na odlehčovací komory, čerpací stanice a ČOV budou přitékat menší objemy vod), k menšímu hydraulickému a statickému zatížení stok, k nižšímu opotřebování stok a ke snížení povodňových vln. Lze tedy očekávat snížení četnosti přetížení kanalizace a s tím spojených stížností na vyplavení. Měly by se rovněž snížit splachy z povrchů a tím množství šterku a písku usazovaného ve stokovém systému a následně vyplavovaného do toků a na ČOV. Na příkladu Uničova pak demonstroval velmi významné snížení nákladů na obnovu stokové sítě ve výši až 650 mil. Kč díky možnosti zmenšit profily stok při aplikaci hospodaření s dešťovými vodami i nové zástavbě.

Dr. Hanna Bornholdt z Úřadu pro životní prostředí a energii města Hamburku nás již provázela při exkurzi po zelených střeších v Hamburku. A Strategie zelených střešů města Hamburku byla i tématem její přednášky nazvané Na střechy – připravit – zelená! Strategii pro zelené střechy zavedl Hamburk v r. 2014 s cílem využít nevyužitý prostor v rychle rostoucím městě. Politická vůle je získat 100 ha zeleného prostoru v příštích 10 letech jen díky střeším. Důvody jsou zlepšení městského klimatu a snížení tepelných ostrovů, podpora obnovitelné energie (účinnost solárních panelů se díky chladnějšímu prostředí na zelené střeše zvyšuje až o 3–6 %), snížení zatížení kanalizace díky retenci a výparu vody, zlepšení kvality ovzduší (zeleň funguje jako prachový filtr), zvýšení biodiverzity a vytvoření nových prostor pro rekreaci, pracovní porady nebo zahradničení. Implementace Strategie zahrnuje několik akčních bodů: podporu (dotační programy, snížení poplatku za odvádění srážkové vody), dialog s aktéry (kroužky, novínové články, web, soutěž o dobré příklady), stipulaci (územní plánování, ochrana přírody, koncept klimatu ve městě) a vědeckou podporu (monitoring a vyhodnocování efektů). Pomůckami jsou např. on-line kalkulačka pro výpočet dotační podpory či Metodická příručka pro plánování zelených střešů. V další příručce je zpracováno ekonomické zhodnocení zelených střešů, kdy se ukazuje, že náklady na zelenou střechu jsou při 40 letech životnosti stejné jako náklady na konvenční střechu, investiční náklady jsou 40–45 €/m² střechy, náklady na posílení konstrukce 3–4 €/m² a podíl nákladů na zelenou střechu ve vícepatrové budově zcela zanedbatelný – jen 0,4 %. V současnosti je v Hamburku 139 ha zelených střešů, zhruba po třetině na obytných domech, průmyslových areálech a jiných budovách.

Ing. Štěpán Špoula z Institutu plánování a rozvoje hlavního města Prahy je krajinářský architekt a prezentoval svůj pohled na problematiku celostního přístupu a úlohu krajinářských architektů při tvorbě a správě veřejných prostranství a krajiny. Zdůraznil, že krajinářská architektura napomáhá propojování inženýrských projektů s lidmi a že projekty musí mít interdisciplinární tým. Přípravovaná revitalizace Karlova náměstí v Praze je náročnou úlohou i z důvodů obtížné komunikace, předsudků a řady různých požadavků, kdy jedním je i smysluplné zacházení s dešťovou vodou a přívalem deště. Velmi důležitý je proto výběr týmu z dotazení prací do projektové dokumentace. Bylo vypsáno zadávací řízení se soutěžním dialogem, které v jednom procesu kombinuje architektonickou soutěž, zadávací řízení



Účastníci panelové diskuse

a workshop se všemi aktéry. Po roce práce několika týmů, i mezinárodních, bude v brzké době vybrán finální návrh revitalizace Karlova náměstí (v době publikování této zprávy patrně již je).

Konference byla zakončena **panelovou diskusí** na téma **Klíčové momenty mezioborové spolupráce při hospodaření s dešťovou vodou ve městech ČR**. Diskuse se zúčastnili prof. Ing. arch. Petr Pelcák, Pelcák a Partner Architekti, Brno, Ing. Mária Kazmuková, Magistrát hl. m. Prahy, Ing. Eva Neudertová, specialista Green Business, Skanska Reality, a. s., Praha, Ing. Jiří Kožušníček, technický náměstek Vodohospodářské společnosti Olomouc, Ing. Štěpán Špoula, krajinářský architekt, IPR HMP, a Ing. Jiří Vítek, projektant a majitel v JV PROJEKT VH s.r.o., Brno a moderoval ji Ing. Vojtěch Bareš, PhD., z ČVUT.

První otázkou, kterou diskutující řešili, byla: Kde je největší překážka implementace hospodaření s dešťovou vodou? Padla řada důvodů: chybí pravidla pro města, obor je izolovaný, politici neprosazují veřejný zájem a nemají vizi, lidé by se více identifikovali s vlastní obcí, kdyby hospodařila s jejích daněmi, je problém vysvětlit lidem nutnost adaptace měst a význam srážkové vody, není dobré zadání tohoto úkolu a chybí motivace. Následně se diskutovalo, co by mohlo být tou správnou motivací kromě zrušení výjimek ze zpoplatnění odvádění srážkových vod do kanalizace. Je totiž podivné, že obce nečerpají vysoké dotace na odpojování ploch od jednotné kanalizace. Zazněly argumenty, že obce tomu nerozumějí či že se čeká na výrazný podnět, který situaci změní, kterým může být i strach o přežití z důvodu dramaticky klesajících zásob podzemní vody v ČR. A proč ani nově revitalizované lokality neřeší hospodaření s dešťovými vodami a modrozelenou infrastrukturu? Vysvětlení lze nalézt v tom, že zatím to nebylo téma, znalosti přicházejí postupně a je velký rozdíl mezi vodáři, kteří už hospodaření s dešťovými vodami vzali za své, a ostatními profesemi, které se to teprve učí (zejména dopravní inženýři), neumíme také koordinovat zeď s inženýrskými sítěmi. Problémy jsou i nepropojenost strategií města či státu s praxí a zodpovědnost za uliční prostor, jehož nejdůležitější součástí jsou v současnosti komunikace, které jsou v gesci Technické správy komunikací. Územní plány v zahraničí obsahují tzv. green factor (zelený faktor), který vychází z kombinace zeleně a stromů s různými povrchy a retencí. Tento green factor by napomohl i správné revitalizaci veřejných prostor v ČR. Konceptní dokumenty jsou velmi důležité, protože při jejich tvorbě a projednávání, které zabere jeden až tři roky, se zúčastněné strany vzájemně ovlivňují a hledají řešení. Konec debaty trochu připomínal hledání odpovědi na otázku, zda byla dříve slepice nebo vejce, protože se řešilo, zda pro implementaci hospodaření s dešťovými vodami jsou důležitější konceptní dokumenty nebo pilotní projekty. Zde se diskutující shodli nejméně. Objevily se názory, že nejprve je nutné mít strategii a pak teprve pilotní projekty, aby se nestalo, že pilotní projekt bude špatný a obrátí se proti myšlence, i názory zcela opačné, že pilotní projekty zvyšují porozumění a jsou důležité pro prosazení změn. Zaznělo, i že řadu pilotních projektů lze přenést ze zahraničí. Pak se diskutující shodli, že za dobu přípravy projektu lze vypracovat i koncepci, a zaznělo optimistické zakončení, že je dobře, že jsme přítomni u věci, která se tvoří, a je to věc dobrá.

Závěrem celou konferenci brilantně shrnul **doc. David Stránský** a pozitivně zakončil zopakováním informace od ministra Richarda Brabce: Voda se stává nejvyšším veřejným zájmem.

doc. Dr. Ing. Ivana Kabelková

Nové trendy v čistírenství

13. listopadu 2018 se v Soběslavi konala tradiční odborná konference Nové trendy v čistírenství, letos již 22. ročník, organizovaná společností ENVI-PUR, s. r. o. Konferenci slavnostně zahájil a účastníky přivítal Ing. Tomáš Roztočil. Úvod se nesl ve svátečním duchu, a to i díky stoletému výročí založení Československé republiky – zazněla dokonce státní hymna. Následně majitelé společnosti Ing. Pavel Hnojna a Milan Drda společně s obchodním ředitelem společnosti Ing. Milanem Svobodou pozvali na pódium a vyznamenali za přínos vodohospodářskému oboru tři velké Čechy vodařského světa – doc. Ing. Petra Dolejše, CSc. (WE&T Team), prof. Ing. Jiřího Wannera, DrSc. (VŠCHT Praha) a Ing. Josefa Smažíka (EKOEKO, s. r. o.). O každém z nich měli organizátoři připravený krátký a vřelý proslov doplněný o prezentace s fotografiemi.

Úvodní přednáškou zahájil Ing. Milan Svoboda, který představil společnost ENVI-PUR, s. r. o., a její činnost. V přednášce se objevily jak technologie pro čištění odpadních vod, tak pro úpravu vod pitných. Speciální pozornost byla v prezentaci věnována specialitě společnosti, membránovým technologiím. Stručně byly představeny čistírny odpadních vod s technologií MBR a mobilní úpravna vody s keramickou membránou AMAYA. Prezentace byla zpestřena fotografiemi z různých lokalit realizací firmy, mimo jiné například ze Švédska, Ruska či „plovoucího domu“ na bulharském jezeře v pohoří Rodopy.

Konference byla rozdělena na dvě sekce, dopolední sekci s názvem Opětovné využití odpadních vod a pokračil technologie předsedal Ing. Martin Pečenka, Ph.D. (VŠCHT Praha). První přednášku měl tradičně připravenou prof. Ing. Jiří Wanner, DrSc., z Vysoké školy chemicko-technologické v Praze. Tématem přednášky bylo opětovné využívání odpadních vod a jeho potřeba v blízké budoucnosti. V přednášce byly shrnuty důvody pro nutnost opětovného využívání vod, byl představen seznam oblastí, kde se již vyčištěné odpadní vody používají, a posluchači byli seznámeni s příslušnými právními předpisy. Prezentace byla doplněna mimo jiné i infografickými mapami.

Na prof. Wannera navázal Ing. Petr Dolejš (VŠCHT Praha) se svou přednáškou s názvem Nové možnosti čištění a recyklace odpadních vod. Ing. Dolejš v prezentaci poukázal na důvodech, proč inovovat současné technologie čištění odpadních vod, a o nových, již zavedených technologiích, které šetří a recyklují vodu. Jmenujme například UASB reaktor, aerobní granulovaný kal, Anammox či MBR a biofilmové reaktory. V příspěvku byl stručně zmíněn i koncept Smart Cities.

Po krátké přestávce na kávu následovala prezentace Ing. Radka Vojtěchovského (ENVI-PUR, s. r. o.). Příspěvek týkající se aplikací technologií MBR představil novinky v oboru a zkušenosti z realizací společnosti. Ing. Vojtěchovský posluchače detailně seznámil s průběhem zkušebního provozu na druhé největší membránové čistírně v Česku v Tuchoměřicích a na průmyslové čistírně v areálu závodu BOSCH Diesel Jihlava. Dále byly zmíněny MBR čistírny u pivovaru a u obytně-rekreačního objektu ve Švédsku.

V následující přednášce představili Ing. Jana Křivánková, Ph.D. (ENVI-PUR, s. r. o.) a Ing. Pavel Dobiáš, Ph.D. (ENVI-PUR, s. r. o., WE&T Team) dva vývojové projekty, na kterých se v současnosti firma ENVI-PUR, s. r. o., podílí. Jeden z nich je založen na vývoji technologie pro odstraňování mikropolutantů z vyčištěné odpadní vody za využití

aktivního uhlí. V projektu jsou porovnány různé typy aktivního uhlí, je sledována jejich účinnost a cena provozu. Druhý projekt navrhuje variabilní membránové zařízení, které by se používalo k vyčištění obtížně biologicky čistitelných odpadních vod. V loňském roce bylo zařízení testováno na odpadních vodách z textilního průmyslu.

Před obědem konferenci oživil zajímavou přednáškou Pavel Podruh. Obecenstvu představil projekt s názvem Český Ostrovní Dům, který roku 2016 založil. Jedná se o projekt, který propojuje různé firmy, zabývající se inovativními technologiemi, a snaží se vytvořit soběstačný obytný objekt. Cílem je sdílet know-how a budovat pokroková a důmyslná řešení. Konkrétně firma ENVI-PUR, s. r. o., Českému ostrovnímu domu zajišťuje kompletní vodohospodářskou technologii. Projekt dále pořádá soutěž pro studenty architektury a stavebnictví, díky které každoročně vzniká velký počet neotřelých projektových studií šetrných staveb v různých velikostech i podobách.

Po obědě byla zahájena druhá sekce konference s názvem Průmyslové odpadní vody a kaly. Předsedajícím sekce byl tentokrát Ing. Jindřich Procházka, Ph.D. (ČEVAK České Budějovice). Sekci zahájil Ing. Jan Bindzar, Ph.D. (VŠCHT Praha) příspěvkem s názvem Možnosti čištění průmyslových odpadních vod. V prezentaci byly nastíněny společné rysy čištění průmyslových odpadních vod, jako například decentralizované čištění či vyšší podíl fyzikálně-chemických procesů, a dále popsány různé konkrétní čistírenské technologie, včetně těch velmi moderních.

Zajímavou možnost, jak se vypořádat s čerpáním směsí, které způsobují ucpávání čerpadel, představil Ing. Jan Stejskal (Vogelsang CZ, s. r. o.). Seznámil účastníky konference s macerátory a dvouhřídelovými drtiči od firmy Vogelsang CZ. Tato zařízení představují účinnou ochranu čerpadel na čerpacích stanicích a dalších technologiích před plavenými a sunutými nečistotami ze stokových sítí, jako jsou například vlhčené ubrousky, textilie, plasty či dřevo.

Předposlední příspěvek s názvem Kaly – jejich potenciál a možnosti využití přednesl Ing. Karel Hartig, CSc. (Sweco Hydroprojekt). Ing. Hartig v prezentaci zhodnotil ne vždy pozitivní aktuální situaci týkající se nakládání s kaly, shrnul, proč budou kaly v budoucnosti důležité a hovořil i o zásadách pro správné bilancování procesu zpracování kalů. Na závěr byly v prezentaci předneseny i dvě perspektivní termické metody řešení problematiky kalů v budoucnu – přeměna kalu na tzv. biochar a spalování či zplyňování kalů se simultánním získáváním fosforu.

Konferenci uzavřel Ing. Oldřich Vodička, Ph.D., který představil zkušenosti z velké průmyslové čistírny odpadních vod v Pardubicích z hlediska provozu aerace. Prezentace byla mimo jiné oživena zajímavými propočty, převádějícími např. aeraci dmychadly na ekvivalentní lidské plíce, a na závěr konference se tak strhla živá diskuse.

Další ročník konference, v pořadí již třináctý, se uskuteční 12. listopadu 2019 opět v Soběslavi. Nadcházející ročník se bude týkat jak odpadních, tak pitných vod a ponese název Nové trendy v čistírenství a vodárenství. Těšíme se na opětovné shledání s Vámi v Soběslavi.

Ing. Eva Ničová
Wilsonova 420
392 01 Soběslav
nicova.eva@envi-pur.cz



Slavnostní uvítání managementem firmy



Počet zúčastněných byl, jak je pravidlem, větší než kapacita sálu...

Role mikroorganismů pro kvalitu vod a ochranu životního prostředí

20. listopadu 2018 uspořádala Asociace pro vodu z.s. (CzWA) v prostorách Konferenčního centra Sázava jednodenní odborný seminář řešící problematiku mikroorganismů ve vodách. Přípravy semináře se ujaly odborné skupiny Biologie vody, Čištění a recyklace městských odpadních vod a skupina Young Water Professionals Czech Republic. Partnerem semináře byla firma Envi-pur, s.r.o., která se zabývá vývojem, výrobou a dodávkou zařízení pro čištění odpadních vod, pro úpravu vod na vodu pitnou a pro úpravu vzduchu.

Na mikroorganismy nebylo tentokrát pohlíženo pouze jako na znečišťující složku vodního prostředí, ale rovněž jako na pomocníky při ochraně životního prostředí. Přednášky byly rozděleny do tří tematických bloků. První blok přednášek se zabýval stále více aktuální problematikou recyklace odpadních vod a genů rezistence na antibiotika. Úvodního slova se v tomto bloku přednášek ujal prof. Ing. Jiří Wanner, DrSc. (Vysoká škola chemicko-technologická v Praze) s tématem **Návrh nařízení EU pro recyklaci vod a ukazatele mikrobiální kvality recyklované odpadní vody**. Důvodem ke vzniku daného nařízení je stále větší nedostatek vody v zemích EU. Voda je nadměrně odebírána nejenom v zemědělství, ale i v průmyslu a ve městech. Navíc se v poslední době potýkáme s vracejícím se obdobím sucha. Dané nařízení si klade za cíl zmírnit nedostatek vody v EU zvýšením opětovného využívání vody zejména pro zemědělské účely, kdykoliv to bude vhodné a finančně efektivní při dodržení ochrany zdraví lidí a ochrany životního prostředí. Je nutné, aby se v rámci EU požadavky na kvalitu recyklované vody sjednotily. Mezi ukazatele obecného monitoringu jsou rovněž mikrobiální parametry jako *Escherichia coli*, bakterie rodu *Legionella* a střevní nematoda, na které je kladen velký důraz. Rovněž bude nutné kontrolovat účinnost daného zařízení pro recyklaci sledováním úbytku indikátorových mikroorganismů F-kolifágů, somatických kolifágů, spor *Clostridium perfringens* a *E. coli*. Recyklovaná voda bude dělena do čtyř základních tříd dle kvality a bude pravidelně monitorována s předepsanou frekvencí. V rámci ČR se k danému nařízení vyjádří Ministerstvo zemědělství. Součástí příspěvku byly rovněž příklady využití recyklovaných odpadních vod a přehled zastoupení oblastí spotřeby vody a využití recyklovaných vod ve vybraných evropských zemích.

Přednáška Mgr. Kataríny Pomorské (Státní zdravotní ústav, Praha) se zabývala problematikou **Genů rezistence na antibiotika nejen v odpadních vodách**. Vysoká spotřeba antibiotik v oblasti medicíny a veterinárního lékařství má za následek šíření bakterií rezistentních na antibiotika a genů rezistence na antibiotika v životním prostředí. Z představené literární rešerše vyplývá, že odpadní vody z nemocnic jsou významným zdrojem epidemiologicky závažných genů rezistence na antibiotika. V odpadních vodách dochází k selekci rezistentních kmenů bakterií nejčastěji horizontálním přenosem genů rezistence. Čistírný odpadních vod jsou na základě výzkumu označovány jako tzv. hotspot pro geny antibiotické rezistence a mobilní genetické elementy. Geny antibiotické rezistence mohou v odpadních vodách za podmínek, které snížily počty koliformních mikroorganismů, nadále přetrvávat, navíc mohou být šířeny pomocí bakteriofágů. Odstranění genů rezistence na čistírnách odpadních vod je různorodé, stále je do recipientů vypouštěno určité množství těchto genů, které může být významné. Někdy dokonce může dojít i ke zvýšení počtu konkrétních genů rezistence na antibiotika ve vyčištěné odpadní vodě ve srovnání se surovou odpadní vodou. Geny rezistence se vyskytují nejenom ve vyčištěných odpadních vodách a recipientech, ale rovněž v sedimentech řek a trávicím traktu vodních živočichů. Byly detekovány v recipientu i několik kilometrů od vypouštěné odpadní vody a mohou představovat zdravotní riziko při opětovném využíváním odpadních vod, navíc může rezistenci získat patogenní kmen mikroorganismů. Při závlahách může docházet k přenosu rezistentních bakterií do půdy. Geny rezistence byly rovněž detekovány v pitných vodách.

Ing. Soňa Fajnorová (Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, Technická univerzita Mnichov) představila výsledky výzkumu na téma **Osud antibiotikám rezistentních bakterií v procesech pokročilejší úpravy vody**. Byly prezentovány principy šíření rezistence na antibiotika v prostředí. Geny rezistence na antibiotika chápe autorka jako výzvu v oblasti kvality vod při jejich opětovném využívání. Cílem představené studie bylo vyhodnocení transportu bakteriální rezistence ve vybraných procesech pokročilejší úpravy vod (řízení doplnění podzemních zásob vody, biofiltrace, doplnění podzemních zásob vody

do saturované zóny). Použity byly kultivační metody i metoda PCR. Výzkum bude nadále pokračovat a zaměří se rovněž na osud rezistentních bakterií a genů rezistence na antibiotika v životním prostředí. Ing. Fajnorová je doktorandkou prof. Wannera, jehož skupina se dlouhodoběji zabývá recyklací odpadních vod. Výsledky jejího výzkumu získané úspěšnou spoluprací s Technickou univerzitou Mnichov (prof. Drewes) budou součástí její dizertační práce.

2. blok přednášek zahájila RNDr. Dana Baudišová, Ph.D. (Státní zdravotní ústav, Praha) přednáškou **Novinky v mikrobiologii pitné vody**. V současné době probíhá revize vyhlášky 252/2004 Sb. z dubna 2018 a Směrnice o pitné vodě 98/83 ES. Novelizovaná vyhláška 252/2004 Sb. se zabývá problematikou vzorkování. *E. coli* a intestinální enterokoky jsou dle návrhu směrnice klíčovými ukazateli, stanovují se vždy. Ve směrnici je uvedena jejich limitní hodnota (0/100 ml NMH) a příslušné normy na stanovení. U *Clostridia perfringens* se dle vyhlášky 252/2004 Sb. stanovují spory a buňky. Stanovuje se v případě podzemních vod ovlivněných vodou povrchovou. Není klíčovým parametrem, stanovuje se v případě relevantnosti pro rizikovou analýzu. Je uvedena nová metoda na TSC agaru. Dalším parametrem, který se stanovuje v případě relevantnosti pro rizikovou analýzu, jsou somatické kolifágy. Momentálně se řeší problematika F-specifických bakteriofágů, je nutné metodu validovat s ohledem na výtěžnost a dořešit limitní hodnotu tohoto ukazatele. Koliformní bakterie a kultivovatelné mikroorganismy při 22 °C jsou dle návrhu Směrnice ES ukazatelem rizikové analýzy domovních rozvodů. *Legionella* sp., která je dle vyhlášky 252/2004 Sb. ukazatelem v teplé vodě, je momentálně dle Směrnice ES brána jako významný ukazatelem rizikové analýzy domovních rozvodů. Platí nová norma na její stanovení.

RNDr. Přemysl Mikula, Ph.D. (Veterinární a farmaceutická univerzita Brno) představil **Možnosti využití průtokové cytometrie pro analýzu mikrobiologických parametrů vod**. Přednáška nás seznámila s principem a metodickými úskalími průtokové cytometrie. Metoda je vhodná pro stanovení celkového počtu mikroorganismů včetně virů, lze rovněž sledovat vitalitu detekovaných buněk, metabolickou aktivitu, respirační aktivitu, intracelulární obsah lipidů, aktivitu fosfatáz apod. Dále se přednáška zabývá výhodami a nevýhodami průtokové cytometrie ve srovnání s kultivačními metodami. Pozitivní výsledek u kultivačních metod bez sporu vypovídá o životoschopnosti buněk a lze je izolovat, avšak kultivační metody jsou náročné na čas a nezachytí poškozené bakterie, bakterie ve stavu VBNC (viable but non-culturable) či bakterie nekultivovatelné (není známo vhodné růstové médium). Průtoková cytometrie umožňuje analýzu počtu přítomných buněk a jejich fyziologického stavu, studium ekologie mikroorganismů, ekotoxicity a studium účinnosti čištění či úpravy vod. Metoda je rychlá a může postihnout změny, které nejsou detekovatelné pomocí stanovení kultivovatelných mikroorganismů. I přes určité nedostatky (vzorky s vysokým pozadím, vzorky po UV záření, limit detekce apod.) může být vhodnou alternativou pro analýzu mikrobiální kvality vod, umožňuje sledování mikrobiální variability v prostoru a čase.

Mgr. Petra Vašíčková, Ph.D. (Výzkumný ústav veterinárního lékařství, v.v.i, Brno) nám představila neméně zajímavou problematiku stanovení virů ve vodě v přednášce **Kontaminace vodních zdrojů – metody stanovení virových agens a interpretace získaných výsledků**. Přednáška se zabývala důvodem ke sledování mikrobiální kontaminace potravin, případně vody. Voda může hrát roli při přenosu virů způsobujících alimentární infekce zejména při mytí plodin či zalévání plodin, při čištění zubů či sprchování. Přenos virů vodou byl popsán u více jak sto enterických virů. Mezi ně patří např. noroviry, virus hepatitidy A a další. Pro vypuknutí choroby stačí několik málo virových částic. Viry jsou velmi odolné vůči vnějšímu prostředí, v podzemní vodě přežívají dlouhou dobu, na ČOV nejsou zcela odstraňovány. Pro detekci virů je výhodné využít metody molekulární biologie. V rámci příspěvku byly představeny praktické zkušenosti s metodikou PCR a jejími úskalími pro detekci virů. Rovněž byly představeny případy virových infekcí z pitné vody v ČR a ve světě. Zavedení virů jako indikátorů fekální kontaminace se jeví jako výhodnější, neboť jsou nejčastějšími původci infekcí, lze odlišit zdroj (člověk, zvíře), navíc počty předepsané *E. coli* nesouhlasí s přítomností virů. Je nutné připravit nápravná opatření a vylepšit dostupné metody pro detekci virů.

Poslední blok přednášek pak představil mikroorganismy jako pomocníky při snižování kontaminací životního prostředí. Ing. Martina Siglová, Ph.D. (EPC biotechnology, s.r.o.) se v přednášce **Ekotoxikologie mikroorganismů s důrazem na znečištění vod** zaměřila na dekontaminaci životního prostředí biologickými metodami, a to jak v případě průmyslových havárií, armádních objektů, skládek, tak i mi-

kropolutantů. Byly představeny konkrétní praktické příklady dekontaminace životního prostředí, postupy dekontaminace a výstupy (např. ropná havárie tankeru poblíž Aljašky 1989 – bioremediace byla v roce 1992 uznána za bezpečnou a všeobecně použitelnou technologii, únik esterů kyseliny ftalové do podzemní vody a zeminy při havárii cisterny v 80. letech 20. st., kontaminace podzemních vod v areálu Synthesia Pardubice. Bioremediační technologie mohou kombinovat fyzikální sanační metody (promytí vodou a povrchově aktivními látkami), air sparging, aplikaci nutrientů a vhodných bakteriálních kmenů pěstovaných v air-liftových bioreaktorech přímo na lokalitě.

Ing. Ljuba Zídková, Ph.D. (Dekonta, a.s.) představila **Stanovení mikroorganismů degradujících organické látky metodou MPN a využití této metodiky v praxi**. Existuje SOP pro stanovení heterotrofních mikroorganismů degradujících ropné látky ve všech typech vod a vyluzích z pevných matric metodou MPN. Byl představen postup stanovení a využití metodiky v praxi (lokalita kontaminovaná transformátovými oleji).

Organizátory semináře potěšil zájem o danou problematiku z řad studentů vysokých škol, o čemž svědčila jejich hojná účast na semi-

náři. Někteří účastníci semináře projevili zájem nejenom o semináře s mikrobiologickou tematikou, ale rovněž o téma chemických mikropolutantů ve vodách, které bylo představeno v roce 2016 rovněž na semináři CzWA. Proto se skupina Biologie vody ve spolupráci s dalšími skupinami pokusí opět tento typ semináře zorganizovat a představit vývoj dané problematiky, navíc je řešení problematiky mikropolutantů jedním z dlouhodobějších cílů CzWA a bude mu věnován dostatečný prostor na konferenci Voda 2019 v Poděbradech.

Za organizátory semináře

Ing. Andrea Benáková, Ph.D.
OS Biologie vody

prof. Ing. Jiří Wanner, DrSc.
OS Čištění a recyklace městských odpadních vod

Ing. Iva Johanidesová
Young Water Professionals Czech Republic

V Brně se konal již 16. ročník konference Provoz vodovodů a kanalizací

SOVAK ČR již po šestnácté uspořádal dvoudenní oborovou konferenci Provoz vodovodů a kanalizací, která letos proběhla ve dnech 6. až 7. listopadu 2018 v Brně v Orea Hotel Voroněž pod záštitou ministra zemědělství Ing. Miroslava Tomanu, CSc., ministra životního prostředí Mgr. Richarda Brabce, hejtmana Jihomoravského kraje JUDr. Bohumila Šimka a primátora statutárního města Brna Ing. Petra Vokřála.

Slavnostní zahájení konference obstarali pozvaní hosté a zástupci organizátorů a spolupřadatelů konference. Po úvodním slově ředitele SOVAK ČR Ing. Oldřicha Vlasáka pozdravil účastníky konference předseda představenstva SOVAK ČR Ing. Miloslav Vostrý. Ocenil přitom rozvíjející se spolupráci spolku s Ministerstvem zemědělství (MZe) a Ministerstvem životního prostředí (MŽP) a připomněl nově ustanovenou pracovní skupinu Vodárenství při Hospodářské komoře ČR.

Náměstek pro řízení sekce vodního hospodářství MZe Ing. Aleš Kendík zmínil mimo jiné i vznik Asociace vlastníků páteřní vodárenské infrastruktury, neboť propojování stávajících vodárenských celků a hledání možností finanční podpory rekonstrukcí stávajících skupinových vodovodů v případech, kdy rekonstrukce není možné hradit pouze z plateb za vodné, je do budoucna jednou z priorit MZe. Zástupce MŽP, náměstek pro řízení sekce fondů EU, finančních a dobrovolných nástrojů Ing. Jan Kříž připomněl, že ve spolupráci s Technologickou agenturou ČR a Úřadem vlády připravuje MŽP nový výzkumný program zaměřený na suchu a zvládnání nedostatku vody. V oblasti dotací se ministerstvo chce zaměřit i na podporu výstavby nové a rekonstrukci stávající páteřní vodárenské infrastruktury. Ing. Kříž zmínil také potřebu osvěty laické i odborné veřejnosti.

Předseda Svazu vodního hospodářství ČR (SVH) a generální ředitel Povodí Vltavy, s.p., RNDr. Petr Kubala připomenul, že se Česká republika se suchem a nedostatkem vody potýká již od roku 2014 a každý další „suchý“ rok celkovou vodní bilanci jen zhoršuje. Je nutné se věnovat i otázce správné medializace sucha. SVH připravuje mediální kampaň s mottem: „Zajistit dostatek kvalitních vodních zdrojů do roku

2050, aby i naše děti a budoucí generace mohly užívat dosaženého standardu života ve vodním blahobytu jako my.“ Jak na závěr svého vystoupení RNDr. Kubala poznamenal, nelze vše nahradit technickým pokrokem a z mokřadu se lidé nenapíjí.

V rozsáhlém odborném programu se přednášející první den zaměřili nejen na vize budoucí proměny vodohospodářského oboru, do něhož již nyní významně zasahují informační technologie, ale i na aktuální největší výzvy. Zástupci ministerstev zemědělství a životního prostředí seznámili přítomné se svými stávajícími přístupy k oboru, probírány byly i možnosti financování. Velká pozornost byla věnována novele vodního zákona, metodice plánů pro zvládnání sucha a nedostatku vody, ale i praktickým hlediskům posouzení rizik systémů zásobování pitnou vodou. Námětem prezentací se stala i další závažná témata, s kterými je třeba se v současné době vypořádat, jakými jsou sucho či kybernetická bezpečnost.

Pro novináře se během prvního dne uskutečnila tisková konference, na níž vystoupili Ing. Oldřich Vlasák, ředitel SOVAK ČR, Ing. Miloslav Vostrý, předseda představenstva SOVAK ČR, Ing. Aleš Kendík, náměstek pro řízení sekce vodního hospodářství MZe, Ing. Jan Kříž, náměstek pro řízení sekce fondů EU, finančních a dobrovolných nástrojů MŽP, a Mgr. František Lukl, MPA, předseda Svazu měst a obcí České republiky. Více se dozvíte v tiskové zprávě <https://www.sovak.cz/cs/clanek/tiskova-konference-na-konferenci-provoz-vodovodu-kanalizaci-2018>.

První den byl zakončen slavnostním večerem moderovaným Janou Musilovou, herečkou a zpěvačkou Městského divadla Brno. Zpěněním večera byla taneční vystoupení irského stepu žákyň SZUŠ Blansko a účastníci si mohli odnést na památku portrét od Lubomíra Vaňka, který se pro obdivuhodnou schopnost rychle zachytit podobu portrétovaného dostal i do Guinnessovy knihy rekordů. Do kulturního programu byla zařazena i výborná cimbálová muzika sourozenců Osíčkových a DJ Pavel Ferbas.

Druhý den se program konference odvíjel ve dvou tematických sekcích – **Pitná voda** a **Kanalizace**. Posluchači tak měli možnost se seznámit podrobněji s problematikami, jakými byly například výskyt používání pesticidů v půdách a s tím související kontaminace vod, aplikace GAU pro odstranění pesticidních látek při úpravě povrchové



Čestné předsednictvo konference



Pohled do sálu

a podzemní vody, efektivní odečítání měřidel, procesy materiálové transformace odpadů, aplikace UV zařízení na vyčištěné odpadní vody z komunální ČOV, praktické dopady GDPR ve vodárenství či vliv fosforu na kvalitu povrchových vod. Rozsáhlá pozornost byla v několika prezentacích věnována rovněž smart meteringu, který je významným trendem objevujícím se ve vodárenství v posledních letech.

Účastníci konference měli možnost na závěr navštívit formou exkurzí jeden ze dvou objektů, buď Čistírnu odpadních vod Brno-Modřice (objekt Brněnských vodáren a kanalizací, a.s.), v níž proběhla rozsáhlá rekonstrukce a jejíž součástí je i moderní dispečink, který umožňuje nepřetržitý dohled a on-line řízení ČOV a objektů stokové sítě, nebo Úpravnu vody Rosice (objekt VAS, divize Brno-venkov), která byla rovněž zrekonstruována, vznikly tak dva vrty v blízkosti ÚV s kapacitou 14 l/s a do původní technologické linky ÚV byly předraženy provzdušňovací věže.

Tradiční konference Provoz vodovodů a kanalizací 2018 nabídla 42 odborné přednášky rekordnímu počtu 564 účastníků. V předsálí prezentovalo exponáty a služby z oboru vodovodů a kanalizací 40 vystavovatelů z celkového počtu 64 partnerů konference. Dějištěm akce se v uplynulých letech stala města: Brno, České Budějovice, Hradec Králové, Karlovy Vary, Liberec, Olomouc, Ostrava, Plzeň, Poděbrady, Praha či Tábor. Brno bylo poprvé hostitelem konference v roce 2005. Více se o předchozích ročnících konference dozvíte na <https://www.sovak.cz/cs/archiv-konferenci>.

Detailní informace o konferenci SOVAK ČR byla publikována v čísle 12/2018 časopisu SOVAK. Příští konference se bude konat v Parkhotel Congress Center Plzeň ve dnech 5.–6. listopadu 2019.

Zpracováno dle informace na webu www.sovak.cz.

Jiří Wanner

Pozvánka na konferenci Voda 4.0 ve službách infrastruktury

Konferenci pořádá odborná skupina CZWA Životnost a obnova vodohospodářské infrastruktury v rámci dvouletého cyklu svých konferencí „Otázky výstavby, provozu a životnosti vodovodů a kanalizací“. Cílem odborné konference je vedle klasických přednášek o morální a fyzické životnosti a obnově infrastruktury se zaměřit na nástroje a možnosti, které využijí novou průmyslovou revoluci Water 4.0 pro zlepšování provozu, údržby, stanovení stavu infrastruktury, prodloužení její životnosti a zajištění její obnovy. Hledáme odpovědi na otázku, co nám může takový přístup přinést.

V souvislosti s další průmyslovou revolucí, kterou nazýváme Industry 4.0, ji můžeme v oblasti vodního hospodářství analogicky nazvat Water 4.0 nebo česky Voda 4.0. První průmyslová revoluce začala s mechanizací za pomoci parních strojů a s výstavbou plavebních kanálů a továren. Druhá zavedla distribuci elektřiny a masovou produkci, v rozvinutých zemích souvisela s postupnou výstavbou vodovodů a kanalizací. Třetí na konci dvacátého století zaváděla počítače a automatizaci. Čtvrtá revoluce je o chytrých továrnách a infrastruktuře. Water 4.0 je o tom, udělat vodní hospodářství jako celek a infrastrukturu VaK a všechna použitá zařízení co nejchytejší,

taková, které spolu budou umět komunikovat. Tímto směrem bychom chtěli zaměřit čtvrtý ročník konference.

Hlavní principy Water 4.0 jsou **Interoperabilita** – všechna zařízení by měla být schopná spolu komunikovat. **Informační transparentnost** – fyzická realita bude přetvořena do virtuální a umožnit tak zkoušení a modelování. **Technická pomoc** – dostupné informace budou dostupné způsobem, který podporuje rychlá a správná rozhodnutí. **Decentralizace** – po desetiletích centralizace, distribuovaných systémů a dispečerských systémů řízení je budoucností provádět co nejvíce rozhodování na lokální úrovni, ať se bude jednat o lidské rozhodování nebo umělé inteligenci.

Tento přístup pomůže při hodnocení stavu jednotlivých částí infrastruktury, při řízení provozu atd. U všech použitých zařízení přecházíme od analogových výstupů k digitálním. To umožní snadnější komunikaci zařízení mezi sebou, bude k dispozici i více informací, které mohou být využity pro rozhodování a řízení na lokální úrovni.

Konference se bude konat ve čtvrtek **4. dubna 2019** v hotelu Jalta na Václavském náměstí v Praze. Srdečně Vás všechny zveme a těšíme se na Vás. Informace podá autor tohoto článku.

Ing. Lubomír Macek, CSc., MBA
lubomir.macek@aquion.cz
 +420 283 872 265



Dnes na ČOV přijali novou paní uklízečku. Bude tam čisto? A co na ni řekne Arnošt?

Po zásahu paní uklízečky byla hlavní budova čistější než nikdy. Jenže takový razantní zásah nemá dobrý vliv na funkci biologické ČOV. Savo je díky svým baktericidním účinkům často používáno jako dezinfekční činidlo a jak jistě víte, princip čištění odpadních vod na biologických ČOV je založen na metabolických funkcích různých druhů bakterií a prvoků, kterým se souborně říká aktivovaný kal. Takže vylitím prostředku SAVO do aktivace si dokonale vydezinfikujete nejen Vaši podlahu, ale i Vaši čistírnu.

Listy CzWA – pravidelná součást časopisu Vodní hospodářství – jsou určeny pro výměnu informací v oblastech působnosti CzWA

Redakční rada: prof. Ing. Jiří Wanner, DrSc. – předseda
 Ing. Markéta Hrnčířová; prof. Ing. Pavel Jeníček, CSc.; Ing. Martin Koller; Ing. Karel Plotěný; Ing. Karel Pryl; Ing. Pavel Příhoda; doc. RNDr. Jana Říhová Ambrožová, Ph.D.; Ing. Helena Sochorová; Ing. Petra Vachová; Ing. Miroslav Váňa; Ing. Jan Vilímeč; Ing. Tomáš Vítěz, Ph.D.

Listy CzWA vydává Asociace pro vodu ČR – CzWA

Kontaktní adresa:

Asociace pro vodu ČR z.s., Traťová 547/1, 619 00 Brno
 +420 737 508 640
 e-mail: czwa@czwa.cz

Příspěvky do čistírenských listů zasílejte na adresu:

prof. Ing. Jiří Wanner, DrSc., VŠCHT Praha,
 Ústav technologie vody a prostředí, Technická 5,
 166 28 Praha 6, telefon 220 443 149 nebo
 603 230 328, fax 220 443 154,
 e-mail: jiri.wanner@vscht.cz



**vodní
hospodářství®**
**water
management®**

1/2019 ♦ ROČNÍK 69

Specializovaný vědeckotechnický časopis pro projektování, realizaci a plánování ve vodním hospodářství a souvisejících oborech životního prostředí v ČR a SR

Specialized scientific and technical journal for projection, implementation and planning in water management and related environmental fields in the Czech Republic and in the Slovak Republic

Redakční rada: prof. Ing. Jiří Wanner, DrSc. – předseda redakční rady; doc. RNDr. Jana Říhová Ambrožová, PhD.; prof. Ing. Igor Bodík, PhD.; Ing. Václav David, Ph.D.; doc. Ing. Petr Dolejš, CSc.; Ing. Pavel Hucko, CSc.; Ing. Tomáš Just; prof. Ing. Tomáš Kvítek, CSc.; Jaroslava Nietscheová, prom. práv.; prof. Vladimír Novotný, PhD., P. E., DEE; RNDr. Pavel Punčochář, CSc.; doc. Ing. Nina Strnadová, CSc.; Ing. Jiří Švancara; RNDr. Miroslav Vykydal

Šéfredaktor: Ing. Václav Stránský

stransky@vodnihospodarstvi.cz, mobil 603 431 597

Redaktor: Stanislav Dragoun

dragoun@vodnihospodarstvi.cz, mobil: 603 477 517

Objednávky časopisu, vyúčtování inzerce:

administrace@vodnihospodarstvi.cz

Adresa vydavatele a redakce (Editor's office):

Vodní hospodářství, spol. s r. o., Bohumilice 89,
384 81 Čkyňe, Czech Republic

www.vodnihospodarstvi.cz

Roční předplatné 966 Kč, pro individuální nepodnikající předplatitele 690 Kč. Ceny jsou uvedeny s DPH. **Roční předplatné na Slovensko** 30 €. Cena je uvedena bez DPH.

Objednávky předplatného a inzerce přijímá redakce.

Expedici a reklamace zajišťuje DUPRESS, Podolská 110,
147 00 Praha 4, tel.: 241 433 396.

Distribuce a reklamace na Slovensku:

Mediaprint–Kapa Pressegrasso, a. s., oddelenie inej formy predaja,
P. O. BOX 183, Vajnorská 137, 830 00 Bratislava 3,
tel.: +421 244 458 821, +421 244 458 816, +421 244 442 773,
fax: +421 244 458 819, e-mail: predplatne@abompkapa.sk

Sazba: Martin Tománek – grafické a tiskové služby,
tel.: 603 531 688, e-mail: martin@tomanek.cz.

Tisk: Tiskárna Macík, s.r.o., Církvičská 290, 264 01 Sedlčany,
www.tiskarnamacik.cz

6319 ISSN 1211-0760. Registrace MK ČR E 6319.
© Vodní hospodářství, spol. s r. o.

Rubrikové příspěvky nejsou lektorovány
Obsah příspěvků a názory v časopise otištěné nemusejí být
v souladu se stanoviskem redakce a redakční rady.
Neoznačené fotografie – archiv redakce.

Časopis je v Seznamu recenzovaných neimpaktovaných
periodik vydávaných v České republice. Časopis je sledován
v Chemical abstract.

Sledujte časopis Vodní hospodářství na Twitteru!

Odemčené články, diskuze,
komentáře, průběžně aktualizovaný
seznam vodohospodářských akcí.

twitter.com/vodni_hosp



NENECHTE si ujít

- 6. 2. Vodní zákon a novela stavebního zákona.** Seminář. EA hotel Populus v Praze. Info: www.ekomonitor.cz
- 6.–7. 2. VODÁRENSKÁ BIOLOGIE 2019.** Konference. Hotel Olympik, Praha. Info: www.ekomonitor.cz
- 11. 2. Vodohospodářské minimum – vodní hospodářství v kostce.** Seminář. Novotného lávka, Praha 1. Info: www.sovak.cz
- 21. 2. Hydraulická analýza vodovodu – využití aplikace Epanet.** Kurz celoživotního vzdělávání. Fakulta stavební, Vysoké učení technické v Brně. Info: www.water.fce.vutbr.cz
- 21.–22. 2. 2019 Řešení extrémních požadavků na čištění odpadních vod.** 8. konference. Blansko. Info: www.czwa.cz
- 22. 2. Srážkové vody a jejich využití pro RD i veřejné stavby.** Webinář (on-line seminář) ASIO bude probíhat od 9:30 do cca 10:30 na YouTube www.youtube.com/user/ASIOczechrepublic/live. Info: www.asio.cz/cz/seminare
- 28. 2. Vodovodní přípojky.** Kurz celoživotního vzdělávání. Fakulta stavební, Vysoké učení technické v Brně. Info: www.water.fce.vutbr.cz
- 7. 3. Základní výpočty v dopravě vody.** Kurz celoživotního vzdělávání. Fakulta stavební, Vysoké učení technické v Brně. Info: www.water.fce.vutbr.cz
- 7. 3. Vodní zákon a novela stavebního zákona.** Seminář. EA hotel Populus v Praze. Info: www.ekomonitor.cz
- 8. 3. Náhrady za omezení vlastnického práva v územním plánování.** Seminář. EA hotel Populus v Praze. Info: www.ekomonitor.cz
- 8. 3. Základní výpočty objektů čistírny odpadních vod.** Kurz celoživotního vzdělávání. Fakulta stavební VUT v Brně. Info: www.water.fce.vutbr.cz
- 15. 3. Základní výpočty objektů čistírny odpadních vod.** Kurz celoživotního vzdělávání. Fakulta stavební VUT v Brně. Info: www.water.fce.vutbr.cz
- 21.–22. 3. Úprava vody.** Kurz celoživotního vzdělávání. Fakulta stavební, Vysoké učení technické v Brně. Info: www.water.fce.vutbr.cz
- 22. 3. Setkání vodohospodářů při příležitosti Světového dne vody 2019.** Konference. Info: www.svh.cz
- 26.–27. 3. Teória a prax vo vodárenstve.** Seminár. Štrbské Pleso. Info: www.savesk.sk

- **Kompletní řešení vodního hospodářství pro průmysl i domácnost**
- **Recirkulační okruhy technologických vod**
- **Individuálně řešené čistírny odpadních vod**

ABESS, s.r.o., Manž. Topinkových 796, 272 01 Kladno-Dubí
www.abess.cz tel.: +420 720 180 028



VOD-KA 2019 letos po jednadvacáté

Tato nejvýznamnější vodohospodářská výstava v České republice zaznamenává stále větší zájem ze strany vystavovatelů i návštěvníků. Důležitost této velké akce si uvědomují rovněž i politické špičky. Minulý ročník zahajovali ministři životního prostředí a zemědělství.

I letošní ročník bude protkán množstvím konferencí a seminářů. Témat, která bude VOD-KA zcela určitě řešit, se nabízí mnoho. Například novela zákona o vodách má pro vodárenskou praxi velmi zásadní význam a v současné době je stále v legislativním procesu. „Zcela určitě se bude diskutovat problematika extrémních jevů, jako jsou sucho



či povodně, hospodaření s pitnou vodou, její kvalita nebo nakládání s dešťovými vodami,“ říká Oldřich Vlasák, ředitel a člen představenstva Sdružení oboru vodovodů a kanalizací České republiky SOVAK.

Novinkou bude doprovodný program s názvem JOB-ka zaměřený na nabídku pracovních příležitostí, brigád, stáží a trainee programů pro všechny zájemce o zaměstnání v oblasti vodního hospodářství včetně absolventů středních a vysokých škol.

Minulý ročník VOD-KA 2017 potvrdil narůstající zájem vystavovatelů i návštěvníků o problematiku vodního hospodářství. Na ploše 6 257 m² se prezentovalo 335 firem z 25 zemí, počet účastníků se vyšplhal na téměř 10 000, zahraniční hosté zastupovali 25 zemí. Výstava se stává **top akcí ve střední Evropě!**

I letos se středem pozornosti stanou, jako v předcházejících ročnících, především **ukázky nových technologií v municipální a průmyslové sféře.** Udržitelnost hospodaření s vodou musí stát na moderních technologiích. VOD-KA 2019 je stejně jako v minulosti příležitostí k setkání s obchodními partnery, k navázání nových obchodních vztahů a k doplnění znalostí o aktuální situaci v oboru. Je to místo, kde se setkají zástupci obcí s provozovateli VaK, stavební firmy s oborovými projektanty, investoři, developeri, finanční instituce a další subjekty s vodním hospodářstvím spojené.

Letošní výstava VOD-KA 2019 proběhne 21.–23. května 2019 v areálu PVA Praha – Letňany. Pořadatelem a odborným garantem výstavy je Sdružení oboru vodovodů a kanalizací České republiky SOVAK, organizátorem je společnost EXPONEX.

Mezinárodní vodohospodářská výstava VODOVODY–KANALIZACE

Kdy: 21. – 23. květen 2019

Pořadatel: SOVAK

Kde: PVA Praha–Letňany

Jana Vasilková, manažerka konference

736 637 073, jvasilkova@exponex.cz

www.vystava-vod-ka.cz


EUROWATER
PURE WATER TREATMENT

- odkyselování, odželezování, odmanganování, odstranění amonniých iontů a další procesy úpravy surové vody na pitnou
- návrh technologie, dodávka, montáž, servis
- vlastní výroba automatických tlakových filtrů
- 25 let na trhu v Čechách a na Slovensku
- více o nás a našich metodách úpravy vody **bez použití chemikálií** na tel. čísle 321 727 745

a na www.eurowater.cz

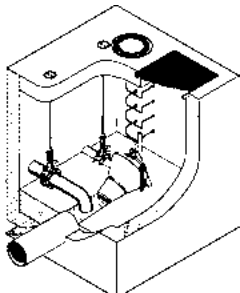


ÚPRAVA VODY



PFT
Prostředí
a fluidní technika, s.r.o.

Nad Bezednou 201, 252 61 Dobruška
telefon: 233 311 389
fax: 233 311 290
www.pft-uft.cz
e-mail: pft@pft-uft.cz



Vírový ventil v regulační šachtě FluidCon

Dodavatel vstrojení
kanalizačních objektů

- regulace odtoku z odleh. komor
- automat. stírané česle GIWA
- řídicí kanál. systémy AQASYS
- pneu. ČSOV GULLIVER

VEGAspol

veřejná obchodní společnost

Projektová
a obchodní činnost

- čistírny odpadních vod
- kanalizace, vodovody
- úpravny vody
- inženýrská činnost
- konzultační a poradenská činnost

- Použití moderních technologií
- Soulad s normami a směrnice EU
- Důraz na řešení kalového hospodářství
- Likvidace odpadů v souladu s předpisy
- Řešení staveb vychází z architektury oblastí výstavby

VEGAspol v.o.s.
Jiráskova 219/12
602 00 Brno

tel. 549 247 183
fax 549 247 183
mobil 608 711 413
e-mail: vegaspol@vegaspol.cz
web: www.vegaspol.cz

Dodávky technologických celků a zařízení pro ČOV a ÚV

Speciální technologie

MBBR

Moving Bed Biofilm Reactor



PRO-AQUA CZ, s.r.o.

PRO-AQUA CZ, s.r.o.
Petrovická 214
403 40 Ústí nad Labem
www.pro-aqua.cz



hydrotech

Vracíme vodě život...

HYDROTECH s. r. o. nabízí:

- Čištění splaškových a průmyslových odpadních vod
- Vysokoučinné anaerobní technologie
- Odsíření bioplynu a čištění vzdušiny
- Rekonstrukce a intenzifikace ČOV
- Řídicí systémy a softwarové vybavení
- Vybavení pro pravoúhlé i radiální dosazovací nádrže
- Čerpací stanice a úpravný vody
- Návrh technologie na míru
- Vypracování studií
- Projekční práce všech stupňů
- Výroba, dodávka a montáž technologie
- Uvedení do provozu
- Záruční a pozáruční servis
- Sledování a vyhodnocování provozu
- Poloprovozní zkoušky
- Provozování ČOV
- Návrhy financování
- Konzultační a inženýrské služby
- Stavby na klíč






Sídlo společnosti HYDROTECH s.r.o. Tyršova 1132 664 42 MODŘICE tel.: +420 543 243 430 info@hydrotech.cz	Obchodní oddělení HYDROTECH s.r.o. Třebohostická 5 100 31 PRAHA 10 tel.: +420 274 773 986 rostik@hydrotech.cz	HYDROTECH a.s. Modranská 153 902 01 VINOSADY Slovensko tel.: +421 336 461 045 hydrotech@hydrotech.sk
--	--	---


www.hydrotech-group.com

Aqua Global

INTELEKTUÁLNÍ ŘEŠENÍ A FILTRACE A ÚPRAVY VODY


*Vážení obchodní přátelé
děkujeme Vám za dosavadní
spolupráci a přejeme šťastné
Vánoce a úspěšný nový
rok 2019*

WWW.AQUAGLOBAL.CZ



Fontana

TRADITION IN PROGRESS



Z 18 – 1929 Mikrositový filtr s UV zářením MFO - UV

VÝROBCE ZAŘÍZENÍ PRO ČISTÍRNY ODPADNÍCH VOD

FONTANA a. s., Příkop 4, 602 00 Brno; fontana@fontana.cz
telefon: +420 545 175 847; www.fontana.cz



spol. s r. o., Únětická 885, 252 62 Horoměřice
tel. 220 400 320–323, fax 220 400 326
www.wolfssystem.cz, e-mail: mail@wolfssystem.cz

Výstavba kruhových železobetonových monolitických nádrží pro

- >>> čistírny odpadních vod, jímky, sila
- >>> vodojemy, nádrže pro sprinklery

s kompletní dodávkou včetně prováděcí dokumentace, pro objemy 100–10 000 m³

Kvalita, rychlost, hospodárnost výstavby a spokojenost zákazníka patří k našim prvotním znakům.



AQUATIS

**INŽENÝRSKÁ A PROJEKTOVÁ ČINNOST
VE VŠECH OBORECH VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ**

AQUATIS a. s.
Botanická 834/56, 602 00 BRNO
tel.: 541 554 111, fax: 541 211 205
E-mail: info@aquatatis.cz, www.aquatatis.cz

Pobočka: Praha, Třebohostická 14, 100 31 Praha 10, tel.: +420 602 612 153
Organizační složka Trenčín, Jesenského 3175, 911 01 Trenčín,
tel.: +421 326 522 600

uzávěrka
příhlášek
31. 1. 2019
za zvýhodněnou
cenu:



VODOVODY-KANALIZACE

VODOVODY-KANALIZACE

21. mezinárodní vodohospodářská výstava

21.-23. 5. 2019

PVA EXPO PRAHA

HLAVNÍ TÉMATA:

- Hospodaření s pitnou vodou, kvalita
- Problematika extrémních jevů
 - sucho, povodně a jejich zvládnání
- Hospodaření s dešťovými vodami
- Recyklace vyčištěných odpadních vod
- Ochrana vodních zdrojů
- Nové technologie v oboru
- Hospodaření s kaly
- Cirkulární ekonomika ve vodním hospodářství
- Legislativa – nový vodní zákon
- Dotační politika po roce 2020

NOVINKA!

JOB-ka je speciální projekt v rámci výstavy, věnovaný propojení nabídky a poptávky pracovních příležitostí ve vodohospodářském oboru.



Pořadatel a odborný garant:



Organizátor:



www.vystava-vod-ka.cz