



Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s. je ryze českou projektově inženýrskou společností. Zajišťuje komplexní služby ve vodním hospodářství, od zpracování koncepčních studií, přes projektovou a inženýrskou činnost, zpracování finančních analýz, posouzení možností využití dotačních titulů, zajištění řízení staveb až po provozní poradenství. Sídlo společnosti je v Praze, své služby však poskytuje také prostřednictvím poboček v Brně, Českých Budějovicích, Olomouci, Ústí nad Labem, České Lípě, Liberci a Hranicích.



01 ZÁSBOVÁNÍ VODOU

Zdroje vody

- Podzemní zdroje vody
- Povrchové zdroje vody
- Vodárenské nádrže
- Jímací objekty
- Prameniště
- Ochranná pásma vodních zdrojů

Úpravny vody

- Úprava vody pro vodovody pro veřejnost
- Úprava vody pro vodovody pro průmysl

Hlavní systémy zásobování vodou

- Hlavní přiváděcí vodovodní řady
- Čerpací stanice
- Vodojemy

Distribuční systémy zásobování vodou

- Rozvodné řady
- Domovní vodovodní přípojky
- Automatické tlakové stanice

02 KANALIZACE A ČOV

Čistírny odpadních vod

- Městské čistírny odpadních vod
- Průmyslové a zemědělských čistírny odpadních vod
- Kalové a plynové hospodářství čistíren odpadních vod

Kanalizace

- Kanalizační sítě, stoky
- Čerpací stanice odpadních vod
- Odlehčovací komory
- Kanalizační shybky
- Retenční nádrže
- Domovní přípojky
- Odvádění a retence srážkových vod
- Zpracujeme projektovou dokumentaci
- Zpracujeme konceptní práce
- Zpracujeme matematické modelování

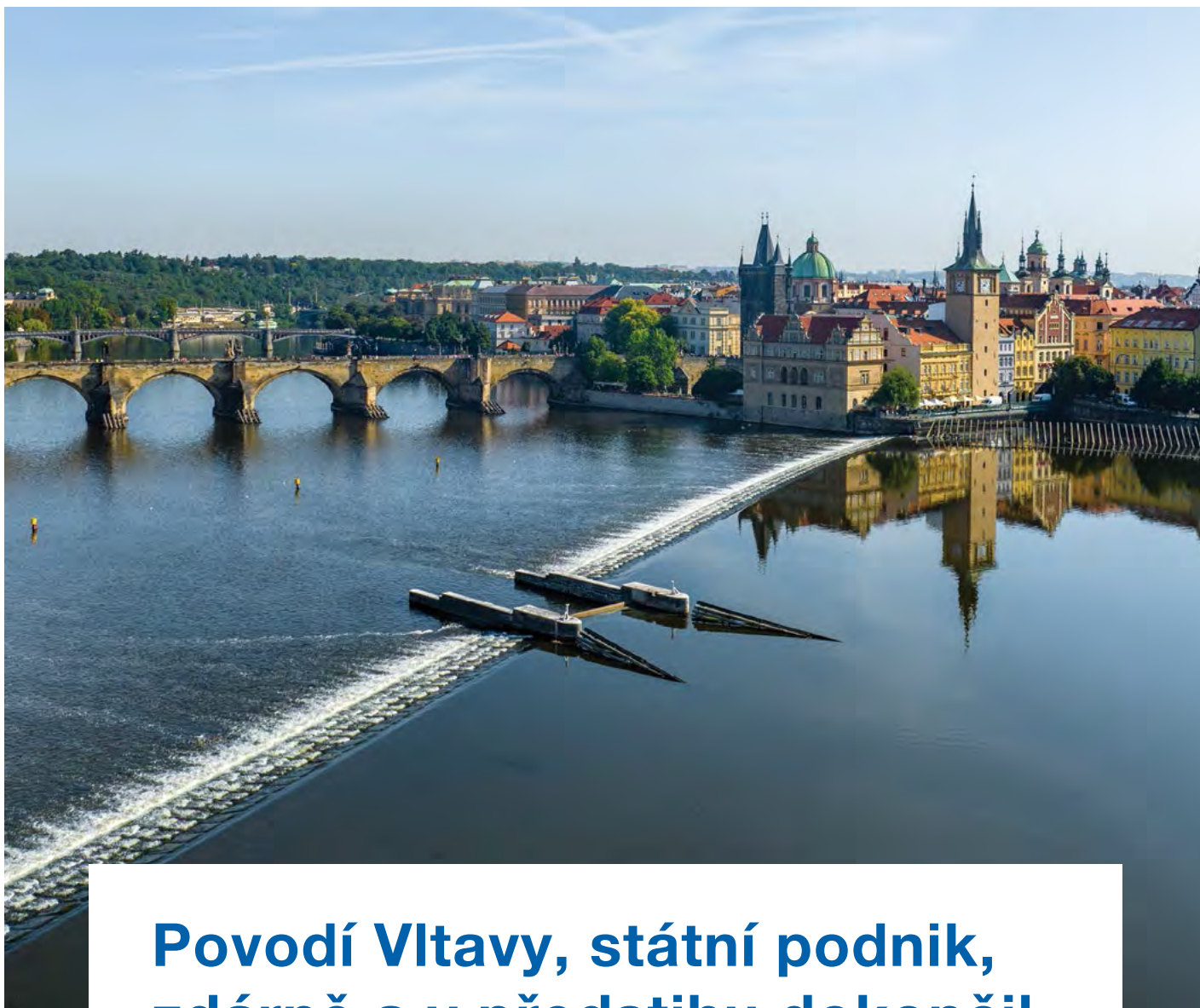
03 PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE

- Předprojektová příprava
- Projektová příprava
- Dotační poradenství
- Technický dozor stavebníka
- Koordinátor BOZP



!!! V tomto čísle je vložen zálohový list na předplatné časopisu Vodní hospodářství pro rok 2024!!!

Předejte jej prosím účtárně k proplacení.
Další info na straně 28.



Povodí Vltavy, státní podnik, zdárně a v předstihu dokončil celkovou rekonstrukci Staroměstského jezu

Památkově chráněnému jezu v jednom z nejexponovanějších míst v historickém centru Prahy tak navrátili vodohospodáři jeho původní podobu ze 13. století, a to o devět měsíců dříve, než plánoval harmonogram. Rekonstrukce tohoto památkově chráněného vodního díla je výbornou vizitkou všech účastníků stavby. Původní stavitelé Staroměstského jezu by jistě s hrdostí viděli, jak o toto významné vodní dílo umíme pečovat i po tolika staletích.

www.pvl.cz





Priznávám: šeredně jsem se mýlil

V minulosti jsem na této ploše, asi i opakovaně, zapochyboval o tom, zda je rozumné z hlediska poměru náklady versus přínosy, čistit různé odpadní látky na nula celá nula nula nic. Měl jsem dojem, že ty přísné limity vyplývají i z lobistických zájmů: stavět, rekonstruovat, intenzifikovat a jsou podpořeny tím, že nyní umíme změřit koncentrace látek ne v řádech miligramů, ani mikrogramů, ale i nanogramů a asi to nebude dlouho trvat i pikogramů. To jsou koncentrace mimo naši představivost. Ono hledání pověstné jehly v kupce sena je snadným úkolem.

Je to obdoba úkolu nalézt (analytičtí chemici, nekamenujte mě, prosím, za tento mechanistický příměr) jednoho člověka v celé lidské populaci. Dnešní metody tu konkrétní molekulu najít umí! Fascinující! (Na druhou stranu člověka mrazí v zádech, když si uvědomí, že možná bude jednou možným velkým bratrem vyhledat, on-line sledovat jakéhokoliv člověka na Zemi. Děsím se toho...).

Vraťme se k těm chemickým látkám produkovaným člověkem, které se vesměs v přírodě přirozeně nevyskytují. Jsou důsledkem lidské neomezené touhy po poznání a objevech a hledání možností, jak je využít, a tedy v konečném důsledku je monetizovat, prodat, vydělat. Často i původní látka aplikovaná do prostředí je sama o sobě relativně neškodná, může však metabolizovat na jinou látku, která může být pro okolí škodlivější než látka původní. Výrobce sděluje, že původní látka z prostředí zmizí za týden, měsíc... Má pravdu, jen cudně mlčí o těch sekundárně vzniklých látkách. Pro mě byl proto přínosem článek uvnitř od Víta Kodeše a jeho spolupracovníků. V minulém čísle Vodního hospodářství zase se zmiňoval František Kožíšek, že i látky používané k ochraně třeba vody mají nepříznivé vedlejší dopady a jsou bezprahové.

Mysleli byste si při použití selského rozumu, že by vás koncentrace nějakého sajratu ve výši nižších desítek mikrogramů mohla ohrožovat na zdraví, životě? Já tedy ne! No a vidíte! Je to asi možné.

Shodou okolností v těchto dnech se mi dostala do rukou kniha Tiché jaro od bioložky Rachel Carsonové, kterou napsala v roce 1962 a nedlouho poté zemřela na rakovinu; prý že v důsledku toho, že se věnovala vlivu explozivně vznikajících a do praxe zaváděných druhů chemikálií. Upozorňovala na negativní dopady na životní prostředí. Dostala se pod křížovou palbu průmyslové a chemické lobby. Věc se změnila z vědeckého poznání na ideologickou bitvu, často vedenou dosti nevybíravými metodami. Myslím však, že po padesáti letech je možné říci: „Ano, paní Carsonová ve své většině jste měla pravdu a oponenti se mýlili, nebo dokonce asi i lhali.“ Ostatně David Attenborough označil tuto knihu za druhou nejdůležitější knihu o biologii po knize O vývoji druhů od Darwina. Já jsem tu knihu dosud neznal. Bylo jasné, že za budování světlých zítřků vyjít u nás nemohla, jsem rád, že vyšla nyní v češtině a mohl jsem si ji přečíst. Myslím, že by měla patřit k povinné výbavě každého občana, nejen vodohospodáře.

Já, když nad tím přemýšlím, tak nabývám dojmu, že se u všeho, co člověk vymyslel a co nemá aspoň přibližnou obdobu v přírodě, po nějaké době zjistí, že ten produkt nebo jeho výroba má tu větší, tu menší negativní vliv na některou složku životního prostředí. Nebo vyvede mě někdo z omylu? Nechci být nihilistou a s Kazatelem z Bible tvrdit: „Marnost nad marnost, všechno je marnost!“ Stojím si však za tím, že bychom měli při používání výmyslů člověka se řídit tím, že méně je někdy více a přírodě co nejméně fušovat do řemesla. Víím, je to za současného společenského rozpoložení naivní představa, ale jinak se obávám, že nám v dlouhodobém horizontu není pomoci.

Václav Stránský



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

Najdete nás na 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.
Třanovského 622/11
163 00 Praha 6 - Řepy

www.g-servis.cz



vodní 11/2023 hospodářství®

OBSAH

- Kvalita povrchových vod z pohledu pesticidních látek a faktory mající vliv na výskyt pesticidů ve vodách (Kodeš, V.; Vejvodová, J.; Sirotková, K.) 2
- Vliv výparu z vodní hladiny na výsledky hodnocení vodohospodářské bilance v povodí Nežárky v období sucha 2015–2019 (Nesládková, M.; Brejcha, I.; Vyskoč, P.; Beran, A.) 8
- Různé
 - Rozhovor: Václav Hadr (*1949) předseda spolku Vltavan v Praze, hovoří o českém vorařství (Stránský, V.) 13
 - Vodohospodářská soustava povodí Odry a její postupná adaptace na klimatickou změnu (Pavlas, L.; Kněblová, M.) 15
 - Aplikace BIM ve vodním hospodářství (Winkler, S.) 19
 - Konference MĚSTSKÉ VODY – URBAN WATER 2023 (Hlavínek, P.) 21
 - Vzniká nový přístup k hodnocení hydromorfologického stavu vodních útvarů v České republice (Jakubínský, J.; Babej, J.; Němejcová, D.; Pechanec, V.; Kožený, P.) 25
 - Informace k předplatnému 28
 - Jaké jsou nejužívanější prvky modro-zelené infrastruktury ve městě a kde tkví problém jejich realizace? (Králová, K.) 28
 - Doc. Ing. Vlastimil Stara, CSc. osmdesátiletý (Říha, J.) 29

Listy CzWA

- Ohlédnutí za 15. bienální konferencí CzWA 2023 (Kabelková, I.) 30
- Zprávy zpravodajů standardních tematických sekcí 15. bienální konference CzWA 2023 (Vespalec, J.; Harciník, F.; Salová, N.; Čadková, D.; Sochor, J.; Špačková, A.) 33
- IWA YWP CZ – workshop Udržitelnost: jak se počítá uhlíková stopa? (Salová, N.; Srb, M.) 35
- Poděkování všem, kdo se podíleli na přípravě a průběhu 15. bienální konference CzWA VODA 2023 (Wanner, J.) 36
- Začátek nové etapy v české sekci YWP (Sochor, J.) 36

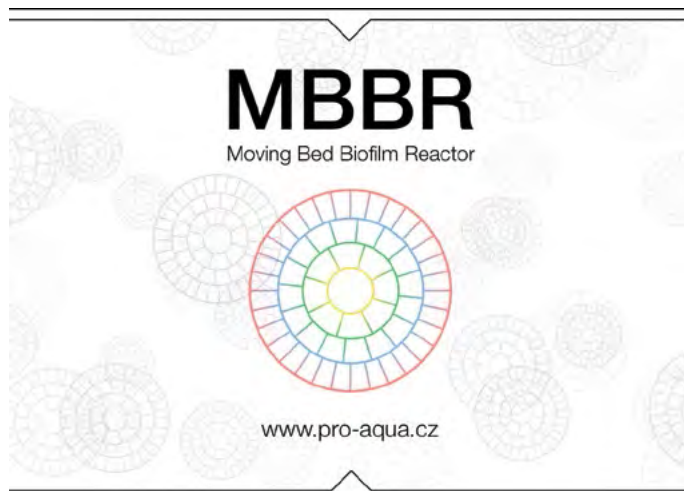
CONTENTS

- The quality of surface waters from the point of view of pesticides and factors influencing occurrence of pesticides in waters (Kodes, V.; Vejvodova, J.; Sirotkova, K.) 2
- Effects of evaporation from free water surface on the results of the water management balance assessment in the Nežárka river basin during the dry season 2015–2019 (Nesladkova, M.; Brejcha, I.; Vyskoc, P.; Beran, A.) 8
- Miscellaneous 13, 15, 19, 21, 25, 27, 28

Letters of CzWA

- Miscellaneous 30, 33, 35, 36

Uveřejněné články jsou otevřeny k diskusi do 31. ledna 2024. Rozsah diskusního příspěvku je omezen na 2 normostrany A4, a to včetně tabulek a obrázků. Příspěvky laskavě zasílejte na e-mail stransky@vodnihospodarstvi.cz.



VODOHOSPODÁŘSKÝ ROZVOJ A VÝSTAVBA
akciová společnost
150 56 Praha 5 - Smíchov, Nábřežní 4

tel.: 257 110 338 fax: 257 322 321 e-mail: vrv@vrv.cz web: www.vrv.cz

- ♦ příprava a řízení investičních projektů, výkon TD a správce stavby
- ♦ projektové práce, včetně výkonu autorského dozoru
- ♦ výkon koordinátora BOZP dle zák. 309/2006 Sb.
- ♦ koncepce, strategické plánování, analýzy rizik
- ♦ finanční montáže pro zajištění investic s účastí finančních zdrojů ČR a EU
- ♦ digitální povodňové plány
- ♦ zajištění koncesních projektů a organizace koncesních řízení



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



• FLOTAČNÍ JEDNOTKY
• CHEMICKÉ JEDNOTKY
• TRUBKOVÉ SMĚŠOVAČE
• KOAGULAČNÍ REAKTORY

• ROTAČNÍ SÍTA
• SEPARÁTORY
• ŠNEKOVÉ DOPRAVNÍKY
• A ŠNEKOVÉ LISY
• ŠNEKOVÉ ČESLE

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

VODATECH, s.r.o. • Milotická 499/40, 696 04 Svatobořice-Mistřín
tel.: 518 620 962-4 • fax.: 518 620 965 • e-mail: vodatech@vodatech.net • web: www.vodatech.net

Sweco a. s.

Projektové, konzultační a inženýrské služby pro vodní hospodářství, životní prostředí, infrastrukturu, udržitelnou energetiku a pozemní stavitelství

www.sweco.cz

SWECO

PRAHA 4
Táborská 31
Tel. 261 102 242
paha@sweco.cz

BRNO
Hudcova 487/76a
Tel. 541 214 973
brno@sweco.cz

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



GEOTest

**ŘEŠENÍ
PRO OBCE,
MĚSTA
A FIRMY**

**HOSPODAŘENÍ
S VODOU**

WWW.GEOTEST.CZ



Kvalita povrchových vod z pohledu pesticidních látek a faktory mající vliv na výskyt pesticidů ve vodách

Vít Kodeš, Jitka Vejvodová, Kamila Sirotková

Abstrakt

Práce se věnuje problematice pesticidů v povrchových vodách včetně faktorů, které výskyt pesticidů ve vodách ovlivňují, jako jsou spotřeba pesticidů a chování zejména jejich metabolitů z pohledu vyplavování z půdy do povrchových vod. Byly zpracovány výsledky sledování pesticidních látek v České republice za posledních 20 let uložené v národním informačním systému jakosti vod ARROW. Vlastní účinné látky nejsou z pohledu znečištění povrchových vod tak problematické, dlouhodobě jsou problémem metabolity herbicidních látek, používaných zejména na ošetření řepky olejky, řepy a kukuřice. Fungicidní látky se vyskytují v povrchových vodách v menší míře, insekticidy lze ve vodách nalézt výjimečně. Výsledky monitoringu nejsou projevem zhoršení stavu, jak by se mohlo na první pohled zdát, nýbrž projevem zlepšení našeho poznání v důsledku zavádění lepších analytických metod, které nám umožňují sledovat látky, u nichž to před deseti a více lety nebylo možné.

Klíčová slova

povrchová voda – pesticidy – znečištění

Úvod

Problematika pesticidních látek ve vodách se s rozvojem analytických technik, a tudíž i možností stanovení širokého spektra těchto látek, stala vysoce aktuální. Ukazuje se, že tyto látky jsou skoro všudypřítomné, využívané vodárenské zdroje nevyjímaje. Ne náhodou proběhly v ČR významné investiční akce, které mají eliminovat výskyt pesticidů, ale i ostatních cizorodých organických mikropolutantů v upravených pitných vodách. Tyto investice však řeší důsledek, a nikoliv příčinu časté přítomnosti těchto látek ve vodním prostředí. K řešení této problematiky měly přispět Národní akční plán ke snížení používání pesticidů v České republice 2013–2017 a Národní akční plán k bezpečnému používání pesticidů v České republice 2018–2022. Je na čtenáři, aby posoudil, zda tyto akční plány splnily v oblasti ochrany vod svůj účel.

Materiál a metody

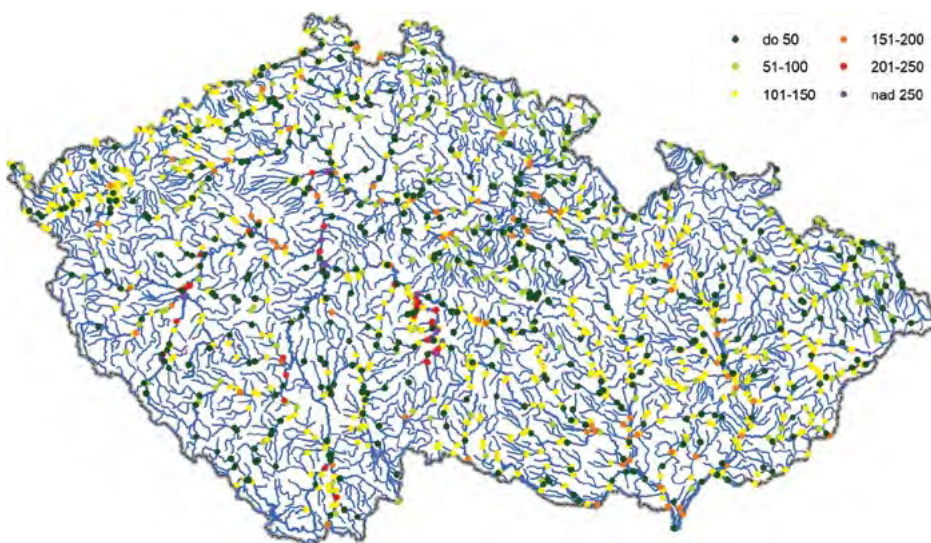
Pro vyhodnocení výsledků byla využita data z informačního systému ARROW z období 2003–2022 provozovaného Českým hydrometeorologickým ústavem. Tato data byla pořízena v rámci monitoringu jakosti povrchových vod Českým hydrometeorologickým ústavem ve spolupráci s podniky Povodí (v letech 2003–2006 a 2009), Zemědělskou vodohospodářskou správou (v letech 2006–2010), Výzkumným ústavem vodohospodářským T. G. M (v letech 2007–2009) a podniky Povodí (v letech 2007–2022). Celkem bylo zpracováno 4 678 540 koncentračních hodnot z 84 033 vzorků povrchových vod pro 276 látek z 1 626 profilů. Lokalizace profilů s uvedením počtu sledovaných pesticidních látek v období 2003–2022 je uvedena v mapě na obr. 1. Počet sledovaných látek v mapě je výsledkem sjednocení sledovaných látek v jednotlivých letech, tyto počty se v jednotlivých letech lišily s tím, že s vývojem analytických me-

tod se počty sledovaných látek v průběhu času zvyšovaly. Nejvyšší počet látek (258) byl sledován v roce 2022 Povodím Vltavy v profilu Vltava–Zelčín. Vzhledem k tomu, že monitoring pesticidních látek v povrchových vodách v ČR dle Rámcové směrnice o vodách zajišťují podniky Povodí a každý z podniků Povodí má jinak nastaven tento monitoring, nelze považovat výsledky za homogenní z pohledu rozsahu ukazatelů (viz obr. 1 a 2), četnosti sledování ani analytických mezi stanovitelnosti. Zpracované agregované výsledky pro území celé ČR jsou tedy ovlivněny jak nastavením monitoringu podniky Povodí, tak nepoměrem počtu naměřených hodnot jednotlivými podniky Povodí, viz tab. 1.

Při zpracování údajů o spotřebách přípravků na ochranu rostlin i účinných látek byly využity údaje Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského (ÚKZÚZ), které jsou dostupné na jeho webových stránkách [1]. Data o osevních plochách plodin byla získána z veřejné databáze Českého statistického úřadu [2].

Spotřeba přípravků na ochranu rostlin (POR) a účinných látek a jejich vliv na nálezy pesticidů ve vodách

V poslední době se často hovoří o tom, že spotřeba přípravků na ochranu rostlin v ČR klesají. Ano, z dat za posledních pár let je to jasně vidět; v dlouhodobém horizontu lze říci, že se v ČR z pohledu spotřeb spíše vracíme na úroveň před rokem 2006. Po roce 2006 totiž docházelo v období 2007–2017 k růstu spotřeb (až do roku 2012), popřípadě ke stagnaci zvýšených spotřeb prostředků na ochranu rostlin (POR) a účinných látek (období 2014–2017), viz obrázky 3a–3c. Herbicidy a fungicidy tvoří většinu spotřeby v ČR. Není tedy překvapením, že zejména herbicidy a v menší míře fungicidy jsou nejčastěji nalézány v povrchových ale i v podzemních vodách, přestože spotřeba herbicidů od roku 2008 klesla a naopak spotřeba fungicidů spíše rostla (obr. 3c). Z pohledu ošetřovaných plodin jsou největší spotřeby evidovány na obiloviny, následované řepkou (od roku 2008 se nezveřejňuje spotřeba specificky pro řepku olejku, nýbrž tato plodina byla zahrnuta do skupiny olejnin), kukuřici a řepou (zejména cukrovkou), jak je patrné z obrázku 3d. Z porovnání

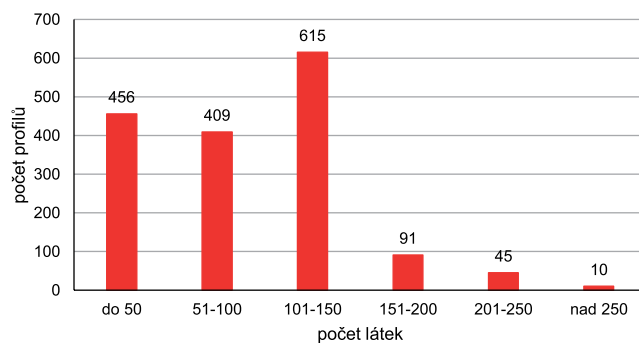


Obr. 1. Počty látek, pro něž jsou uloženy výsledky v IS ARROW v jednotlivých profilech sledování z let 2003–2022

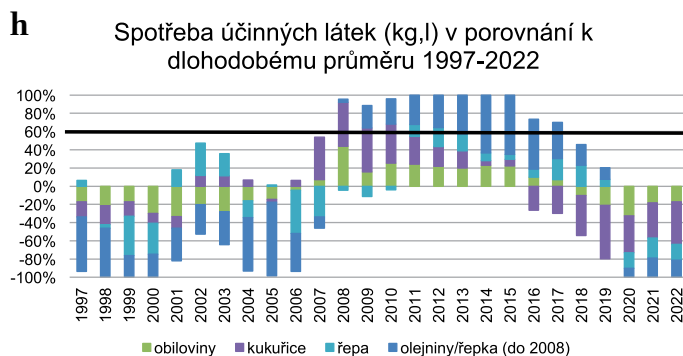
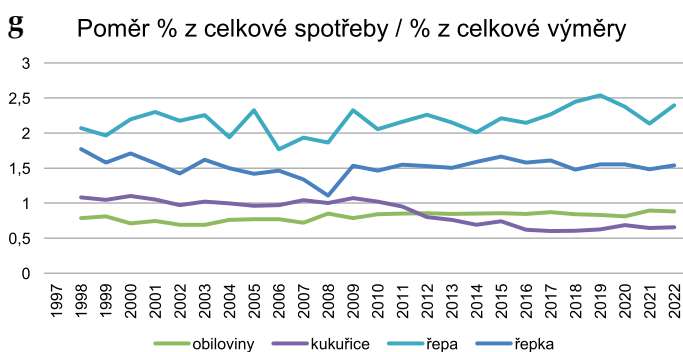
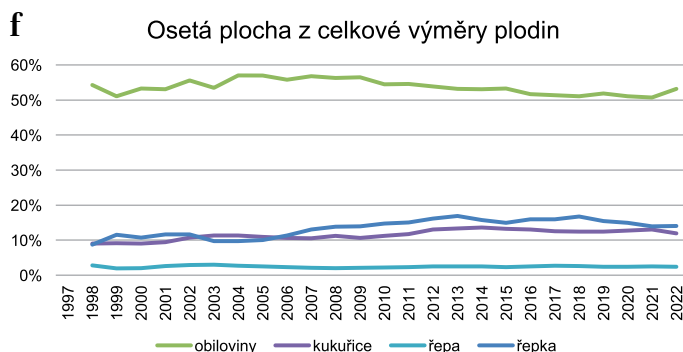
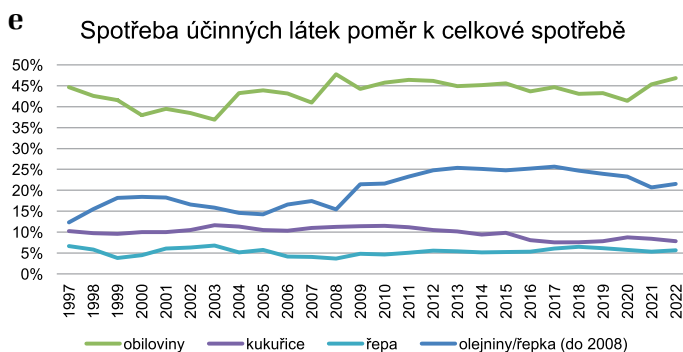
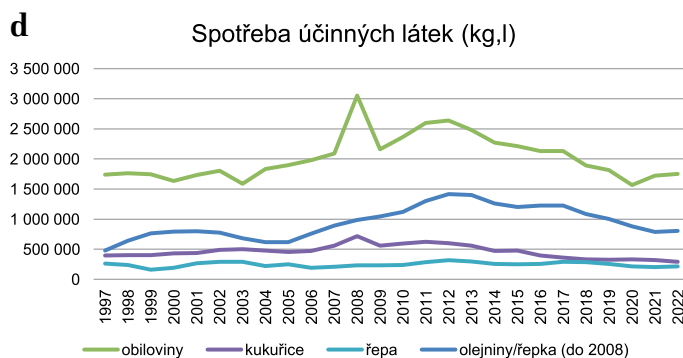
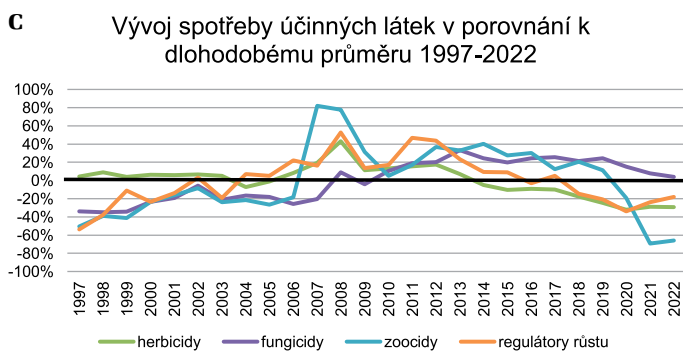
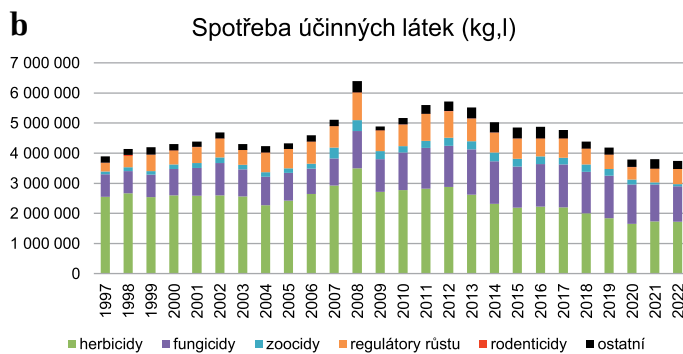
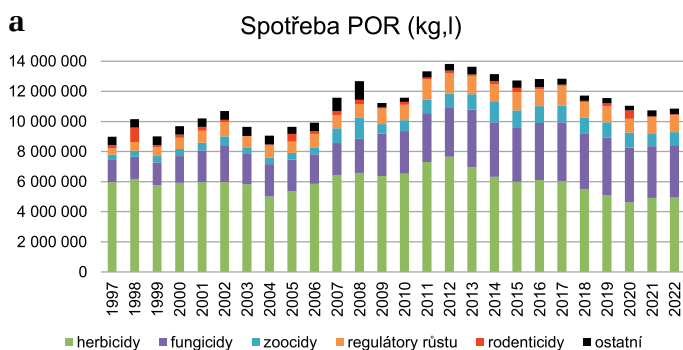
Tab. 1. Počty zpracovaných vzorků a naměřených hodnot jednotlivými podniky Povodí v období 2003–2022 a v rámci programů monitoringu dle Rámcové směrnice o vodách v období 2007–2022

	2003–2022				2007–2022			
	Počet vzorků		Počet hodnot		Počet vzorků		Počet hodnot	
Povodí Vltavy	21 219	25,3 %	1 413 833	30,2 %	18 228	25,0 %	1 351 725	30,3 %
Povodí Labe	17 227	20,5 %	926 120	19,8 %	15 310	21,0 %	881 069	19,8 %
Povodí Ohře	13 826	16,5 %	740 595	15,8 %	12 962	17,8 %	730 361	16,4 %
Povodí Moravy	16 012	19,1 %	951 878	20,3 %	13 356	18,3 %	892 609	20,0 %
Povodí Odry	8 605	10,2 %	368 252	7,9 %	8 030	11,0 %	358 839	8,1 %
Ostatní laboratoře	7 144	8,5 %	277 862	5,9 %	4 996	6,9 %	241 451	5,4 %
Celkem	84 033		4 678 540		72 882		4 456 054	

spotřeb účinných látek s výměrou plodin je jasné, že nejintenzivněji se ošetřuje řepa, kde spotřeba účinných látek je 5 % celkové spotřeby při výměře 2,5 % z celkové osevni plochy. Řepka také patří k plodinám se zvýšenými nároky na ošetřování pesticidy (od roku 2009 činí spotřeba účinných látek minimálně 20 % spotřeby účinných látek při výměře cca 15 % osevni plochy, s maximem v roce 2017, kdy spotřeba činila téměř 26 % z celkové spotřeby (obr. 3e) při výměře 16 % z celkové osevni plochy (obr. 3f)). V porovnání s řepou a řepkou jsou obiloviny s cca 45% podílem na spotřebě účinných látek při výměře okolo 52 % z celkové osevni plochy a kukuřice s 10% podílem na spotřebě při výměře 12,5 % z celkové osevni plochy méně náročné na aplikaci pesticidů. Náročnost na ošetření pesticidy ilustruje poměr podílu na celkové spotřebě účinných látek k podílu na celkové výměře plodin na obrázku 3g. Nejvyšší pokles ve spotřebě účinných látek byl zaznamenán u kukuřice, kdy po epizodě zvýšených spotřeb v letech 2007–2013 došlo postupně od roku 2016 ke snížení spotřeby, mírný



Obr. 2. Počty profilů s různými rozsahy sledovaných látek v období 2003–2022



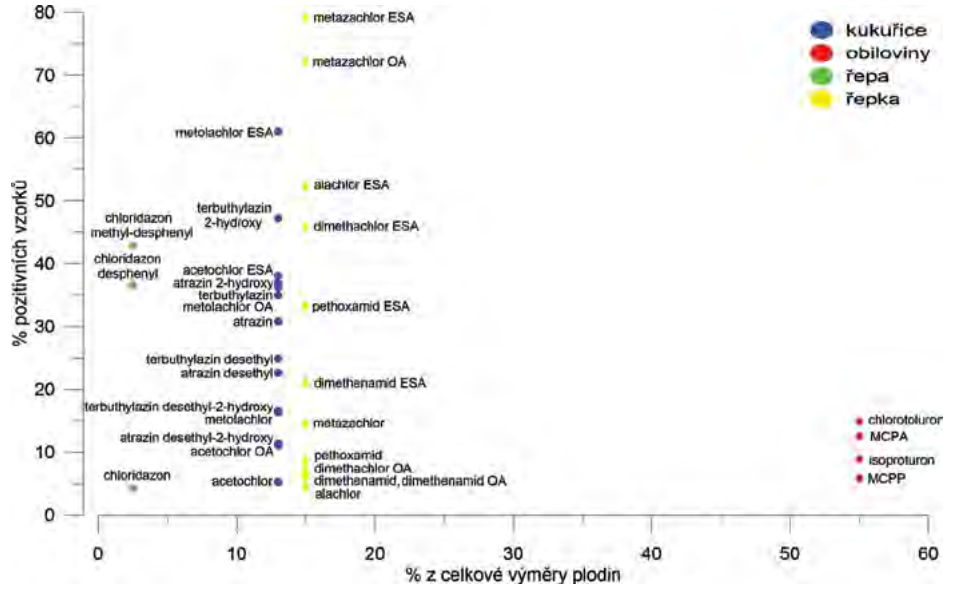
Obr. 3 a–h. Vývoj spotřeby přípravků na ochranu rostlin (POR) a účinných látek v ČR

pokles byl i u spotřeb na obiloviny (od roku 2018) i na řepu a řepku v období 2020–2021 (obr. 3h).

Je zajímavé, že pesticidní látky používané pro ošetření obilovin, které se dlouhodobě pohybují nad 50 % celkové výměry pěstovaných plodin (obr. 3f), nikterak nedominují ani v nálezích ve vodách, ani ve vyšší koncentraci, tam jednoznačně vedou látky používané na řepku, kukuřici a řepu (obr. 4, 9, 10, 11).

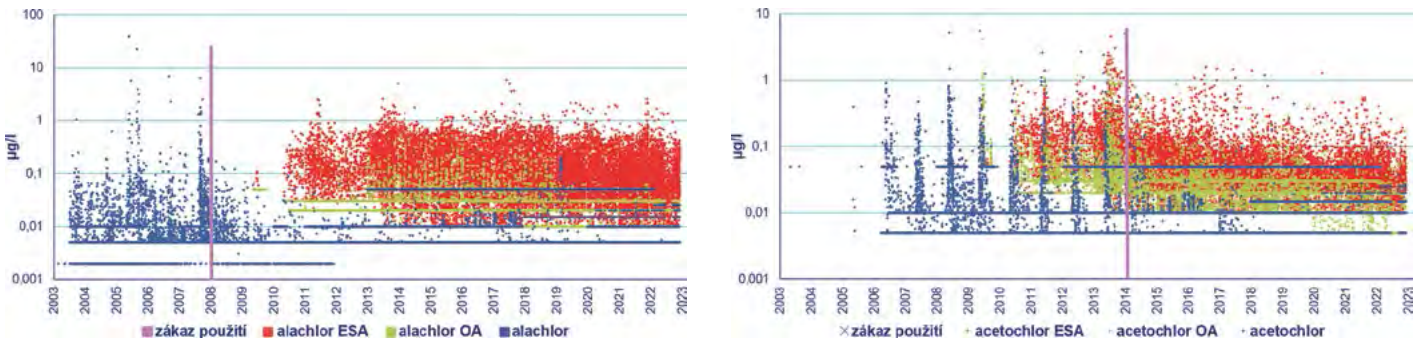
Neproblematické chování účinných látek a problematické chování jejich metabolitů

Výsledky ukazují, že účinné látky nejsou až na pár výjimek z pohledu zatížení vodních toků problematické. Problematické jsou transformační produkty účinných látek, které vznikají v půdním prostředí a z pohledu mobility a perzistence se odlišují od mateřských účinných látek. Problematika identifikace metabolitů pesticidních látek ve vodách začala být řešena již na přelomu tisíciletí, kdy se autoři věnovali zejména metabolitům chloracetanilidových herbicidů [3, 4, 5] nebo širšímu spektru látek ze skupiny chloracetanilidových a triazinových herbicidů [6], popřípadě chloracetanilidových, triazinových a fenyl močovinových herbicidů [7]. Na použití multireziduálních metod stanovení těchto látek se zaměřili např. Reemtsma a kol. [8]. Po zaměření monitoringu na metabolity se obrázek ilustrující stav vod

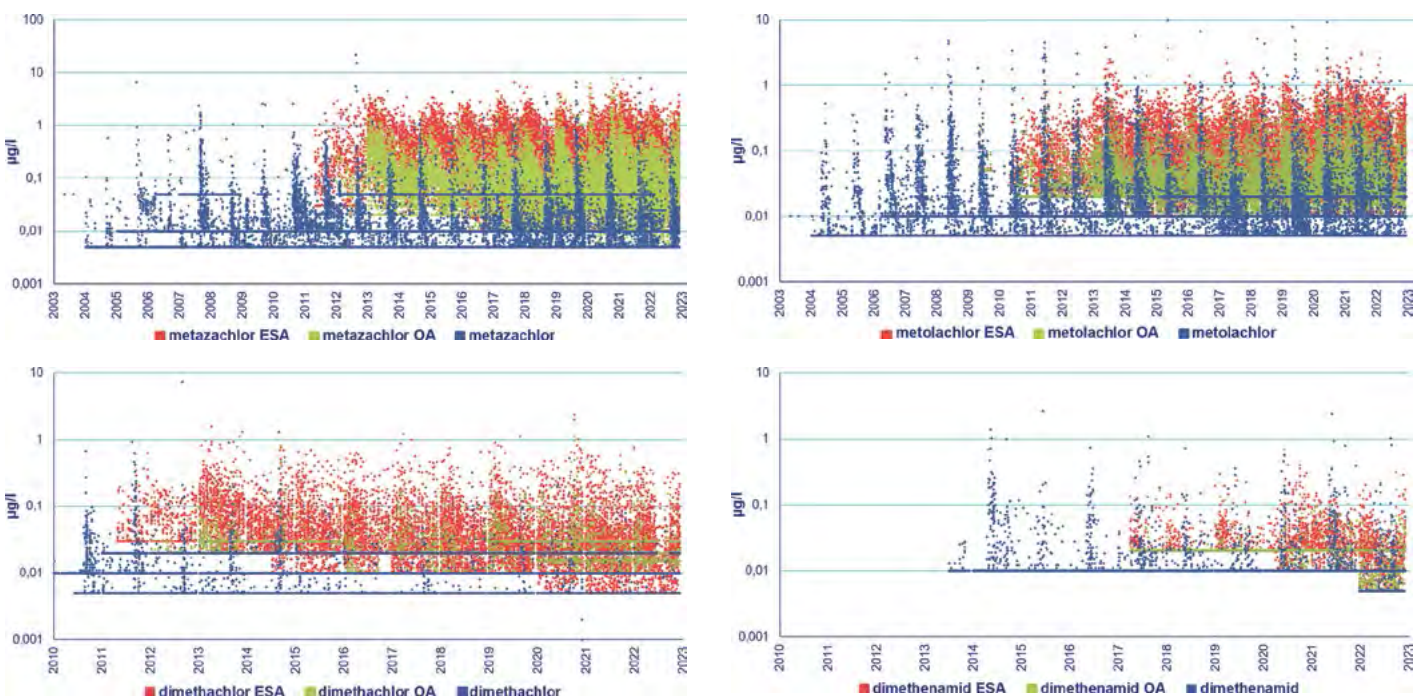


Obr. 4. Frekvence nálezů vybraných pesticidů a jejich vztah k výměře plodin

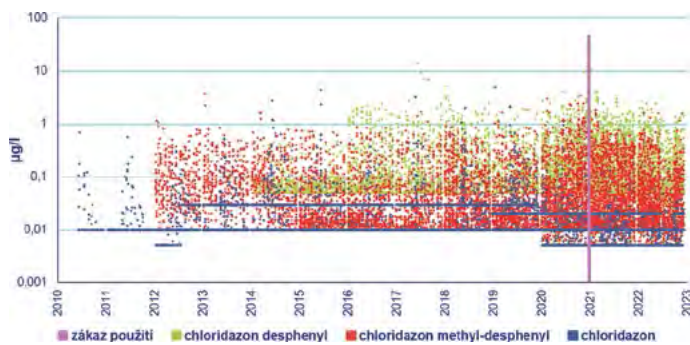
v ČR z pohledu pesticidů zcela změnil. Ukázalo se totiž, že právě metabolity tvoří dominantní zátěž vodních toků [9, 10, 11, 12]. Je nutno říci, že zejména metabolity chloracetanilidových herbicidů jednoznačně dominují. V současné době je jednoznačným favoritem metazachlor, respektive jeho metabolit metazachlor ESA [13]. Při zpra-



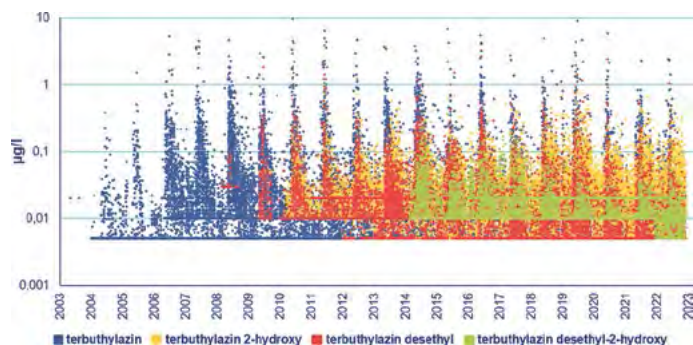
Obr. 5. Dynamika vyplavování zakázaných chloracetanilidových herbicidů do povrchových vod



Obr. 6. Dynamika vyplavování povolených chloracetanilidových herbicidů do povrchových vod



Obr. 7. Dynamika vyplavování herbicidu chloridazonu do povrchových vod

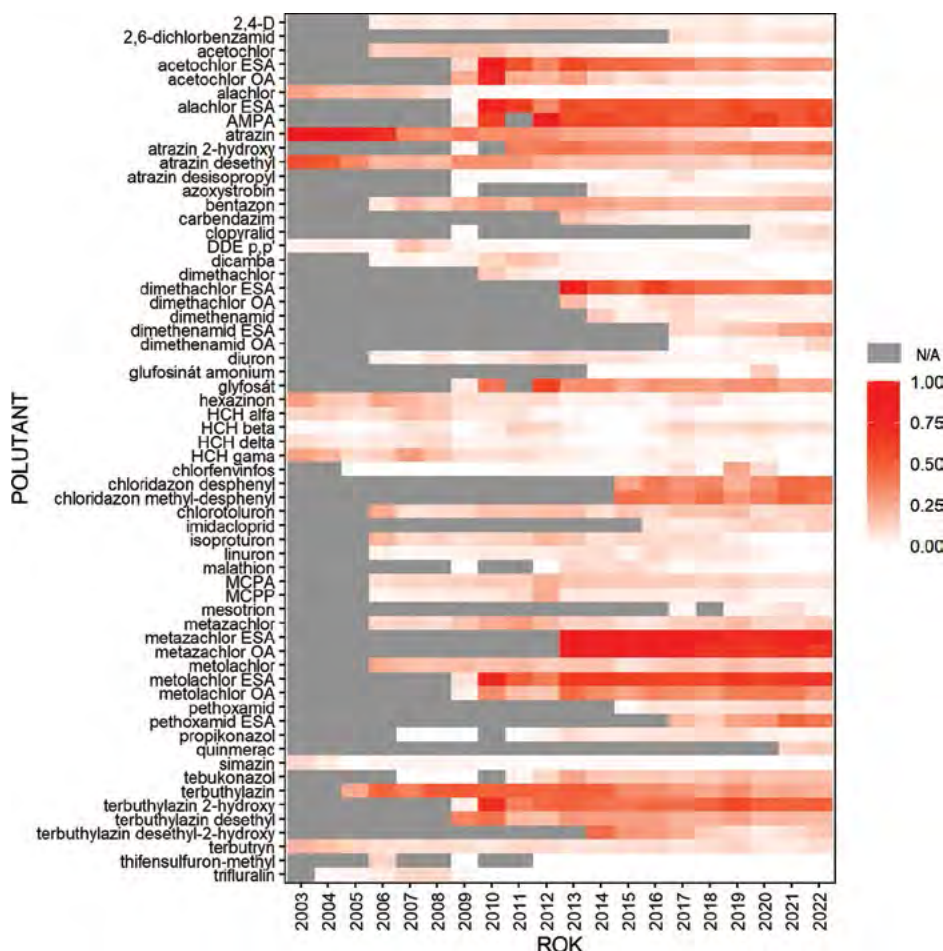


Obr. 8. Dynamika vyplavování herbicidu terbuthylazinu do povrchových vod

cování desetitisíců koncentračních hodnot v povrchových vodách lze pro chloracetanilidové herbicidy identifikovat typický vzorec chování: koncentrace vlastní účinné látky se zvedají bezprostředně po aplikaci a vcelku rychle zase klesají, zatímco metabolity se postupně uvolňují do toku během celého roku (obr. 5–6). Navíc je zřejmé, že díky zvýšené perzistenci těchto metabolitů dochází k jejich vymývání z půdního profilu i několik let po ukončení aplikací jejich mateřské účinné látky (u alachloru to lze pozorovat 15 let po zákazu jeho používání, u acetochloru 9 let), viz obr. 5. Jistě není nezajímavé, že výsledky sledování těchto látek v podzemních vodách tomuto faktu odpovídají, jelikož např. alachlor ESA patří k nejčastěji nalézaným metabolitům v podzemních vodách [9]. Lze tedy v případě aktuálně používaných chloracetanilidových herbicidů hovořit o tom, že dnes si jejich používáním vytváříme do budoucna „starou“ zátěž. Herbicid chloridazon prozatím vykazuje obdobné chování (obr. 7). Bude zajímavé sledovat, zda budou jeho metabolity do vod vyplavovány i v dalších letech a jak dlouho bude trvat, než přestanou být ve vodách přítomny. Naproti tomu terbuthylazin jako reprezentant triazinových herbicidů vykazuje odlišné chování, kdy koncentrace účinné látky i metabolitů stoupnou po aplikaci a v období mezi aplikacemi klesají, snad s výjimkou terbuthylazinu 2-hydroxy, který je vyplavován do vodních toků po mírně delší dobu než ostatní metabolity (obr. 8).

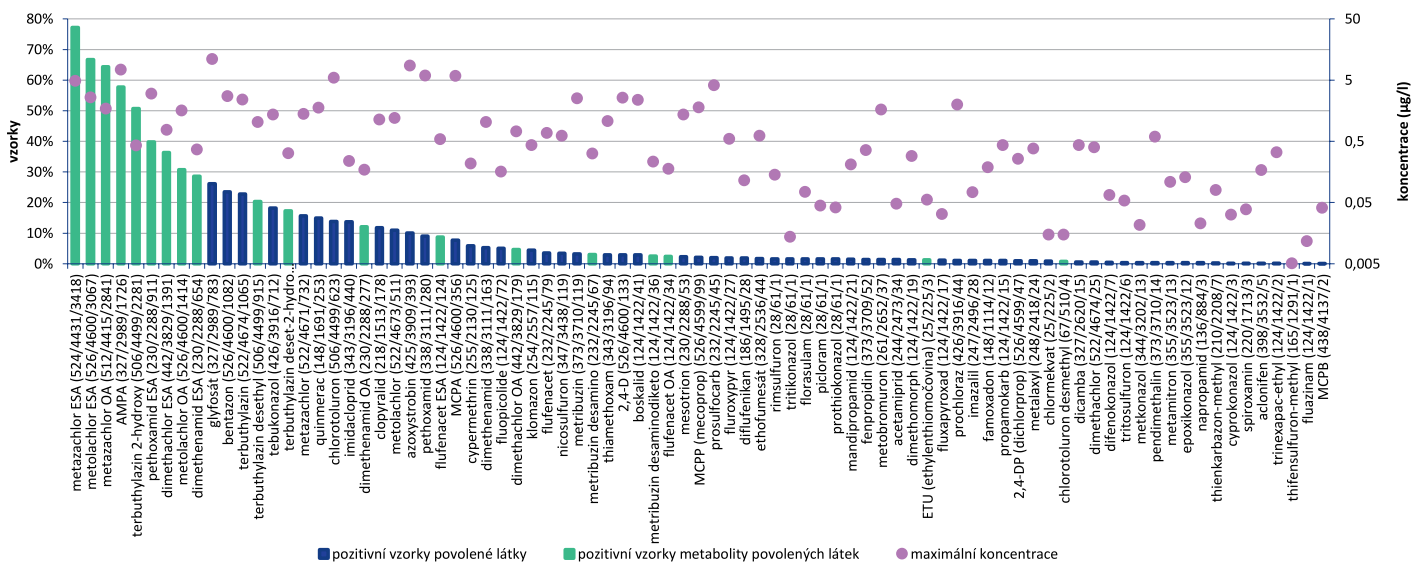
Výsledky monitoringu – „dlouhodobý pohled“

Lidé se často ptají, zda se situace se znečištěním pesticidy opravdu zhoršila, odpověď by měla znít, že se spíše zlepšil stav našeho poznání. Bohužel nemáme k dispozici data, která by umožňovala srovnání v dlouhodobějším horizontu – v minulosti nebyly dostupné analytické metody, které by byly schopné stanovit látky, o kterých dnes víme, že jsou problematické. Situaci vykresluje obr. 9, kde je zobrazena frekvence nálezů látek, pro které byla v daném roce k dispozici data nejméně z 80 profilů a daná látka v období 2003–2020 byla alespoň v jednom roce nalezena ve více než 10 % vzorků. Z obrázku je patrné, že pro nejproblematictější látky máme k dispozici 6 až 10leté časové řady. Nejdelší časové řady, začínající v 90. letech minulého století, jsou k dispozici pro organochlorované insekticidy (např. první data pro gama HCH jsou z roku 1990) a triazinové herbicidy (první data pro atrazin jsou z roku 1994), které se dnes, s výjimkou terbuthylazinu (první data z roku 2004), již dlouhá léta nesmí v ČR používat. Z obr. 9 je zřejmé, že stopa atrazinu od jeho zákazu v roce 2006 pomalíčkou „chladne“ z 85,5 % pozitivních vzorků v roce 2003 na 8 % v roce 2022, zatímco jeho metabolit atrazin 2-hydroxy se vyskytuje stále v podstatném množství vzorků (mezi 30 a 40 %), obdobně to vypadá u terbuthylazinu (pokles ze 47 na 22 %) a jeho metabolitu terbuthylazinu 2-hydroxy (40–50 % pozitivních

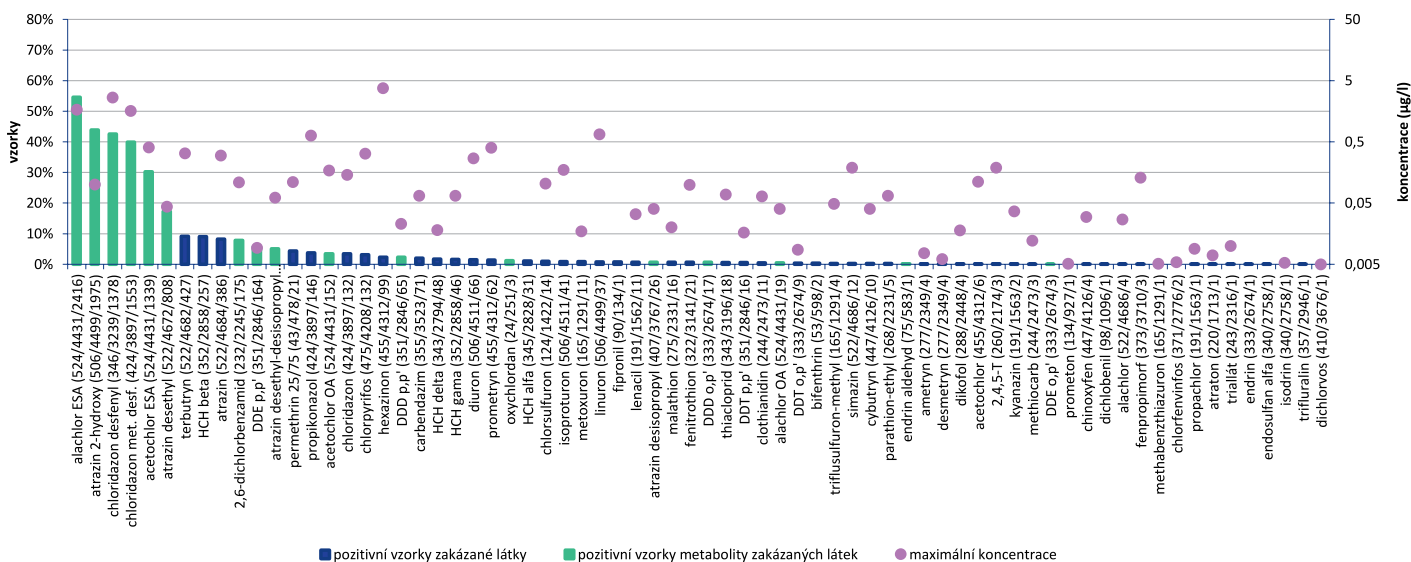


Obr. 9. Frekvence nálezů látek v jednotlivých letech za posledních 20 let (procento pozitivních vzorků v daném roce, 0 = 0 %, 1 = 100 %, N/A = žádná data)

vzorků), což odpovídá i častým nálezům těchto metabolitů v půdách [14, 15]. Z organochlorovaných insekticidů se nejčastěji nalézají p,p' DDE (metabolit DDT) a izomery HCH, i když pouze s nízkou frekvencí nálezů (do 10 %). Jako nejproblematictější se ukazují metabolity v současnosti používaných chloracetanilidových herbicidů, a to zejména metazachloru (ESA, OA), metolachloru (ESA, OA) a dimethachloru (ESA). Z látek již zakázaných dominují ESA metabolity alachloru a acetochloru. U některých povolených látek je patrný mírný pokles frekvence nálezů např. z 98,5 % v roce 2013 na 77 % v roce 2022 u metazachloru ESA, nebo pokles v období 2016–2022 z 60 na 40 % u dimethachloru ESA. U metolachloru ESA se mezi roky 2013–2022 frekvence nálezů ustálila na úrovni okolo 60 % pozitivních vzorků. U zakázaných látek je patrná dlouhodobá stagnace frekvence nálezů alachloru ESA, které se od roku 2013 pohybují na úrovni 50 % vzorků. U acetochloru ESA poklesla frekvence nálezů z 58 % v roce 2013 na 30 % vzorků v roce 2022. Metabolity chloridazonu se od začátku jejich sledování v roce 2014 pohybují mezi 30 a 50 % pozitivních vzorků. Je zajímavé, že v období 2021–2022, tj. po zákazu používání chloridazonu, se procento pozitivních vzorků spíše zvedlo. Výše zmíněné látky



Obr. 10. Frekvence nálezů povolených látek a maximální dosažené koncentrace v roce 2022 (v závorce za názvem látky je uveden počet sledovaných profilů/počet vzorků/počet pozitivních vzorků)

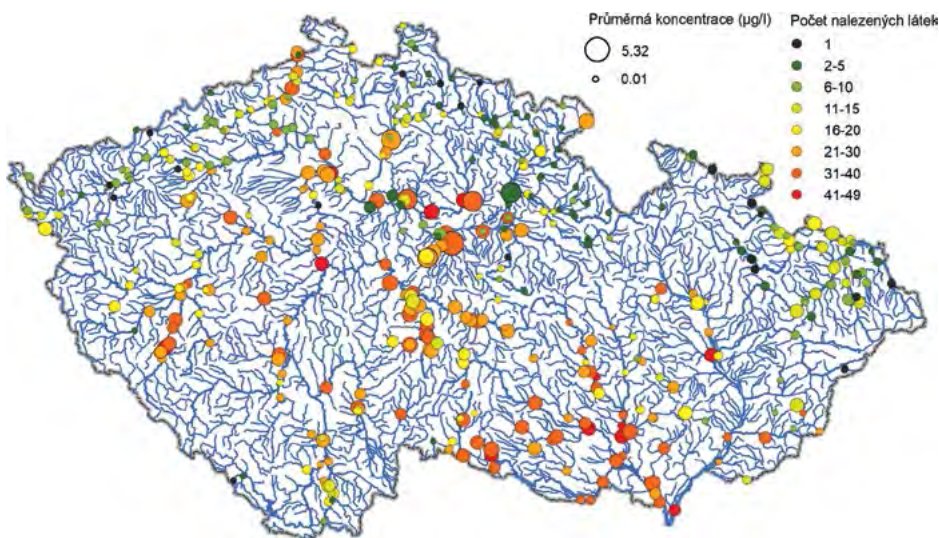


Obr. 11. Frekvence nálezů zakázaných látek a maximální dosažené koncentrace v roce 2022 (v závorce za názvem látky je uveden počet sledovaných profilů/počet vzorků/počet pozitivních vzorků)

zatěžují nejen významné vodárenské zdroje [11, 12, 16, 17], ale i upravenou pitnou vodu [18]. Vzhledem k širokému spektru používaných účinných látek (cca 200) nelze provádět analýzy všech účinných látek a metabolitů, což je vzhledem k jejich různým environmentálním vlastnostem, které ovlivňují konečné nálezy ve vodách, zcela zbytečné. Na základě stávajících dat ČHMÚ zveřejňuje aktualizovaný seznam látek, které jsou z pohledu jejich výskytu na území ČR relevantní. Určen je zejména pro vodohospodáře a hygieniky [19]. Na látky z tohoto seznamu by se měly laboratoře prioritně zaměřit při analýzách zaměřených na pesticidy.

Výsledky monitoringu v roce 2022

Pro rok 2022 bylo provedeno zpracování výsledků monitoringu podniků Povodí celkem z 593 profilů (celkem z 5 541 vzorků) pro 262 jednotlivých analytů. Pesticidy byly nalezeny v 562 profilech (94,7 % sledovaných profilů) celkem ve 4 688 vzorcích (84,6 % vzorků). V roce 2022 bylo v povrchových vodách



Obr. 12. Počty nalezenných látek a sumární koncentrace v jednotlivých profilech v roce 2022

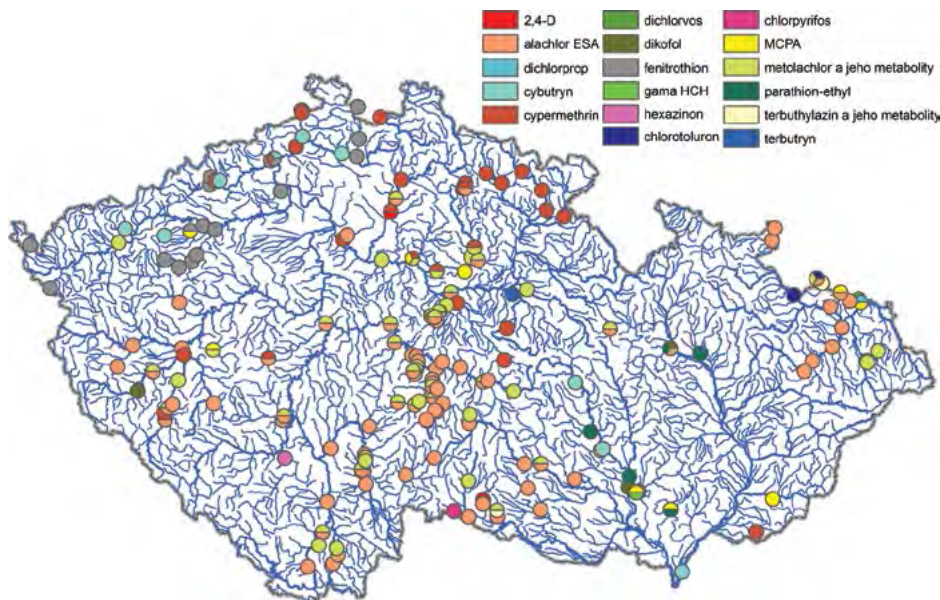
nalezeno celkem 153 pesticidů a jejich metabolitů, z toho 41 látek bylo nalezeno ve více jak 5 % vzorků. Výsledky odpovídají i nastavení monitoringu těchto látek jednotlivými podniky Povodí. Tam, kde se sleduje širší spektrum látek, se pesticidy nacházejí častěji. Nejčastěji byly nacházeny metabolity herbicidů používaných pro ošetření řepky, a to jak v současné době používaných (metazachlor, pethoxamid, dimethachlor, dimethenamid), tak již zakázaných (alachlor, acetochlor); pro ošetření kukuřice (používaných: metolachlor, terbuthylazin, pethoxamid, dimethenamid a zakázaných: atrazin, acetochlor), řepy (metabolity od roku 2021 zakázaného chloridazonu), popřípadě totální herbicid glyfosát a jeho metabolit AMPA. Z fungicidů se nejčastěji vyskytovala povolená látka tebukonazol (**obr. 10, 11**).

Nejvíce látek bylo v roce 2022 nalezeno v profilech Sáňy – Cidlina (49 látek), Senomaty – Rakovnický potok (48 látek), Luková – Cidlina, Rajhrad – Svratka (46 látek), Ivančice – Rokytná, Kokšín – Točnický potok, Obráštví – Labe (45 látek), Židlochovice – Litava (44 látek), Havlíčkův Brod – Šlapanka, Hradčany – Lubě, Lanžhot – Morava, Pod Bihankou – Želetavka, Tovačov – Blata, Ústí – Svitava (43 látek), Vlášenský Dvůr – Cerekvický potok (přítok Želivky) (42 látek), Pikovice – Sázava, Rančice – Třebonínský potok (41 látek), Valy – Labe, Veverská Bítýška – Svratka, Lysá nad Labem – Labe (40 látek.) Nejvyšší sumární koncentrace pesticidů byly zjištěny v profilech Rohozec – Brslenka (maximum 9,63 $\mu\text{g/l}$, průměr 5,16 $\mu\text{g/l}$), Hradec Králové – Piletický potok (maximum 17,5 $\mu\text{g/l}$, průměr 4,98 $\mu\text{g/l}$), Bykán – Opatovický potok (maximum 8,17 $\mu\text{g/l}$, průměr 4,53 $\mu\text{g/l}$), Nový Bydžov – Králický potok (maximum 14,3 $\mu\text{g/l}$, průměr 4,32 $\mu\text{g/l}$), Bakov nad Jizerou – Kněžmostka (maximum 10,09 $\mu\text{g/l}$, průměr 4,31 $\mu\text{g/l}$), vodní dílo Vrchlice – přítok Švadlenka (maximum 9,61 $\mu\text{g/l}$, průměr 4,04 $\mu\text{g/l}$), Senomaty – Rakovnický potok (maximum 22,66 $\mu\text{g/l}$, průměr 3,89 $\mu\text{g/l}$), Kokšín – Točnický potok (maximum 13,12 $\mu\text{g/l}$, průměr 2,88 $\mu\text{g/l}$). Přehledná mapa počtů nalezených látek a koncentrací je uvedena na **obr. 12**.

Bohužel dnes platná legislativa, tj. NV 401/2015 Sb., nestanovuje normy environmentální kvality (NEK) pro metabolity chloridazonu a metazachloru, které jsou z pohledu výskytu významnými kontaminanty, ani u ostatních metabolitů herbicidních látek, jako jsou pethoxamid, dimethachlor, dimethenamid, nebo pro fungicid tebukonazol, které jsou nalézány docela často. Na **obr. 13** je uvedeno vyhodnocení dle NV 401/2015 Sb. pro pesticidy v roce 2022. Ze 48 pesticidních ukazatelů uvedených v NV 401/2015 Sb. byly v roce 2022 překročeny příslušné normy environmentální kvality u 17 z nich, přičemž u 11 byly NEK překročeny pouze u 1–5 profilů, u MCPA byla překročena NEK u 9 profilů, cybutryn překročil NEK u 10, fenitrothion u 20, cypermethrin u 31, metolachlor a jeho metabolity u 53 a alachlor ESA u 89 profilů. Z obrázku je patrný vliv nastavení monitoringu jednotlivých podniků Povodí, včetně vlivu použitých analytických metod a mezi stanovitelosti, popřípadě extrémně nízké hodnoty NEK na výsledky hodnocení, např. ve formě vcelku častých překročení NEK pro fenitrothion (0,01 $\mu\text{g/l}$) u Povodí Ohře anebo cypermethrin (0,00008 $\mu\text{g/l}$) u Povodí Labe na rozdíl od ostatních podniků Povodí.

Závěr

Pesticidní látky jsou významným kontaminantem vod pocházejícími převážně ze zemědělství. Tyto látky se ve vodním prostředí vyskytují v různých směsích, navíc ještě s dalšími organickými mikropolutanty pocházejícími zejména z komunální a průmyslové sféry, se kterými „soupeří“ o postavení nejvýznamnějších mikropolutantů. Z pohledu možných opatření k omezení výskytu pesticidních látek jsou tato opatření komplikovaná vzhledem k charakteru zdrojů pesticidních látek, které jsou v prostoru a čase proměnlivé. U některých látek se dá hovořit o půdě jako o téměř permanentním zdroji zejména jejich metabolitů v rámci komplikovaného chování v systému půda–voda. Půda dnes nemusí tvořit ochrannou sorpční bariéru, kde sorpce je závislá na půdních vlastnostech v kombinaci s environmentálními vlastnostmi pesticidů [20], nýbrž se sama stala zdrojem kontaminace vod. Opatření tedy musí spočívat v prevenci kontaminace vod, jinak



Obr. 13. Překročení norem environmentální kvality dle NV 401/2015 Sb. v roce 2022

zbývá pouze nasazení pokročilých technologií pro odstraňování těchto látek z vod. Národní akční plán ke snížení používání pesticidů v České republice 2013–2017 a Národní akční plán k bezpečnému používání pesticidů v České republice 2018–2022 měly mimo jiné přispět k řešení problematiky takovéto prevence. Výsledky ale bohužel potvrzují závěr kontrolní akce NKÚ „Intervence k zajištění udržitelné jakosti vod“ z roku 2021, který mimo jiné konstatoval, že „Neefektivnost opatření národních akčních plánů vede k rozsáhlým investicím do modernizace úpraven vod. Ty však nejsou řešením příčin znečištění ...“ [21, 22]. Pesticidní látky ve vodách ovšem nejsou pouze problémem zásobování pitnou vodou, ve vodních ekosystémech může pod vlivem směsí různých látek docházet k degradaci společenstev na různých trofických úrovních i napříč těmito úrovněmi a těmto změnám nelze zabránit žádnými vyspělými technologiemi, jak je tomu u pitných vod, nýbrž jedině prevencí pronikání pesticidních látek do našich vod.

Literatura/References

- [1] Spotřeba POR a účinných látek obsažených v POR, ÚKZÚZ, 2023. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/web/ukzuz/portal/pripravy-na-or/ucinne-latky-v-por-statistika-spotreba/spotreba-pripravku-na-or/spotreba-v-jednotlivych-letech/>
- [2] Veřejná databáze, Český statistický úřad, 2023. Dostupné z: https://vdb.czso.cz/vdbvo2/faces/cs/index.jspx?_af=home
- [3] Ferrer, I.; Thurman, E. M.; Barceló, D. Identification of Ionic Chloroacetanilide–Herbicide Metabolites in Surface Water and Groundwater by HPLC/MS Using Negative Ion Spray. *Anal. Chem.* 1997, 69 (22): p. 4547–4553.
- [4] Kalkhoff, S. J.; Kolpin, D. W.; Thurman, E. M.; Ferrer, I.; Barcelo, D. Degradation of Chloroacetanilide Herbicides: The Prevalence of Sulfonic and Oxanilic Acid Metabolites in Iowa Groundwaters and Surface Waters. *Environ. Sci. Technol.* 1998, 32 (11): p. 1738–1740.
- [5] Aga, D. S. and Thurman, E. M. Formation and Transport of the Sulfonic Acid Metabolites of Alachlor and Metolachlor in Soil. *Environ. Sci. Technol.* 2001, 35 (12): p. 2455–2460.
- [6] David, M. B.; Gentry, L. E.; Starks, K. M.; Cooke, R. A. Stream Transport of Herbicides and Metabolites in a Tile-Drained Agricultural Watershed. *Journal of Environmental Quality*, 2003, 32(5): p. 1790–801.
- [7] Scribner, E.A.; Thurman, E. M.; Zimmerman, L. R. Analysis of selected herbicide metabolites in surface and ground water of the United States. *Science of The Total Environment*, 2000, 248 (2–30): p. 157–167.
- [8] Reemtsma, T.; Alder, L.; Banasiak, U. Emerging pesticide metabolites in groundwater and surface water as determined by the application of a multimethod for 150 pesticide metabolite. *Water Research*, 2013, 47 (15), p. 5535–5545.
- [9] Hydrologická ročenka České republiky 2021. ČHMÚ, 2022, pp. 300, ISBN: 978-80-7653-048-5.
- [10] Ferenčík, M. Rezidua pesticidů v povrchových vodách - legislativa, rizika, aktuální stav. *Agromanuál*, 2017, 9-10: p. 43–45.
- [11] Liška, M.; Fučík, P.; Dobiáš, J.; Wildová, P.; Koželuh, M.; Válek, J.; Soukupová, K.; Zajíček, A. Problematika výskytu pesticidních látek v povrchových vodách v povodí vybraných vodárenských zdrojů. *Vodní hospodářství*, 2015, 1: p. 14–19.

- [12] Liška, M.; Soukupová, K.; Dobiáš, J.; Metelková, A.; Goldbach, J.; Kvítek, T. Jakost vody ve vodárenské nádrži Švihov na Želivce a jejím povodí se zaměřením na specifické organické látky. VTEI, 2016, 58(3): p. 4–10.
- [13] Kodeš, V. Metazachlor a jeho vliv na kvalitu vod v ČR. Agromanuál, 2020, 11-12: p. 57-61.
- [14] Hofman, J.; Hvězdová, M.; Kosubová, P.; Dinisová, P.; Šimek, Z.; Brodský, L.; Šudoma, M.; Škulcová, L.; Sáníka, M.; Svobodová, M.; Krkošková, L.; Vašíčková, J.; Neuwirthová, N.; Bielská, L. Rezidua pesticidů v orných půdách České republiky. Agromanuál, 2017, 11/12: p. 34–38.
- [15] Hvězdová, M.; Kosubová, P.; Košíková, M.; Scherr, K. E.; Šimek, Z.; Brodský, L.; Šudoma, M.; Škulcová, L.; Sáníka, M.; Svobodová, M.; Krkošková, L.; Vašíčková, J.; Neuwirthová, N.; Bielská, L.; Hofman, J. Currently and recently used pesticides in Central European arable soils. Science of The Total Environment, 2018, 613–614: p. 361–370.
- [16] Ferenčík, M. Výskyt znečišťujících látek - pesticidů, léčiv a hygienických prostředků ve vodárenské nádrži Vrchlice a jejich důsledky. Agromanuál, 2018, 9–10: p. 38–40.
- [17] Ferenčík, M. Výskyt a možnosti snížení vnosu znečišťujících látek - pesticidů a léčiv ve vodárenské nádrži Vrchlice. Agromanuál, 2020, 9-10: p. 50–53.
- [18] Moulisová, A.; Benakovská, L.; Kožíšek, F.; Vavrouš, A.; Jelíková, H.; Kotal, F. Pesticidy a jejich metabolity v pitné vodě: jaký je současný stav v České republice? Vodní hospodářství, 2018, 68(7): p. 4–10.
- [19] Kodeš, V.; Hušková, R. Pesticidní látky s pravděpodobným výskytem ve zdrojích vody. Časopis SOVAK, 2021, 12, p. 6–8.
- [20] Kodešová, R.; Kočárek, M.; Kodeš, V.; Drábek, O.; Kozák, J.; Hejtmánková, K. Pesticide adsorption in relation to soil properties and soil type distribution in regional scale. Journal of Hazardous Materials, 2011, 186: p. 540–550.
- [21] Tisková zpráva ke KA č. 20/04 – 19. 7. 2021, NKÚ, 2021. Dostupné z: www.nku.cz/scripts/detail.php?id=11989
- [22] Kontrolní závěr z kontrolní akce 20/04 Intervence k zajištění udržitelné jakosti vod. NKÚ, 2021. Dostupné z: <https://www.nku.cz/assets/kon-zavery/K20004.pdf>

Mgr. Vít Kodeš, Ph.D.
Ing. Jitka Vejvodová
Ing. Kamila Sirotková
Český hydrometeorologický ústav
Na Šabatce 2050/17
143 06 Praha 4 – Komořany
vit.kodes@chmi.cz

The quality of surface waters from the point of view of pesticides and factors influencing occurrence of pesticides in waters (Kodes, V.; Vejvodova, J.; Sirotkova, K.)

Abstract

The work deals with the issue of pesticides in surface waters, including factors that influence the occurrence of pesticides in waters, such as the consumption of pesticides and the behavior of their metabolites in particular from the point of view of leaching from the soil into surface waters. The results of the monitoring of pesticide substances in the Czech Republic for the last 20 years stored in the national water quality information system ARROW were processed. The active substances themselves are not so problematic from the point of view of surface water pollution, the long-term problem is the metabolites of herbicide substances, used mainly to treat oilseed rape, beetroot and corn. Fungicides are found in surface waters to a lesser extent, insecticides can be found exceptionally in waters. The monitoring results are not a result of the deterioration of the status, as it might seem at first glance, but the result of an improvement in our knowledge thanks to the introduction of better analytical methods that allow us to monitor substances for which this was not possible ten or more years ago.

Key words

surface water – pesticides – pollution

Poděkování: Článek vznikl za podpory projektů TAČR SS02030027 a NAZV QK21020080

Vliv výparu z vodní hladiny na výsledky hodnocení vodohospodářské bilance v povodí Nežárky v období sucha 2015–2019

Magdalena Nesládková, Ivo Břejcha, Petr Vyskoč, Adam Beran

Abstrakt

Jak ukázaly výsledky hodnocení vodohospodářské bilance v jednotlivých letech 2015 až 2019, povodí Nežárky projevilo zvýšenou citlivost na hydrologické sucho. Pro objasnění příčin vzniku nepříznivých bilančních stavů množství povrchových vod v kontrolním profilu Lásenice (obr. 1) bylo Povodím Vltavy, státním podnikem, zadáno Výzkumnému ústavu vodohospodářskému T. G. Masaryka, v.v.i., zpracování studie zaměřené na vyhodnocení vodohospodářské bilance současného stavu množství povrchových vod. Zásadní otázkou bylo, do jaké míry se podílelo užívání vod v povodí na vzniku nepříznivých bilančních stavů a jak zapůsobila na množství povrchových vod rozsáhlá soustava vodních nádrží v povodí.

Z výsledků podrobného rozboru evidovaných nakládání s vodami v povodí (odběry povrchových a podzemních vod, vypouštění vod a vliv akumulace vody ve vodních nádržích o objemu nad 1 mil. m³) vyplynulo, že ve sledovaném období nedošlo k výrazným změnám v rozsahu a charakteru užívání vod. Nepříznivé výsledky hodnocení bilančních stavů tedy souvisely především s nepříznivou hydrologickou situací. Nad rámec standartních postupů pro hodnocení vodohospodářské bilance současného stavu množství povrchových vod proběhl odhad velikosti výparu z volné hladiny vodních ploch v povodí. Pro povodí Nežárky po profil Lásenice byl na základě

pozorování ve výparoměrné stanici Hlasivo odhadnut průměrný výpar z vodních ploch v měsících květen až říjen v letech 2015–2019 na úrovni přibližně 0,7 m³.s⁻¹, kdy v extrémních měsících (nejčastěji červenec nebo srpen) se pohyboval až kolem hodnoty 1 m³.s⁻¹. Průměrný průtok v profilu Lásenice v měsících květen až říjen ve sledovaném období činil přibližně 1,5 m³.s⁻¹, přičemž v měsících červenec a srpen dosahoval průtok průměrně 0,8 m³.s⁻¹, v srpnu roku 2018 však pouze 0,23 m³.s⁻¹. Výpar z hladiny rybníků ve vegetační sezoně je tedy možné si představit jako neviditelný vodní tok proudící směrem do atmosféry. Tato voda pak chybí ve vlastním vodním toku a výsledky hodnocení bilančního stavu povodí jsou touto ztrátou výrazně ovlivněny. Na množství vody vypařené z volné hladiny však nelze pohlížet pouze optikou „ztráty“. Tato voda při své přeměně z kapalné podoby do podoby plynné spotřebuje ohromné množství sluneční energie, která by jinak přispívala k rychlejšímu ohřívání a vysušování zemského povrchu. Pro představu, ztráta vody výparem chladicího okruhu jaderné elektrárny Temelín dosahuje v ročním průměru srovnatelných hodnot 0,7 až 1 m³.s⁻¹ v závislosti na klimatických podmínkách v dané roce.

Klíčová slova

výpar z vodní hladiny – vodohospodářská bilance – hydrologické sucho – vliv malých vodních nádrží na režim průtoků

1. Úvod

Období let 2015–2019 se vyznačovalo zejména podnormálním množstvím srážkových úhrnů, nedostatkem zásoby vody ve sněhové pokrývce a nadnormálními teplotami vzduchu. V důsledku toho náleželo toto období k nejzávažnějším obdobím hydrologického sucha zaznamenaných v povodí Labe od počátků soustavného hydrologického monitoringu datovaného do druhé poloviny 19. století [1]. S rostoucí teplotou vzduchu v posledních letech se rozšiřují území s negativní vláhovou bilancí, kde modelovaná potenciální evapotranspirace převyšuje dostupné srážky [2]. Otevřené vodní plochy v těchto oblastech tak během vegetačního období působí zpravidla ztrátou vody v hydrografické síti, neboť zde výpar z vodní hladiny převyšuje úhrn srážek spadlých na tuto plochu.



Obr. 1. Nežárka v kontrolním bilančním profilu Lásenice v srpnu roku 2015. Autor: Ing. Marek Jann, Povodí Vltavy, státní podnik

Ztráty vody způsobené výparem z vodní hladiny jsou nezanedbatelnou složkou vodohospodářského řešení vodních nádrží nově vznikajících v souvislosti s ukončováním těžby hnědého uhlí, které často postrádají dostatečně vydatný přirozený přítok vody [3, 4]. V mimořádně suchých letech se však veličina výparu z volné vodní hladiny může nepříznivě projevit na hydrologickém režimu i v oblastech, kde vychází vláhová bilance v dlouhodobém průměru příznivě. Jedná se zejména o povodí s vysokým podílem vodních ploch. V případě území ve správě Povodí Vltavy, státního podniku, jsou to zejména povodí v jižních Čechách ovlivněná rozsáhlými soustavami rybníků [4].

Z výsledků jednotlivých hodnocení vodohospodářské bilance zpracovaných za roky 2015–2019 vyplynulo, že povodí Nežárky reagovalo na probíhající hydrologickou situaci poměrně citlivě. Bylo zde zaznamenáno celkem osm měsíců, kdy byl bilanční stav v kontrolním profilu Lásenice (ř. km. 35,3, plocha povodí 684,7 km²) vyhodnocen jako bilančně napjatý nebo bilančně pasivní. Za napjatý stav je považován průměrný měsíční průtok nižší než Q_{330d} a vyšší než Q_{355d} . Bilančně pasivní stav nastává, když průměrný měsíční měřený průtok nedosahuje směrné hodnoty minimálního zůstatkového průtoku nebo minimálního bilančního průtoku. Minimální zůstatkový průtok v profilu Lásenice, vypočtený podle metodického pokynu MŽP č. j. ZP16/98 z dlouhodobých charakteristik m-denních průtoků pro referenční období 1981–2010, odpovídá hodnotě 0,605 m³·s⁻¹. Nejvyšší deficit byl zaznamenán v srpnu roku 2018, kdy „chybělo“ 0,376 m³·s⁻¹ pro dosažení průměrného měsíčního průtoku na úrovni minimálního zůstatkového průtoku v kontrolním profilu Lásenice.

Povodí Nežárky je charakteristické svojí rozsáhlou soustavou vodních nádrží. Rozloha rybníků v povodí Nežárky ke kontrolnímu profilu Lásenice zaujímá celkem 18,8 km². Plocha rybníků tak tvoří 2,7 % plochy povodí Nežárky k profilu Lásenice, což je více než dvojnásobná hodnota oproti celorepublikovému průměru. Jedná se zejména o rybochovné nádrže, které neplní funkci nadlepšování minimálních zůstatkových průtoků v období sucha. Naopak v letních měsících je část průtoku ve vodních tocích využita na doplnění ztráty akumulované vody způsobené výparem z volné vodní hladiny.

Pro objasnění příčin vzniku nepříznivých bilančních stavů zadal státní podnik Povodí Vltavy v roce 2021 vypracování studie, zaměřené na vyhodnocení vodohospodářské bilance současného stavu množství povrchových vod ve Výzkumném ústavu vodohospodářském T. G. Masaryka, v.v.i. (VÚV TGM, v.v.i.) [5]. Zásadní otázkou v rámci zadání studie bylo, do jaké míry se podílelo užívání vody v povodí na vzniku nepříznivých bilančních stavů v posledních letech a jak zapůsobila na velikost průtoku v kontrolním profilu rozsáhlá soustava vodních nádrží v povodí. Pochopení těchto souvislostí je klíčové pro další činnosti správce povodí při hodnocení stavu vodních zdrojů v zájmovém povodí.

Tato práce vznikla v souladu s plánem dílčího povodí Horní Vltavy schváleným

v rámci druhého plánovacího cyklu, kde bylo pro převážnou většinu vodních útvarů v hodnoceném povodí navrženo opatření HVL205001 „Revize hospodaření s vodami v povodích nad profily s napjatou hydrologickou bilancí“.

2. Metodika a použité data

2.1 Vodohospodářská bilance současného stavu

Vodohospodářská bilance současného stavu množství povrchových vod v dílčím povodí Horní Vltavy nad bilančně napjatým profilem Lásenice na Nežárce byla vypracována v souladu s postupy popsanými v metodickém pokynu pro sestavení vodohospodářské bilance oblasti povodí Ministerstva zemědělství č. j. 25 248/2002-6000 (dále jen „metodický pokyn pro sestavení vodohospodářské bilance“). Principem bilančního hodnocení hospodaření s vodou je porovnání požadavků na zachování minimálních zůstatkových průtoků s minimálními pozorovanými průměrnými měsíčními průtoky v kontrolních profilech. Do hodnocení vstupují výsledky hydrologické bilance, které zpracovává Český hydrometeorologický ústav, a dále rozsáhlá databáze užívání vody, jež zahrnuje odběry povrchových a podzemních vod a vypouštění vod přesahující limit 500 m³ měsíčně nebo 6 000 m³ za rok a změny akumulace povrchových vod ve vodních nádržích nad 1 milion m³. Tato databáze obsahuje data od roku 1979 v měsíčním kroku. Odběry povrchových a podzemních vod, vypouštění vod a vliv akumulace vody ve vodních nádržích jsou evidovány pro účely vodní bilance v souladu s ustanovením § 22 zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů.

Započtení vlivu výparu z vodní hladiny na celkovou vodohospodářskou bilanci je součástí doporučených postupů hodnocení vodohospodářské bilance minulého roku a vodohospodářské bilance současného a výhledového stavu popsaných v metodickém pokynu pro sestavení vodohospodářské bilance. Způsob započtení veličiny výparu do výpočtu má však některá omezení. Do výpočtu vstupuje průměrný dlouhodobý výpar z vodní hladiny v jednotlivých měsících. Jak ukazují výsledky pozorování, výpar z vodní hladiny v extrémně teplých měsících se však může od dlouhodobých průměrných hodnot významně lišit. Dále je odhad vlivu výparu z vodní hladiny na výsledky hodnocení množství povrchových vod zkrácen skutečností, že jsou do výpočtu zohledněny pouze plochy vodních nádrží, které splňují požadavky na zařazení do výpočtu (tj. o celkovém objemu více než 1 mil. m³), vliv výparu z ostatních menších vodních nádrží je tak zanedbán.

V povodí Nežárky po kontrolní profil Lásenice je pro účely vedení vodní bilance evidováno osm vodních nádrží, jejichž celkový objem činí přibližně 9,3 mil. m³ a celková zatopená plocha 467,4 ha – tj. přibližně 25 % celkové plochy vodních ploch v řešeném území (**tab. 1**). Údaje o změnách v množství akumulované vody v těchto vodních nádržích jsou k dispozici od roku 2003. Na základě uvedených podkladů je vyhodnocováno, do jaké míry užívání vod ovlivňuje přirozené průtoky v kontrolním profilu, tak v celém podélném profilu vodních toků s evidovaným užíváním vod.

2.2 Odvození velikosti výparu z vodní hladiny

S ohledem na výše uvedená omezení zohlednění veličiny výparu z vodní hladiny na výsledky hodnocení množství povrchových vod

Tab. 1. Základní charakteristiky vodních nádrží evidovaných pro účely vodohospodářské bilance v povodí Nežárky po kontrolní profil Lásenice

Název nádrže	Hydrologické pořadí	Celkový ovladatelný objem	Objem zásobního prostoru	Objem stálého nadržení	Zatopená plocha (zásob. obj.)
		[mil. m ³]	[mil. m ³]	[mil. m ³]	[ha]
Zhejral vodárenská nádrž	1-07-03-0350-0-00	0,157	0,157	0	9,7
Karhov vodárenská nádrž	1-07-03-0350-0-00	0,386	0,288	0,098	22,76
Komorník	1-07-03-0410-1-00	1,02	0,88	0	46,9
Hejtman – Hamerský potok	1-07-03-0420-1-00	1,6	0,2	1,4	69
Krvavý rybník	1-07-03-0430-1-00	2	1,26	0	126
Ratnírovský rybník	1-07-03-0440-1-00	1,36	1,3	0	78,1
Mutina	1-07-03-0470-0-00	1,447	1,447	0	62,04
Pěněnský rybník (Dřevo)	1-07-03-0520-0-00	1,35	0,677	0	52,9
	Σ	9,32	6,209	1,498	467,4

proběhl nad rámec standardních postupů pro hodnocení vodohospodářské bilance současného stavu odhad velikosti výparu ze všech vodních ploch v hodnoceném území s uplatněním nejjednodušších empirických vztahů založených na měřené teplotě vzduchu. Vztahy byly vybrány s ohledem na jejich schopnost co nejlépe vystihnout pozorovanou skutečnost. Zvolené vztahy byly již dříve ověřeny pro odhad výparu z vodní hladiny v povodí Lužnice [4]. Vzorce s využitím globální sluneční radiace, teploty vody, případně jejich kombinace, dávají přesnější výsledky [4], nicméně tyto měřené veličiny nebyly k dispozici. Pro výpočet výparu z vodní hladiny v povodí Nežárky byly uplatněny teploty vzduchu odvozené pro plochu povodí k profilu Lásenice za období 1981–2019 v měsíčním kroku z pozorování ve staniční síti ČHMÚ, dále byla využita rovněž přímá pozorování výparu z vodní hladiny ve stanici Hlasivo v měsíčním kroku [5].

Rovnice Berana a kol. (rov. 1) byla odvozena na základě závislosti pozorovaného výparu a teploty vzduchu ve výparoměrné stanici Hlasivo za období 1957–2018. Výparoměrná stanice Hlasivo je provozována ÚVU TGM, v.v.i., a nachází se v sousedním povodí Lužnice. Dále byla použita rov. 2, převzatá z práce J. Váši odvozená v rámci starších výzkumných prací rovněž ve ÚVU TGM, v.v.i. [6].

$$\text{Rov. 1: } \text{VVH} = 0,0824 \cdot T_{\text{vzd}}^{1,289}$$

$$\text{Rov. 2: } \text{VVH} = 10^{(0,0452 \cdot T_{\text{vzd}} - 0,204)}$$

kde VVH je výpar z vodní hladiny za den [mm]
 T_{vzd} průměrná měsíční teplota vzduchu [°C]

3. Výsledky

3.1 Vliv evidovaných odběrů a vypouštění na průtok v kontrolním profilu Lásenice

Z výsledků podrobného rozboru evidovaných nakládání s vodami v povodí vyplynulo, že ve sledovaném období nedošlo od roku 2003 k výrazným změnám v rozsahu a charakteru užívání vod. Sledovaný profil Lásenice je dlouhodobě významně dotován vypouštěním přečištěných odpadních vod z čistírny odpadních vod v Jindřichově Hradci přes přítok Řečička, který ústí do Nežárky v ř. km. 41,9. Tato voda však pochází nejen z lokálních zdrojů podzemní vody, ale určitý podíl pochází ze sousedních povodí (Třeboňsko, vodárenská nádrž Římov na Malši). Celkové odběry povrchových vod hlášené ke kontrolnímu profilu Lásenice činí přibližně 25 l.s⁻¹, celkové odběry podzemních vod se pohybují kolem hodnoty 30 l.s⁻¹, celková vypouštění včetně ČOV Jindřichův Hradec se pohybují v rozsahu 140–190 l.s⁻¹. Navýšení průtoku v profilu Lásenice dané rozdíllem odběrů a vypouštění činí průměrně v jednotlivých měsících v roce 120–140 l.s⁻¹. V tomto navýšení jsou započteny kromě odpadních vod ze sousedních povodí rovněž tzv. vody balastní – tj. vody srážkové, které se dostaly do jednotné kanalizace a následně jsou soustředěně vypouštěny přes čistírny odpadních vod. Odběry a vypouštění nevykazují zřetelnou sezonalitu.

3.2 Vliv evidovaných změn akumulace vody ve vodních nádržích na průtok v kontrolním profilu Lásenice

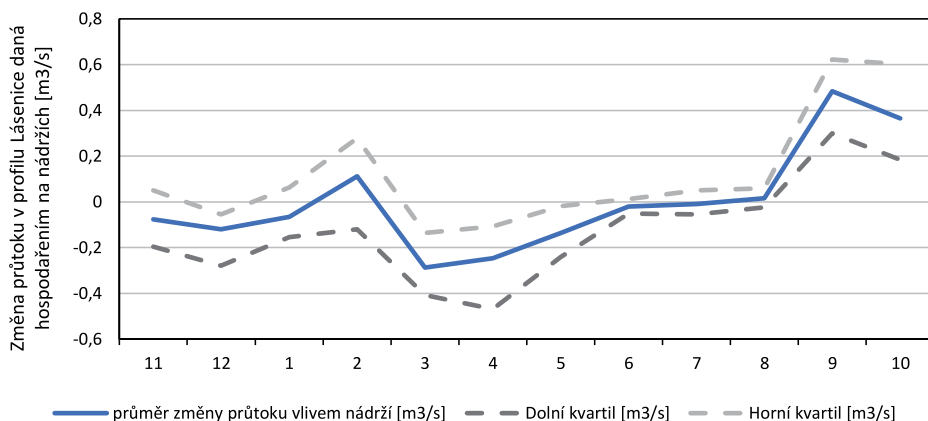
Ovlivnění průtoku v kontrolním profilu Lásenice, dané hospodařením na rybníční soustavě, naopak vykazuje svůj charakteristický roční průběh. Hodnota ovlivnění průtoku vlivem změny množství akumulované vody ve vodních nádržích v ročním chodu je vykreslena na obrázku 2. Zde je patrné, že napouštění rybníků probíhá dominantně od března do května. Hospodaření s vodou ve vodních nádržích evidovaných pro účely vodní bilance v profilu Lásenice ovlivňuje v těchto jarních měsících hodnotu průtoku poklesem přibližně o 200 l.s⁻¹. K vypouštění

rybníků dochází zejména v září a v říjnu, kdy probíhají podzimní výlovy. Navýšení průtoků v profilu Lásenice vlivem vypouštění v těchto měsících lze odhadovat přibližně na 400 l.s⁻¹ (při uvážení pouze nádrží evidovaných pro účely vodní bilance). Pozitivní ovlivnění průtoků v profilu Lásenice lze zaznamenat ještě v měsíci únoru v souvislosti s jarními výlovy. V únoru je průtok v Nežárce v dlouhodobém průměru navýšen přibližně o 100 l.s⁻¹. V letních měsících zpravidla nedochází ke změnám množství akumulovaných vod v rybníční soustavě a průtok není přímo změnami úrovně hladiny vody ve vodních nádržích ovlivněn. Dochází však ke ztrátám v množství akumulované vody v souvislosti s výparem z vodní hladiny. Ztráty vody výparem nelze jednoznačně vyhodnotit na základě evidovaných údajů o užívání vody, neboť jsou tyto ztráty průběžně doplňovány přítokem. Ztráty vody výparem je tedy nutno odvodit na základě empirických vztahů ze známé teploty vzduchu.

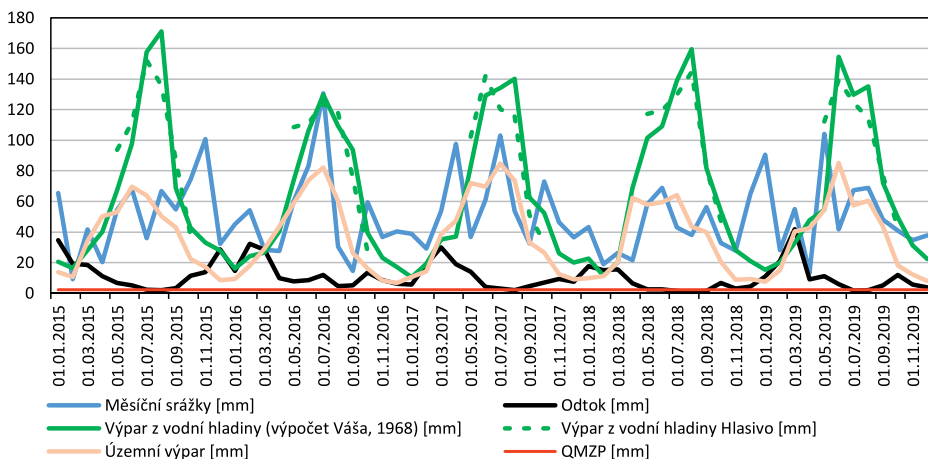
Vzhledem k tomu, že počet rybníků a jejich celková rozloha v zájmovém území se v posledních letech zásadně nezměnily a způsob hospodaření s vodou na rybníční soustavě rovněž nedoznal zásadních změn, je možné konstatovat, že nepříznivé výsledky bilančního hodnocení v letech 2015–2019 souvisejí zejména se změnami v úhrnu srážek a se změnami ve výparu z vodní hladiny.

3.3 Vliv výparu z vodní hladiny na průtok v kontrolním profilu Lásenice

Pro povodí Nežárky po profil Lásenice byl na základě pozorování ve výparoměrné stanici Hlasivo odhadnut průměrný výpar ze všech vodních ploch (18,8 km²) v měsících květen až říjen v letech 2015–2019 na úrovni přibližně 0,7 m³.s⁻¹, kdy v extrémních měsících (nejčastěji červenec nebo srpen) se pohyboval až kolem hodnoty 1 m³.s⁻¹. Pro porovnání uvedme, že průměrný pozorovaný průtok v profilu Lásenice v měsících květen až říjen v tomto období činil 1,48 m³.s⁻¹, přičemž v měsících červenec a srpen dosahoval průtok průměrně 0,8 m³.s⁻¹, v srpnu roku 2018 však bylo pozorováno pouze 0,23 m³.s⁻¹.



Obr. 2. Změna průtoku v kontrolním profilu Lásenice způsobená hospodařením na vodních nádržích (evidovaných pro účely vodní bilance), bez započtení výparu z vodní hladiny – data za období 2003–2020



Obr. 3. Porovnání jednotlivých složek hydrologické bilance v profilu Lásenice na Nežárce v období hydrologického sucha 2015–2019, data zdroj: HAMR (chmi.cz) a ÚVU TGM, v.v.i.

Z výsledků VÚV TGM, v.v.i., získaných na základě uplatnění empirických vzorců vyplynulo, že během nadprůměrné teploty let 2015–2019 byl výpar z vodní hladiny během vegetační sezony (květen až říjen) vyšší přibližně o 60, respektive 90 mm než během referenčního období 1981–2010 v závislosti na použité rovnici. Takový rozdíl odpovídá při dané ploše vodních nádrží poklesu průtoku vlivem zvýšeného výparu z vodní hladiny v měsících květen až říjen průměrně o 70, respektive 100 l/s.

Jednotlivé složky hydrologické bilance včetně veličiny výparu z vodní hladiny v měsíčním kroku pro sledované období jsou vykresleny na **obrázku 3**. Průměrné měsíční hodnoty složek hydrologické bilance byly převzaty z veřejného informačního systému HAMR (www.hamr.chmi.cz). Na grafu je rovněž znázorněna směrná hodnota minimálního zůstatkového průtoku převedená na minimální odtok. Z grafu je patrné, že minima odtoku jsou pozorována zejména v době, kdy srážky právě odpovídají hodnotě územního výparu a zároveň jsou dosahována maxima výparu z vodní hladiny. Výpar z vodní hladiny je v některých měsících až dvakrát vyšší než modelovaná hodnota územního výparu. Z grafu je rovněž patrné, že hydrologické sucho (průtok nižší než Q_{vzp}) bylo v daném období ukončeno zpravidla v měsíci říjnu. Navýšení průtoků v říjnu souvisí jednak s příchodem podzimních srážek, v některých letech však pravděpodobně spíše s probíhajícími podzimními výlovy (roky 2018 a 2019).

Změny vybraných veličin ve srovnání s výsledkem modelování hydrologické bilance pro referenční období 1981–2010 shrnuje **tab. 2**. Z výsledků vyplývá, že v období let 2015–2019 dosahoval srážkový úhrn přibližně 83 % dlouhodobého průměru za referenční období. Modelovaná veličina územního výparu i přes vyšší teplotu vzduchu doznala snížení přibližně o 5 %, neboť nebylo více vody v půdní zásobě k dispozici. Naopak odvozený průměrný výpar z vodní hladiny vzrostl o 13, resp. 17 %. Průměrné roční průtoky za sledované období 2015–2019 se pohybovaly na úrovni 36 % až 73 % dlouhodobého měřeného ročního průtoku $Q_a = 4,7 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ v profilu Lásenice.

4. Diskuze

Je evidentní, že dominantní vliv na snížení průtoku v profilu Lásenice měl především několikaletý pokles srážkových úhrnů, který se týkal celé plochy zájmového území. Odhad snížení průtoků při zohlednění pouze poklesu srážek by byl možný pouze pomocí hydrologického modelování. Takový odhad však nebyl součástí zadání prezentované studie.

Dále je nutno uvést, že hodnota změny průtoku hospodařením s vodou na vodních nádržích v profilu Lásenice je zatížena značnou nejistotou, neboť pro účely vodní bilance je evidováno pouze osm vodních nádrží. Plocha těchto nádrží představuje pouze 25 % celkové plochy vodních nádrží v zájmovém území. Bohužel podrobnější informace o objemech ostatních vodních nádrží zatím nejsou k dispozici, a tudíž nelze odhady ovlivnění průtoků nádržemi proporcionálně upravit.

Určitou nejistotu z hlediska vodohospodářské bilance představují neevidované odběry vody, projekce vlivů podzemních vod na povrchové vody a podílu balastních (původně srážkových vod) do hodnot vypouštění množství v evidenci pro vodohospodářskou bilanci. Tyto nejistoty byly vyhodnoceny ve studii „Analýza vstupních dat vodohospodářské bilance množství povrchových vod v dílčích povodích Horní Vltavy, Berounky a Dolní Vltavy“ [7]. U profilu Lásenice byla tato nejistota klasifikována jako nízká.

5. Závěr

Z výsledků studie Vyskoče a kol. [5] vyplývá, že nepříznivé bilanční stavy v profilu Lásenice v povodí Nežárky vyhodnocené v letech 2015–2019 souvisí zejména s nepříznivou hydrologickou situací. V tomto období došlo k poklesu průměrných ročních srážek o 120 mm (o 17 % průměrného ročního úhrnu v referenčním období 1981–2010) a dále vzrostl výpar z vodní hladiny ve vegetační sezóně v souvislosti s rostoucí teplotou vzduchu v podobném rozsahu. Z výsledků studie vyplývá, že v povodích s významným zastoupením vodních ploch není během vegetační sezóny veličina výparu z vodní hladiny zanedbatelná a během sledovaného období dosahovala až dvojnásobku modelovaného územního výparu. Ve vegetační sezóně odpovídala odvozená ztráta vody výparem z vodních ploch na sledovaném území polovinu pozorovaného průtoku ve stejném období. Výpar z hladiny rybníků ve vegetační sezóně je tedy možné si představit jako „nevidi-

Tab. 2. Porovnání ročních průměrů vybraných složek hydrologické bilance pro referenční období 1981–2010 a období sucha 2015–2019

	Srážky	Odtok	Územní výpar	Výpar z vodní hladiny květen–říjen (Beran a kol. 2019)	Výpar z vodní hladiny květen–říjen (Váša, 1968)
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
1981–2010	726	215	466	449	512
2015–2019	606	128	443	507	600

telnou řeku“ proudící směrem do atmosféry. Tato voda pak „chybí“ ve vlastním vodním toku a výsledky hodnocení bilančního stavu povodí jsou touto ztrátou ovlivněny. Na množství vody vypařené z vodní hladiny však nelze pohlížet pouze optikou „ztráty“. Tato voda při své přeměně z kapalné podoby do podoby plynné spotřebuje ohromné množství sluneční energie, která by jinak přispívala k rychlejšímu ohřívání zemského povrchu. Pro srovnání můžeme uvést, že z pravidelných hlášení pro účely vodohospodářské bilance vyplývá průměrná roční ztráta vody výparem chladicího okruhu jaderné elektrárny Temelín v rozmezí hodnot 0,7 až $1 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

Popsané závěry je třeba vzít v potaz při navrhování opatření pro zvládnání sucha v dané oblasti a při zpracovávání souvisejících koncepčních dokumentů. Pokud má být uvažováno o nové vodní nádrži, která by mohla nadlejšovat průtoky ve vodním toku, je třeba v rámci vodohospodářského řešení nádrže uvažovat s probíhajícími změnami hydrologických a klimatických poměrů a započítat vliv rostoucího výparu z vodní hladiny do celkové bilance vodní nádrže. Nová vodní nádrž zároveň nesmí zařadit do svých účelů intenzivní chov ryb, který by mohl omezit využití zásobního prostoru v letním období. V případě povodí Nežárky je k využití hájený profil v lokalitě Bednárec na vodním toku Žirovnice. V souvislosti s pozorovaným vývojem hydrologických poměrů je pravděpodobné, že realizací nových jednoúčelových nádrží (rybochovných nebo závlahových) může dojít ke snížení zabezpečení minimálních zůstatkových průtoků v profilech ležících níže po toku.

Potenciálně efektivní opatření vhodná pro zvýšení retenční schopnosti povodí by mohla souviset s úpravou funkcí odvodňovacích zařízení na zemědělské půdě, např. pomocí revitalizačních opatření na hlavních a přilehlých podrobných odvodňovacích zařízeních. Přínosná by mohla být rovněž opatření v ploše povodí, navrhovaná primárně s cílem ochrany vod před plošným znečištěním ze zemědělského hospodaření. Povodí IV. řádu vhodná pro prioritní realizaci opatření tohoto typu byla identifikována již v rámci druhého plánovacího cyklu pro celé povodí Vltavy [8]. S účinností těchto opatření v praxi však dosud není dostatek zkušeností.

Výsledky studie realizované v povodí Nežárky mohou být cenné pro řešení nepříznivých dopadů klimatické změny. S ohledem na pozorované nepříznivé dopady nestabilního počasí na sektor zemědělství a lesnictví, ale i na bezpečnost lidských sídel, by neměla být dále přehlížena schopnost vodních ploch a vodou nasycených přírodních prostředí transformovat sluneční energii, vyrovnávat tak teplotní extrémny ve svém bezprostředním okolí.

Literatura/References

- [1] Kašpárek, L., Kožík, R., 2021. Extrémní víceletá hydrologická sucha v povodí Labe. *Vodohospodářské technicko-ekonomické informace*, roč. 63, č. 3, str. 28–32. ISSN 0322-8916.
- [2] Koncepce ochrany před následky sucha pro území České republiky. Dostupné online: [Koncepce_ochrany_pred_nasledky_sucha_pro_uzemi_CR.pdf](https://www.eagri.cz/koncepce_ochrany_pred_nasledky_sucha_pro_uzemi_CR.pdf) (eagri.cz)
- [3] Pokorný, D., 2021. Vodohospodářské aspekty při plánovaném zatápní zbytkových jam po ukončení těžby hnědého uhlí v Ústeckém kraji. *Vodní hospodářství*, roč. 71, č. 7/8, ISSN 1211-0760.
- [4] Beran, A., Kašpárek, L., Vizina, A., Šuhájková, P., 2019. Ztráty vody výparem z volné hladiny. *Vodohospodářské technicko-ekonomické informace*, roč. 61, č. 4, str. 12–18. ISSN 0322-8916.
- [5] Vyskoč, P., Makovcová, M., Dlabal, J., Beran, A. a kol., 2022. Vodohospodářská bilance současného stavu množství povrchových vod v dílčích povodí Horní Vltavy nad bilančně napjatým profilem Lásenice na Nežárce, závěrečná zpráva, č. sml. Objednatel PVL-2121/2021/SML, VÚV T. G. M., v. v. i.
- [6] Váša, J., 1968. Přímé měření výparu z volné vodní hladiny, VÚV T. G. M.
- [7] Analýza vstupních dat vodohospodářské bilance množství povrchových vod v dílčích povodích Horní Vltavy, Berounky, Dolní Vltavy a ostatních přítoků Dunaje s ohledem na nejistoty při hodnocení bilance současného a výhledového stavu. VÚV T. G. M., v. v. i., pro Povodí Vltavy, státní podnik. 2019.

- [8] Novák, P. a kol., 2016. Příprava listu opatření typu a lokalit plošného zemědělského znečištění pro plány dílčích povodí, certifikovaná metodika, Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v. v. i., České vysoké učení technické, Sweco Hydroprojekt, a.s., VÚV T. G. M., v. v. i. a Povodí Vltavy, státní podnik.

Poznámka: Příspěvek byl prezentován na konferenci *Hospodaření s vodou v krajině konané v roce 2022 v Třeboni a byl publikován ve sborníku z této konference, který je dostupný online: <https://info.chmi.cz/konference/trebon2022/sbornikPrispevku.pdf>*

Poděkování: Studie „Vodohospodářská bilance současného stavu množství povrchových vod v dílčím povodí Horní Vltavy nad bilančně napjatým profilem Lásenice na Nežárce“ byla financována z prostředků Povodí Vltavy, státní podnik.

Ing. Magdalena Nesládková ¹⁾ (autor pro korespondenci)
Ing. Ivo Brejcha ¹⁾
Ing. Petr Vyskoč ²⁾
Ing. Adam Beran, Ph.D. ³⁾

¹⁾ Povodí Vltavy, státní podnik
Útvar povrchových a podzemních vod
generální ředitelství
Holečkova 3178/8
150 00 Praha 5 – Smíchov
magdalena.nesladkova@pvl.cz

²⁾ Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v. v. i.
Oddělení HEIS
Podbabská 2582/30
160 00 Praha 6

³⁾ Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v. v. i.
Oddělení hydrologie
Podbabská 2582/30
160 00 Praha 6

Effects of evaporation from free water surface on the results of the water management balance assessment in the Nežárka river basin during the dry season 2015–2019 (Nesládková, M.; Brejcha, I.; Vyskoč, P.; Beran, A.)

Abstract

Results of the water management balance assessment in the Nežárka river basin in 2015–2019 have shown high vulnerability of this catchment to hydrological drought. A detailed study was conducted by T. G. Masaryk Water Research Institute, p. r. i., to identify main drivers causing water scarcity within this area. The main research question was to clarify to what extent water use and the water reservoirs system contributed to the unfavourable hydrological conditions. The analysis of surface and ground water abstractions, releases, and changes in water storage in the biggest water reservoirs proved that water management practices had not changed significantly during the period of drought. Low discharges

in the Nežárka river were related strictly to unusual meteorological conditions.

For deeper understanding of the hydrological processes within the Nežárka river basin, the rate of evaporation from free water surface was estimated based on empirical equations derived at the Hlasivo evaporation observation station (located in the neighbouring river basin). For the Nežárka river catchment up to the Lásenice profile, the average evaporation from free water surface in the months of May to October in 2015–2019 was estimated at approximately $0.7 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, with values up to $1 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ in extreme months (mostly July or August). The average flow rate in the Lásenice profile in May to October during the period of drought was approximately $1.5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, with an average flow rate of $0.8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ in July and August. Discharge of only $0.23 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ was observed during August 2018. The evaporation from free water surface during the growing season can therefore be imagined as an invisible river flowing towards the atmosphere. This water flow is then missing in the watercourse itself and the results of the water management balance assessment are significantly affected by this loss. However, the amount of water evaporated from the free water surface cannot be perceived just as a 'loss'. This water, in its transformation from liquid to gaseous phase, consumes vast amount of solar energy that would otherwise contribute to the faster heating and drying of the surrounding surfaces. By comparison, the average annual loss of water through the evaporation from the cooling system of the Temelín nuclear power plant (the difference of withdrawal and release) reaches similarly 0.7 to $1 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

Key words

evaporation from free water surface – water management balance assessment – hydrological drought – impacts of small water reservoir system on hydrological regime



HUTIRA s úctou k přírodě

Inovativní technologie pro recyklaci odpadních vod a odpadního tepla

www.hutira.cz



Společnost Česká voda - MEMSEP, a.s., poskytuje zákazníkům komplexní služby v oboru vodního hospodářství, které zahrnují:

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

Česká voda - MEMSEP, a. s.
Ke Kable 971/1, 102 00 Praha 10 Hostivař
www.cvmem.cz

ČESKÁ VODA
MEMSEP



REKUPER

Efektivní regulace a usměrňování průtoků vod v kanalizacích

komplexní vystrojování odlehčovacích komor a dešťových zdrží • plovákové regulátory štitové česle • štitové oddělovače

REKUPER SYCHROV, s.r.o.
Husa 28 • CZ - 463 44 Paceřice • e-mail: info@rekuper.cz
tel.: + 420 482 464 611 • fax: +420 482 464 630

Návrh • dodávka • montáž • servis

www.rekuper.cz



Václav Hodr (*1949) předseda spolku Vltavan v Praze hovoří o českém vorařství



Na fotografii je Václav Hodr první zprava

České vorařství se na konci minulého roku zařadilo do nehmotného dědictví UNESCO. Zasloužil se za to především spolek Vltavan Čechy. Je to Svaz vltavských spolků Praha, Davle, Štěchovice a Purkarec. Znak jednotlivých spolků jsou v boxu níže. Na otázky odpovídal Václav Hodr – předseda spolku Vltavan v Praze. Na přiložené fotografii je první zprava. Doporučuji i navštívit jejich webové stránky (www.vltavan.cz), kde jsou další informace, které se v rozhovoru neobjevily.

Stránský: Počátky vorařství sahají až do 14. století. Nebylo to jen plavení dřeva, ale zároveň sloužilo i k dopravě různých nákladů. Můžete udělat krátký historický exkurz?

Hodr: Dřevo se plavilo po řekách od nepaměti a Vltava se svými přítoky nebyla výjimkou. Byl to nejjednodušší způsob, jak jej dopravit do míst, kde se stavěly osady a města. První písemné záznamy jsou z 11. století, kdy král Vratislav I. udělil Vyšehradské kapitule privilegium výběru mýta z dovezeného dřeva

do Prahy, tzv. „výton“, což bylo vytínání klády z každého vorového pramene, který připlul do Prahy. Později k tomuto účelu vznikla v pražském Podskalí budova celnice na Výtoni. Dalším písemným dokumentem o plavbě je privilegium Jana Lucemburského z roku 1316 zachycující voroplavbu již v plném rozkvětu. V některých úsecích řeka klidně plynula, ale v některých byla prudká a dravá a pro plavbu nebezpečná. K takovým úsekům dravé a prudké řeky patřily takzvané Proudly, úsek Vltavy nad obcí Štěchovice jižně od Prahy, kde se řeka zařezávala do skalnatého masivu. Právě tento úsek řeky byl pro plavbu, a hlavně plavce velkým nebezpečím při plavbě s vorovými prameny dlouhými až 120 metrů. Mnoho vorů se zde poškodilo nebo úplně zničilo, a i ne jeden plavec zde přišel k úrazu. Skály padaly prudce do řeky a v řečišti se objevovaly velké balvany, kterým se museli plavci vyhýbat. Před rokem 1640 se na řece prováděly jen drobné úpravy řečiště. Většinou to byli mlynáři, kteří stavěli jezy, aby zadrželi vodu pro své mlýny. I v nich však musely být propusti, tzv. šlajсны, aby nebránily ve volné plavbě vorům.

Teprve mezi lety 1641 až 1643 došlo k výraznější úpravě řeky, hlavně těch úseků pro plavbu nebezpečných. O splavnění řeky a financování úprav rozhodl císař Ferdinand III. A to především kvůli dopravě soli z Rakouska do Čech. Ke splavnění Proudů, tohoto nebezpečného úseku Vltavy, nemalou měrou přispěl opat strahovských premonstrátů Kryšpín Fuk. Dal odstranit kameny a další překážky z koryta řeky, aby nebránily plavbě. Na památku těchto úprav, které významně přispěly ke splavnění řeky v tomto obtížném úseku, byl na zbytku skaliska zvaném Sedlo vztyčen pískovcový monolit s rakouskou orlicí – tzv. Ferdinandův sloup. Později po blahoslovení Jana Nepomuckého v roce 1722 byla v blízkosti postavena ještě barokní socha toho světce a Proudly po něm získaly i svůj nový název, Svatojánské proudly. Po těchto úpravách byla řeka o něco bezpečnější, ale i tak to byl stále nejobtížnější úsek plavby z jižních Čech. Na vorech se do Prahy dováželo nejen dřevo, ale i různé potraviny, zemědělské produkty, a dokonce i sklo ze šumavských hutí. Po staletí voroplavba a obchod s dřevem prosperovaly. I řeka se postupně upravovala, aby plavba po

ní byla bezpečnější. Většina dřeva plaveného po Vltavě končila svoji pouť v pražském Podskalí, kde se kolem budovy celnice rozrůstaly dřevařské ohrady a plavecké domy. V dnešní době je připomínkou této zašlé slávy plaveckého řemesla a voroplavby jen budova bývalé celnice na Výtoni.

Stránský: Jaká byla hierarchie mezi voraři? Jak moc se to dědilo, případně mohl se někdo do této komunity nějak dostat?

Hodr: Plavecké řemeslo se z velké části dědilo z otce na syna, ale plavily celé rodiny, viz bratři Sypalové, Husové, Ambrožové, Józové a jiné plavecké rody. Nováček do komunity plavců přišel jen tehdy, když se za něho někdo z plavců zaručil a doporučil ho. Ale i plavci zůstávali dlouhá léta jenom plavci, předákem a vedoucím voru se mohl stát jen ten, kdo složil vrátenské zkoušky před odbornou komisí a obdržel tzv. „Vrátenský patent“, který ho opravňoval k vedení vorů na určitém úseku řeky. Vrátenské patenty byly omezené a jen málo vrátných mělo patent až do Hamburku, většinou to byli právě plavci z Prahy.

Stránský: Jak to bylo ekonomicky? Kdo za organizací stál, jak na tom byli vlastní voraři? Kolik stálo plavení toho dříví?

Hodr: Většinou si majitelé lesů a poraženého dřeva najímali plavce na splutí dřeva do určitého místa a za to dostávali plat. Kolik peněz dostávali, záviselo na množství a kvalitě dřeva, protože i na vorech se ještě převáželo jako náklad dřevo. Tyto peníze vyjednával většinou právě vrátný a ten potom peníze rozdělával.

Stránský: Pokud jsem zjistil, tak dřevo se plavilo především z jižních Čech, méně už třeba z hor v severních Čechách nebo na Moravě. Má to nějaký důvod?

Hodr: Důvod je asi jediný; na Vltavě se podle dostupných informací začalo plavit dřevo vázané do vorů již v 11. století, kdy udělil Vratislav I. Vyšehradské kapitule privilegium výběru mýta z dovezeného dřeva do Prahy. A proto je také nejvíce dokumentů právě z plavby a dopravy zboží po Vltavě a jejích přítocích do Prahy, jako královského města. Jsou dokumenty i z plavby na menších tocích, ale vždy se jedná o přítoky Vltavy. Další důvod je asi ten, že na Vltavě v Praze v r. 1871 vznikl první plavecký spolek, který sdružoval plavce, pobřežné a rybáře, „Spolek Vltavan v Praze“



Putovní výstava o vorařství procestovala velkou část republiky. Tento záběr je z Jindřichova Hradce. Zhlédnout ji mohli zájemci i například v Senátu, na Ministerstvech kultury a zemědělství, nebo i na ředitelství Povodí Vltavy



Replika voru zvolna pluje Vltavu. Bylo tomu v roce 2017, kdy jsme si připomínali 120 let od vzniku spolku Vltavan Davle

a později i ostatní spolky na Vltavě, a tyto spolky právě shromažďují dokumenty, nářadí a fotografie z plavby na Vltavě. Nemáme žádné dokumenty o tom, že se plavilo dřevo ze severních Čech po Labi, nebo Jizeře, i když věřím, že se dřevo plavilo i tam, ale máme dokumenty, že pražští plavci plavili dřevo až do Hamburku.

Stránský: *Jak vlastně vznikla myšlenka požádat UNESCO o zařazení vorařství do nehmotného dědictví UNESCO?*

Hodr: Tato myšlenka v podstatě byla dána vývojem situace. V roce 2015 byl zapsán jako první spolek na seznam nehmotného kulturního dědictví hl. m. Prahy Spolek Vltavan v Praze, postupně se přihlásily k zápisu na krajské seznamy i ostatní vltavanské spolky, v Davli, Štěchovicích a v Purkarcích. V té době přišly spolky z Německa, které byly již zapsány na národní seznamy, s myšlenkou, že by bylo dobré se spojit a zkusit podat žádost o zapsání vorařství a dopravu dřeva na evropských řekách na seznam UNESCO. A tak začala tříletá příprava této nominace, postupně se přidávaly i ostatní spolky sdružené v Mezinárodní vorařské asociaci IATR, hledala se cesta nejnvhodnějšího kandidáta na podání této žádosti. Po této tříleté přípravě, kdy se musely všechny dokumenty přeložit do anglického jazyka, byl vybrán jako podávající polský spolek a ministerstvo kultury Polské republiky. Nominace byla podána v březnu roku 2021. A 1. prosince roku 2022 byl v marockém Rabatu návrh nominace přijat a doprava dřeva na evropských řekách pod názvem „Timber rafting“ se dostala na Reprezentační seznam nehmotného kulturního dědictví lidstva UNESCO. Na přípravě nominace se podílelo Německo, Rakousko, Španělsko, Lotyšsko, Česká republika a Polsko, které návrh podávalo.

Stránský: *O zapsání do seznamu UNESCO žádala skupina zemí napříč Evropou. Překvapilo mě, že tam nejsou nějaké země, třeba Slovensko, naopak Finsko je pro mě zemí nížinatou bez řek s dostatečným proudem. Mohl byste ten výběr osvětlit?*

Hodr: Nominaci podávaly země a spolky sdružené v Mezinárodní vorařské asociaci IATR, a Slovensko v této asociaci není. Naopak Finsko, i když se zdá, že nemá tolik řek, po kterých se dalo dřevo plavit, ano.

Stránský: *Za udržováním tradice vorařství je spolek Vltavan. Vznikl před 150 lety jako, dalo by se říci, cechovní sdružení, jak to bylo s jeho dalším osudem?*



Mezinárodní asociace plavců IATR



Hodr: Jak již jsem zmínil, Spolek Vltavan v Praze vznikl v pražském Podskalí 11. června roku 1871. Spolek sdružoval plavce, pobřežné (to byli lidé pracující na náplavkách a v dřevařských ohradách) a rybáře. Původní charakter spolku byl charitativní, členové platili do spolkové pokladny příspěvky a když se stalo, že byli nemocní a nemohli se plavit, dostávali od spolku příspěvek na živobytí a v případě úmrtí dostávali vdovy a sirotci pohřebné. Tak to fungovalo až do první světové války, kdy musela velká většina plavců narukovat. Po válce se pokračovalo v této tradici dále, spolek žil nejen z příspěvků, ale pořádal i různé kulturní akce, plesy a různé zábavy a těmito akcemi obohacoval spolkovou pokladnu. Po druhé světové válce krátce fungoval ve stejné činnosti. V roce 1952, kdy se rušily všechny spolky, se Vltavan přidružil k ČSPLO jako závodní klub, postupně se stěhoval pod křídla dalších organizací, až skončil jako závodní klub Pražské paroplavby. Od roku 1990 je opět samostatným spolkem a v roce 2021 oslavil již 150 let nepřetržitě činnosti, jen jeho náplň činnosti se změnila z charitativní na vlastivědnou, udržující tradice plaveckého řemesla.

Stránský: *Chystáte na letošek nějaké akce, kterými chcete vorařství připomenout?*

Hodr: V letošním roce oslaví Spolek Vltavan Štěchovice 125 let své činnosti. Při té příležitosti se bude ve Štěchovicích stavět vorová tabule, jako připomínka vorařského řemesla. Bohužel bude umístěna v parku na podstavcích, a ne plující na řece. Dále se připravuje druhé kolo zkoušek oboru Vorař – stavitel vorů pod odborným dohledem Střední odborné školy na Jarově. Uskuteční se další Den s Purkareckými sirotci v Purkarcích a Vorařský den v Jílovém u Prahy, který pořádá Vltavan Davle. Muzeum v Roztokách u Prahy připravuje na letošní léto výstavu o vorařství a plavbě na řece a při té příležitosti se, když všechno dobře dopadne, bude také vázat ukázková vorová tabule a bude možné se projet replikou šifu, který vozil výletníky ve Svatojánských proudech po řece Vltavě. Tuto repliku nechal postavit Vltavan Čechy s příspěvím sponzorů v roce 2018 ke 100. výročí vzniku Československa.

Ing. Václav Stránský

Pozn. red.: *Na www.vodnihospodarstvi.cz jsou pro zájemce zavěšeny další fotografie z historie vorařství.*



Vlevo: Poslední vor plavený partou Bohumila Sypala v roce 1971 z Vyššího Brodu

Nahore: Ukázka vázání stříhu mezi jednotlivými vorovými tabulemi



Vodohospodářská soustava povodí Odry a její postupná adaptace na klimatickou změnu

Lukáš Pavlas, Michaela Kněblová

Vodohospodářská soustava povodí Odry

Státní podnik Povodí Odry je správcem významných vodních děl v povodí Odry, které v jeho centrální části, kde je největší hustota obyvatel a soustředění průmyslu, tvoří Vodohospodářskou soustavu povodí Odry (VHS PO), viz obr. 1. Údolní nádrže začleněné do VHS PO je možno rozdělit do dvou základních skupin, a to do skupiny nádrží zadržujících povrchovou vodu pro vodárenské využití a do skupiny nádrží zajišťujících povrchovou vodu pro potřeby průmyslové výroby. Soustava sestává z šesti údolních nádrží (kaskáda nádrže s vodárenským využitím Slezská Harta a vodárenské nádrže Kružberk na řece Moravici, beskydské vodárenské nádrže Šance na Ostravici a Morávka na Morávce, dále nádrže s průmyslovými odběry Olešná na Olešné a Žermanice na Lučíně), ze sedmi významných jezů (například Vyšní Lhoty na řece Morávce, Vítkovice na Ostravici), ze tří převodů vody (Morávka–Žermanice, Ostravice–Olešná (Hodoňovický náhon) a z odlehčovacího ramene Olešné do Ostravice). Samostatně funguje subsystém zásobení vodou v povodí Olše, tvořený jednou nádrží (Těrlicko na Stonávce), třemi jezy a jedním gravitačním převodem vody (Ropičanka–Stonávka). Celkový zásobní objem uvedených nádrží činí 300 mil. m³.

VHS PO v současnosti zajišťuje podle daných priorit:

- Nadlepšovací účinek ve výši 10,7 m³/s pro zásobení obyvatel pitnou vodou, zabezpečení minimálních průtoků v tocích pod nádržemi a zásobení průmyslu a služeb provozní a užitkovou vodou.
- Zabezpečení dodávky vody podle trvání minimálně 99,5 % pro vodárenské odběry (současné dodávané množství činí kolem 1,8 m³/s) a minimálně 97,5 % pro průmyslové odběry (v současné výši téměř 1,5 m³/s).
- Minimální zůstatkové průtoky pod nádržemi, rozlišené dvěma úrovněmi – základní a zvýšené (kolem Q_{330d}).
- Dále povodňovou ochranu lidských sídel, ovlivňování jakosti vody v tocích, zajištění rekreačních podmínek u vody a výrobu elektrické energie.
- Ovlivnění toků prvků VHS PO:
 - délka významných vodních toků ve správě státního podniku Povodí Odry je 1 111 km,
 - ovlivnění vodních toků současnými nádržemi činí 212 km, tj. ovlivnění ~ 20 % délky.

VHS PO zásobuje vodou z vodárenských nádrží přibližně 1 mil. obyvatel, tj. více než 90 % z celkového počtu obyvatel v dílčím

povodí Horní Odry, s vysokou zabezpečeností dodávky téměř 100 %. Spolu s navazujícím vodárenským systémem Ostravského oblastního vodovodu Severomoravských vodovodů a kanalizací Ostrava a. s., jednoho z nejrozsáhlejších vodárenských systémů v rámci České republiky, tvoří robustní systém, který bezporuchově dodává kvalitní vodu obyvatelům regionu. Dále ze zdrojů VHS PO odebírají vodu průmyslové subjekty, a to rovněž s vysokou zabezpečeností dodávky až 99,5 %. Tuto nadnormovou zabezpečení umožňuje také možnost zásobení průmyslových subjektů z více zdrojů a jejich částečná zastupitelnost.

Náš státní podnik řeší hospodaření s vodou ve VHS PO pomocí Manipulačního řádu VHS PO a činí příslušné kroky jak provozního, tak investičního charakteru k řádné údržbě a provozu těchto vodních děl a k zajištění požadovaných odběrů a dalších funkcí VHS PO.

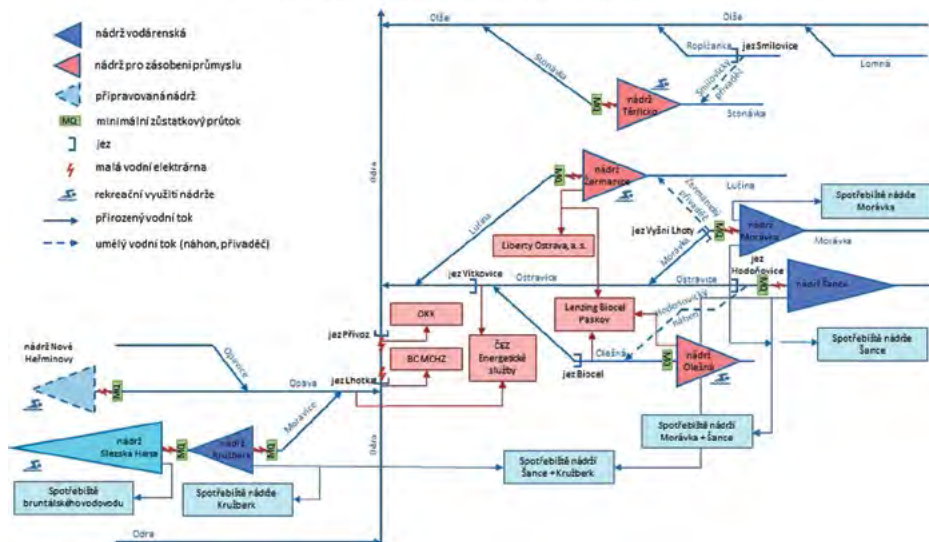
V dílčím povodí Horní Odry dochází k dlouhodobému pozvolnému poklesu požadavků na odběr vody (v období 2010 až 2022 celkový odběr vody v povodí poklesl až o 20 %), který je spojen jak s technologickým pokrokem (menší ztráty vody v sítích, lepší technologické postupy s recyklací vody apod.), tak se změnou struktury průmyslu a útlumem některých provozů a mírným úbytkem obyvatel v povodí.

Aktualizace vodohospodářského řešení Vodohospodářské soustavy povodí Odry

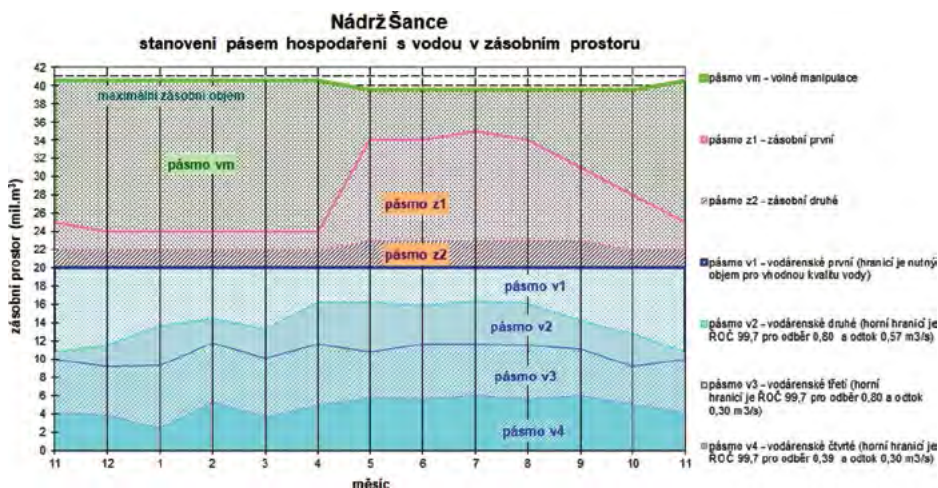
V průběhu mimořádného suchého období let 2015–2016 se objevily mnohé otázky související se spolehlivostí zásobování vodou ze zdrojů VHS PO. Po jeho vyhodnocení, které ukázalo, že se jednalo o největší sucho v povodí Odry za posledních 100 let, započal státní podnik Povodí Odry s ověřením efektů

Schéma Vodohospodářské soustavy povodí Odry

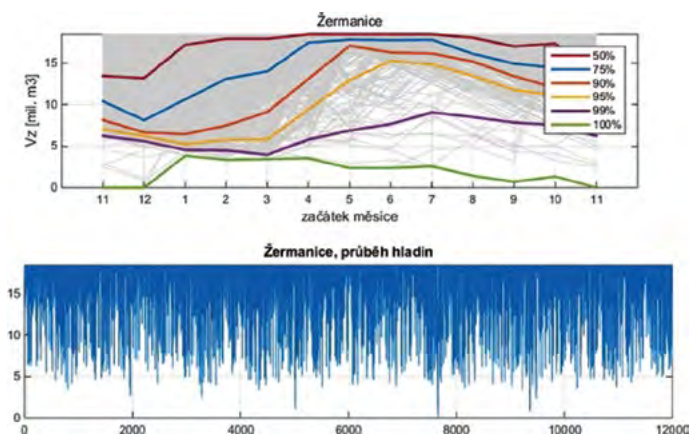
(funkce zásobní, minimální průtoky v tocích, rekreace a energetika)



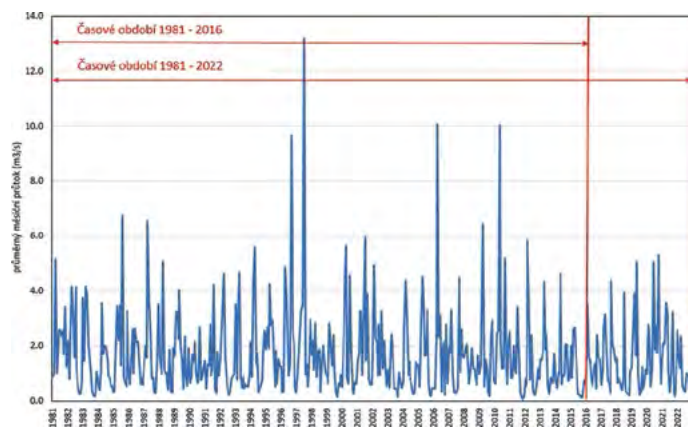
Obr. 1. Schéma Vodohospodářské soustavy povodí Odry



Obr. 2. Řídicí objemové čáry nádrže Šance



Obr. 3. Průběh naplnění zásobního prostoru nádrže Žermanice v časovém horizontu 2041–2060



Obr. 4. Průměrný měsíční přítok do profilu nádrže Morávka v časovém období 1981–2022

a účelů VHS PO a s přípravou aktualizace Manipulačního řádu VHS PO, pro kterou jsme navázali spolupráci s doc. Dr. Ing. Pavlem Fošumpauem z ČVUT Praha. Na počátku byly z podkladových dat Českého hydrometeorologického ústavu odstraněny podstatné části údajů ovlivňující pozorované řady průměrných měsíčních průtoků v klíčových profilech na vodních tocích vodohospodářské soustavy (zejména odstranění vlivu nádrží, odběrů a převodů vod, ztrát vod při spotřebě či výparem). Byla tak pořízena a vyhodnocena velká množství dat, tímto postupem státní podnik Povodí Odry vytvořil v republice ojedinělé **hydrologické řady průměrných měsíčních průtoků bez významných antropogenních vlivů**.

Následně byla provedena analýza časových řad z hlediska změny přírodních vlivů, jejich trendu, cyklů, velikosti historických suchých období a podobně. Pro charakteristiku současného období bylo rozhodnuto o využití časového úseku let 1981–2016 jako referenčního období. Tímto obdobím by měl být podchycen probíhající trend změn, kdy se prohlubují oba extrémy – povodně a sucha, a měla by být vyjádřena také blízká přítomnost, tedy období následujících 15 až 20 let. Dalším krokem bylo pořízení syntetických řad průměrných měsíčních průtoků o délce 1 000 let v celé síti vybraných 16 profilů ve VHS PO při zachování vzájemných vazeb mezi nimi. Celkem bylo namodelováno 100 souborů syntetických řad délky 1 000 let ve všech profilech soustavy. Pro vodohospodářské řešení byly použity soubory syntetických řad, které kladou nároky na zásobní objem nádrží na úrovni pravděpodobnosti překročení 10 % (90% kvantil). Tento výběr je na straně bezpečnosti a zohledňuje určitou rezervu na vrub případných změn klimatu v horizontu nejbližších 20 let. Na tyto práce navázalo zjištění nových nadlepšovacích účinků jednotlivých nádrží vodohospodářské soustavy. Zároveň byl aktualizován simulační model VHS PO, kterým byla ověřena, případně upravena pravidla spolupráce mezi jednotlivými prvky vodohospodářské soustavy, a bylo provedeno nové vodohospodářské řešení soustavy. Závěrem byly připraveny nové grafy pásem hospodaření s vodou a řízení nádrží, tzv. řídicí objemové čáry (obr. 2). To vše vyústilo v aktualizaci Manipulačního řádu VHS PO na hydrologický rok 2020.

Vodohospodářská soustava povodí Odry v podmínkách klimatické změny

Státní podnik Povodí Odry i v následujících letech pokračoval v řešení zásobní funkce VHS PO, a to s ohledem na její postupnou adaptaci na klimatickou změnu. Pro posouzení očekávaných dopadů klimatické změny na stav povrchových vod byla využita studie „Středního scénáře klimatické změny pro vodní hospodářství v České republice – Povodí Odry“, ve které je rámcově kvantifikován dopad klimatické změny na vodní režim podle sady simulací z globálních a regionálních klimatických modelů. Výstupy byly

přepočteny na jednotlivá dílčí povodí 3. řádu, pro která byla modelována hydrologická bilance pro současné podmínky a výhledový časový horizont k roku 2040 a k roku 2060 pro předpokládaný vývoj nárůstu teploty vzduchu, vývoj srážek a odtoku. Tento scénář klimatické změny byl promítnut do simulačního modelu VHS PO a byly připraveny řady průměrných měsíčních průtoků ovlivněných klimatickou změnou. Pro potřeby vodohospodářského řešení byly vybrány časové horizonty 2021–2040 a 2041–2060 s využitím změnových koeficientů klimatického scénáře pro jednotlivé kalendářní měsíce. Ve výpočtech byl zohledněn i výpar z vodní hladiny.

Tab. 1. Nadlepšené odtoky z nádrží pro současnost a jednotlivé časové horizonty klimatické změny

Pt [%]	1000leté řady	Vz [mil. m³]	Qn [m³/s]		
			1981–2016	2021–2040	2041–2060
99,70	VD Slezská Harta – letní Vz	182,01	4,420	4,896	4,542
99,70	VD Kružberk	24,58	2,197	2,303	2,188
99,70	VD Šance – letní Vz	39,50	2,043	2,196	2,136
99,70	VD Morávka	4,96	0,506	0,529	0,509
99,50	VD Olešná	2,82	0,194	0,201	0,194
99,50	VD Žermanice	18,47	0,448	0,494	0,474
99,50	VD Těrlicko	22,01	0,884	0,956	0,920



Obr. 5. Údolní nádrž Kružberk

V rámci následující analýzy byly zhodnoceny nadlepšovací účinky jednotlivých nádrží v soustavě povodí Odry. Vodohospodářské řešení zásobní funkce bylo zpracováno v souboru reálných a syntetických řad, které popisují aktuální hydrologické podmínky reprezentované obdobím hydrologických let 1981–2016, a také pro všechny časové horizonty středního scénáře klimatické změny popsané výše. Zjištěná hodnota nadlepšovacího průtoku představuje součet možného odběru a minimálního zůstatkového průtoku pod hrází nádrže a výsledky jsou uvedeny v **tabulce 1**.

Vodohospodářská řešení nadlepšovacího účinku jednotlivých nádrží soustavy ukazuje, že pro oba časové horizonty, 2021–2040 a 2041–2060, lze zajistit větší nadlepšení než pro hydrologické podmínky v současnosti. Tento závěr vyplývá ze skutečnosti, že střední scénář klimatické změny předpovídá pro zájmové území povodí Odry mírné navýšení odtokových výšek. Redistribuce průtoků v průběhu roku předpokládá snížení vodnosti v letních měsících, ale poměrně významné zvýšení vodnosti v zimních měsících. Tato okolnost je dána skutečností, že vlivem zvýšení teplot vzduchu budou zimní srážky převažující měrou kapalně.

Součástí prací bylo také stanovení řídicích objemových čar nádrží podle současných a odhadovaných výhledových odběrů jednotlivých odběratelů pro časové horizonty let 2021–2040 (odběry současné) a let 2041–2060

(odběry výhledové 2040), taktéž s vyhodnocením a simulací naplněnosti zásobních prostorů nádrží v jednotlivých měsících vztažených k těmto časovým horizontům. Příklad je na **obr. 3**.

Prodloužení časových řad v rámci postupné adaptace soustavy na klimatickou změnu

V roce 2023 státní podnik Povodí Odry přistoupil v rámci postupné adaptace VHS PO na klimatickou změnu k aktualizaci časových řad průměrných měsíčních průtoků bez významných antropogenních vlivů, a to prodloužením původního referenčního období 1981–2016 na období 1981–2022, příklad je na **obr. 4**. Pro toto období byla provedena statistická analýza časových řad, byly stanoveny nové/aktualizované nadlepšovací účinky nádrží a tyto byly porovnány s výstupem pro období 1981–2016. Z této analýzy vyplynulo, že **rozdíl průměrných průtoků mezi původním a prodlouženým obdobím činí do 2 %, a je ho tedy možno považovat za nevýznamný**. Proto v této chvíli není nezbytné upravovat řídicí objemové čary nádrží. Tím je průběžně naplňována strategie našeho podniku k postupné adaptaci VHS PO a při dalším prodloužení časových řad, které bude zpracováno, může v případě nepříznivého vývoje hydrologických podmínek náš podnik reagovat úpravou řídicích objemových čar nádrží a systémem spolupráce vodních zdrojů.

Závěr

Závěrem je možno na základě výše popsaných analýz a činností konstatovat, že spolehlivost vodních zdrojů v povodí Odry je zajištěna i pro očekávaný vývoj klimatické změny v časových horizontech až k roku 2060 a VHS PO (**obr. 5**) bude schopna dodávat požadovaná množství vody trvale ve vysoce nadstandardních zabezpečenostech svým odběratelům bez poruch v dodávce vody. Případné požadavky na užitkovou vodu (průmysl, zemědělství, služby) na Krnovsku a Opavsku bude možno v nejbližších letech pokrývat z připravované víceúčelové údolní nádrže Nové Heřminovy na řece Opavě, která je součástí opatření v povodí horního toku řeky Opavy.

Ing. Lukáš Pavlas
Ing. Michaela Kněblová
Povodí Odry, státní podnik
Varenská 3101/49
701 26 Ostrava
lukas.pavlas@pod.cz



AQUATIS

VÁŠ PARTNER PRO PROJEKTY
VE VODNÍM HOSPODÁŘSTVÍ

NABÍZÍME SVÝM KLIENTŮM KOMPLEXNÍ
PORADENSTVÍ A PROJEKČNÍ ŘEŠENÍ V OBORU
VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ OD STUDIÍ
A GENERELŮ AŽ PO REALIZAČNÍ DOKUMENTACI
STAVEB. SAMOZŘEJMOSTÍ JE PRO NÁS MJ. VYUŽITÍ
NEJMODERNĚJŠÍCH TECHNOLOGIÍ A POSTUPŮ.

JSME SCHOPNI REALIZOVAT PROJEKTY METODOU
BIM, UMÍME OPTIMALIZOVAT A VIZUALIZOVAT
SLOŽITÉ HYDRAULICKÉ 3D MODELY PROSTŘEDKY
CFD, MÁME VELKÉ ZKUŠENOSTI S ŘEŠENÍM
ROZSÁHLÝCH ÚZEMÍ POMOCÍ NÁSTROJŮ GIS.



SAFICHEM group
www.aquatis.cz

Brno, Botanická 834/56, CZ
tel.: +420 541 554 111
e-mail: info@aquatis.cz



Povodí Labe, státní podnik již od roku 1999 systematicky buduje protipovodňová opatření pro ochranu lidských životů a majetku obyvatel, obcí i státu.

Příklady akcí PPO, jejichž realizace probíhá v roce 2023:

Mrlina, Vestec - Rožďalovice, zvýšení ochrany obcí výstavbou poldrů - poldr Mlýnec

Účel stavby: Protipovodňová ochrana obcí Křinec, Vestec a dalších na toku Mrliny

Realizace: 2/2023 - 11/2024

Cena: 58,3 mil. Kč bez DPH

Zhotovitel: Metrostav DIZ s.r.o.

Financování: Program 129 360 Podpora prevence před povodněmi IV (NPO) + vlastní zdroje Povodí Labe, státní podnik



Stavba poldru Mlýnec



Stavba suché nádrže Bukovina

Librantický potok, Bukovina, výstavba suché retenční nádrže

Účel stavby: Protipovodňová ochrana Hradce Králové, městských částí Rusek a Pouchov

Realizace: 10/2022 - 12/2024

Cena: 29,7 mil. Kč bez DPH

Zhotovitel: SPH stavby s.r.o.

Financování: Vlastní zdroje Povodí Labe, státní podnik

Suchá nádrž Žireč

Účel stavby: Protipovodňová ochrana obce Žireč

Realizace: 2/2023 - 7/2024

Cena: 26,5 mil. Kč bez DPH

Zhotovitel: Vodohospodářské stavby, spol. s r.o.

Financování: Program 129 360 Podpora prevence před povodněmi IV (NPO) + vlastní zdroje Povodí Labe, státní podnik



Stavba suché nádrže Žireč

Aplikace BIM ve vodním hospodářství

Stanislav Winkler

Článek se zaměřuje na aplikaci metody BIM v oblasti vodního hospodářství. Diskutuje o dvou přístupech k implementaci metody BIM. Zmiňuje výhody a nevýhody obou přístupů a zdůrazňuje význam použití BIM v dodací fázi. Dále se článek věnuje provozní fázi, kde BIM umožňuje efektivnější správu a údržbu vodních děl. Kromě toho diskutuje o konceptu digitálního dvojčete a jeho využití v optimalizaci technologických procesů.

V předchozím článku (vyšlo ve VH 10/2023) jsme se seznámili s metodou BIM a představili základní pojmy spojené s tímto inovativním přístupem ve stavebnictví. Vysvětlili jsme, že BIM není pouze 3D model, ale jde o správu informací aktiva, což jsou fyzické entity o skutečné finanční hodnotě, jako jsou stavby, pozemky, zařízení nebo vybavení. Nyní se přesuneme dál a podíváme se na konkrétní aplikace a přínosy metody BIM v prostředí vodního hospodářství. Jak tato metoda transformuje stavebnictví, se dozvíme níže.

Implementace BIM ve vodním hospodářství

Jsou možné dva přístupy. Každý má své výhody a nevýhody. *První možností je začít implementovat BIM na nové stavby*, které vznikají tzv. na zelené louce. Dodací fáze zajistí vytvoření všech stupňů projektové dokumentace a realizaci. Model stavby obsahuje veškeré informace o v budoucnosti skrytých konstrukcích, horninové prostředí apod. a může být propracovaný do nejmenšího detailu. Samozřejmostí je úprava modelu během realizace, neboť z modelu je posléze generováno skutečné provedení stavby. Tím je zajištěn naprosto identický model stavby odpovídající skutečnosti se všemi validními parametry. Nevýhodou tohoto přístupu je břemeno nákladů, které je neseno po celou dobu dodací fáze. Existuje zde riziko, že k realizaci stavby nemusí ani dojít, případně se neočekávanými okolnostmi posune termín dokončení. Je třeba uvést, že když se stavba zrealizuje a proces se přesune do provozní fáze, začneme ihned vidět veškeré benefity, které podrobné informace přinášejí.

Druhým přístupem je provést pasportizaci již stávajících staveb. Podkladem pro tento přístup by měl být soupis vodních děl s jejich reálnými provozními náklady. Díky tomu je možné provést prioritizaci staveb, které dosahují největších provozních nákladů, a pomocí optimalizace dosáhnout maximálních úspor v nejkratším možném čase. Dodací fáze se soustředí na pasport vybrané stavby a jeho technologie. Informační model lze doplnit o již nashromážděné podklady získané během provozování vodního díla. Velkou nevýhodou jsou zakryté konstrukce, které můžeme převzít pouze z původní projektové dokumentace. Vystává tu otázka, do jaké míry je nákladově efektivní požadovat

modelaci takových konstrukcí. Nespornou výhodou tohoto přístupu je v podstatě okamžitá zefektivnění procesů vztahujících se k provozování vodního díla, čímž dojde k úspoře vynakládaných prostředků.

BIM v dodací fázi

Dodací fáze v životním cyklu aktiva zaujímá pouze malé procento celkové životnosti stavby. V této fázi jsou náklady na BIM největší, protože je nutné vytvořit informační model, případně aktualizovat stávající model. Oproti tradiční projektové dokumentaci znamená použití metody BIM potenciální zvýšení nákladů o rozmezí 20 % až 50 %. Konečná částka navýšení nákladů se odvíjí od míry detailu požadovaného informačního modelu. Výhody, které BIM v této fázi přináší, jsou zejména zlepšení koordinace všech akterů (stavebník, investoři, zpracovatelé projektové dokumentace, dodavatelé a stavební úřady) a podchycení kolizí, které se mohou objevit. Tím je zajištěn hladší průběh realizace stavby a snížení rizika navýšení ceny stavebního díla. Zároveň se celý proces zrychluje.

Dodací fáze není specifická pro vodní hospodářství a v podstatě probíhá v celém stavebnictví stejně. V kostce se jedná o efektivnější a transparentnější přístup k řízení projektu.

Provozní fáze aktiva

Jakmile se v rámci životního cyklu aktiva dostaneme do provozní fáze, můžeme očekávat úspory ve výši až 20 % i více. Tato úspora závisí na mnoha faktorech, včetně typu a velikosti aktiva, a to především v podobě efektivnějšího vynakládání prostředků na údržbu, jasné inventarizace majetku a snazšího vyčíslení nákladů při plánování dlouhodobých investic. Zjednodušuje se proces vytváření zadávacích dokumentací a tvoření objednávek na služby potřebné pro správu majetku, ať už se jedná o administrativní budovy, přehrady, jezy, MVE,

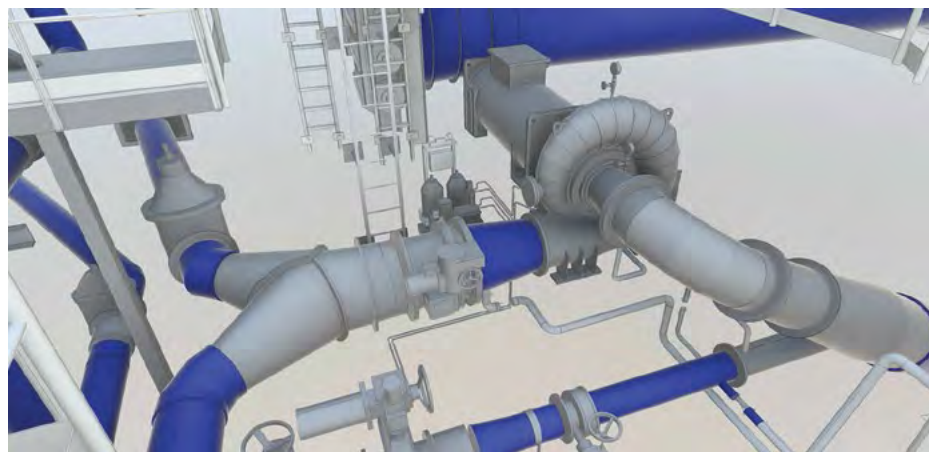
kanalizační a vodovodní řady nebo úpravny pitné vody, případně čistírny odpadních vod.

Dochází ke snížení nákladů na navazující projektové dokumentace na podkladu již vyhotoveného pasportu stavby, či skutečného provedení stavby, který je aktuální a doplněný o případné změny během provozní fáze. Projektant nemusí provádět kompletně nové zaměření, provede pouze kontrolní měření dle jeho potřeb. Předmět jeho projektování lze přímo zasadit do již stávajícího modelu. Zároveň tento postup přináší úsporu času, jež se projeví na rychlejším dodání projektové dokumentace.

Detailní model konstrukcí nachází uplatnění především při stavebních záměrech a haváriích. Během havárie je například řešitelský tým schopen zobrazit tvary konstrukcí, uchycení ocelových konstrukcí a okolních komponentů v podstatě odkudkoliv. To znamená, že krizový pracovník, který nebyl doposud na postiženém vodním díle, může začít informovaně rozhodovat. Je schopen vyhodnotit možné příčiny havárie, navrhnout opatření pro zajištění stabilního stavu a následně rozhodnout o budoucím postupu. Nejzávažnější poruchy se projevují pod vodní hladinou a vizuální kontrola bez potápěčů nebo jiné techniky je v podstatě nemožná. Znalost konstrukcí může ušetřit drahocenný čas, díky včasnému zásahu i následné finanční prostředky.

S trochou nadsázky se dá říct, že BIM model v tuto chvíli představují klíčoví pracovníci na vodních dílech, kteří mají někdy i desítky let zkušeností a znají každý kámen nebo šroub. Při odchodu zaminěného pracovníka do důchodu nebo se změnou zaměstnání dochází bohužel ke ztrátě nepřenositelných zkušeností a znalostí, které musí navazující pracovník mnoho let pracně získávat. Udržováním aktuálního BIM modelu zajistíme efektivní předávání veškerých informací dalším generacím.

Nemusíme tedy čekat na nové stavební záměry a havárie, abychom mohli těžit z BIM modelu. Velkou výhodou představuje podrobně zpracované technologické vystrojení vodních děl (viz obr. 1), jež umožňuje sledovat potřebné parametry na turbínách, uzávěrech, měřicí technice a zajistit přímé převedení získaných dat pro další činnosti. Na jednom místě tak můžeme vidět například motohodiny všech osazených turbín a optimalizovat jejich vytížení, aby docházelo ke stejnoměrnému opotřebování součástek.



Obr. 1 Pasport technologického zařízení VD Švihov (Povodí Vltavy, státní podnik)

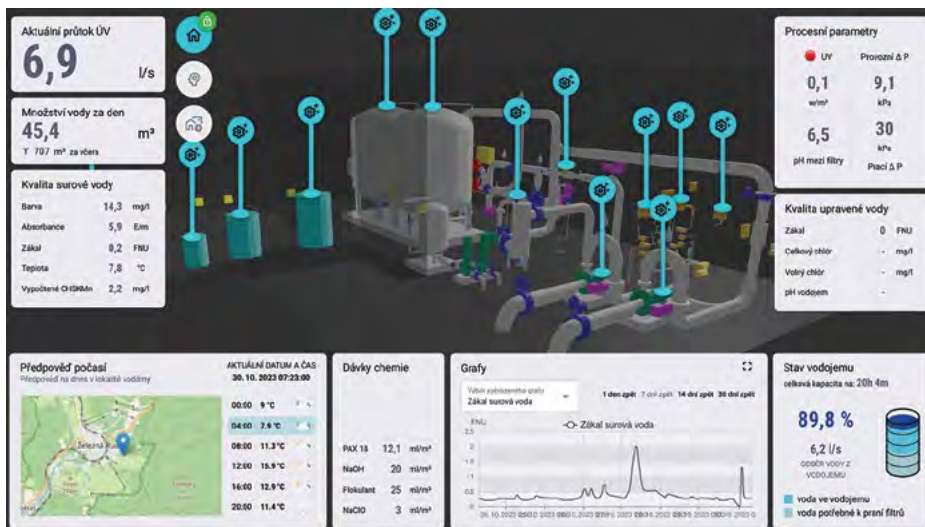
Pro změnu textových parametrů během provozní fáze nemusíme nutně dělat projektovou dokumentaci, neboť systém umožňuje editaci. Příkladem může být dodání nového čerpadla stejných parametrů, kdy se mění pouze sériové číslo. U příkladu čerpadla můžeme zůstat. Pokud je potřeba zjistit parametry, v praxi to většinou znamená vyslat místního pracovníka do skladu a požádat o fotografii štítku. Problém nastává v případě nečitelného, nebo zcela chybějícího štítku. Zavedením jednotné databáze je zjednodušena evidence majetku, včetně všech potřebných parametrů.

Možnosti pro naplnění modelu informacemi jsou prakticky neomezené. Model může například obsahovat informace o době expirace hasicích přístrojů a termíny plánovaných revizí. V návaznosti na dotace může být model doplněn o informace, do kdy je nutné počítat s udržitelností projektu. Tyto informace jsou mimo jiné klíčové pro plánování investiční strategie.

Digitální dvojče

Pod pojmem digitální dvojče si můžeme představit matematický model technologie. Digitální dvojče není BIM, může existovat i bez BIMu. Jedná se o přidanou hodnotu, kterou můžeme aplikovat na informační model a využít BIM na maximum.

Hlavním principem je simulace možných stavů a relevantní predikce v reálném čase. Tím je docíleno optimalizace technologických procesů, čímž lze dosáhnout úspory až 20 % nákladů. Zároveň poskytuje možnost školení pracovníků na reálných datech. Například na



Obr. 2 Aplikace digitálního dvojčete úpravy vody, realizovaná za účelové podpory Ministerstva vnitra České republiky z projektu „TWIN SKIN – Digitální dvojčete úpravy vody pro efektivní řízení rizik kritické vodárenské infrastruktury“ v rámci projektu bezpečnostního výzkumu ČR, vývoj, testování a evaluace nových bezpečnostních technologií (SECTECH). Credit: VŠCHT Praha, VDT Technology a. s., Ústav pro hydrodynamiku AV ČR v. v. i.

čistírně odpadních vod lze simulovat účinnost čištění a náklady na provoz. Data pro tyto analýzy jsou již dávno shromažďována a je možné definovat přísun odpadní vody během dne. Vzhledem k dostatečně dlouhé datové řadě jsme schopni predikovat i budoucí vývoj.

Pokud vytvoříme digitální dvojčete pro úpravu vody (viz obr. 2) a zapojíme do matematického modelu neuronové sítě, budeme

schopni predikovat kvalitu upravené vody na základě průtoku v toku, zákalu přitékající vody, úhrnu srážek a nasycenosti půdy v lokalitě. Díky tomu můžeme optimalizovat náklady na úpravu vody za dodržení předepsané kvality vody na výstupu.

Digitální dvojčata najdou své uplatnění především v technologických provezech, kde je nutné sledovat v reálném čase měnící se

STAVBY VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ
A KRAJINNÉHO INŽENÝRSTVÍ



Kontaktujte nás

SINDLAR Group
Na Brně 372/2a
500 06 Hradec Králové

info@sindlar.cz

+420 495 402 560

www.sindlar.cz

Šindlar Group

Šindlar s. r. o.



O nás

Jsmo na trhu již téměř 30 let! Naleznete s námi řešení všech typů vodohospodářských staveb, která zajistí propojení požadavků vodního hospodářství s požadavky na ochranu přírodních hodnot. Současně bude zajištěna realizace adaptačních opatření na změnu klimatu včetně vazeb na architekturu v zastavěných územích. A to vše s využitím principů revitalizace vodních toků a krajiny.

www.sindlar.cz

parametry, které ovlivňují kvalitu produktu na konci technologické linky. Použití ve velké vodě není vyloučeno (např. vodní elektrárny), ale je třeba brát v potaz, že vytvoření takového matematického modelu je značně finančně nákladné a pravděpodobně nepřinese takový užitek, jako například na čistírně odpadních vod. Správci vodních toků si bez problému vystačí pouze s metodou BIM bez nástavby digitálních dvojčat.

Závěr

V článku jsme zkoumali, jak metoda BIM nachází uplatnění v oblasti vodního hospo-

dářství. Zjistili jsme, že existují dva hlavní přístupy k implementaci. Prvním je začít BIM používat při výstavbě nových staveb, což zahrnuje detailní modelování od samého počátku, a druhým způsobem je provést pasportizaci již existujících staveb. Obě metody vedou k optimalizaci provozních nákladů.

Dále jsme se zabývali tím, jak metoda BIM ovlivňuje dodací fázi a vyjmenovali jsme benefity, které aplikace metody přináší. Nakonec jsme se zaměřili na provozní fázi, která je hlavním důvodem, proč aplikujeme BIM postupy, a kde dochází k největší úspoře finančních prostředků.

Vysvětlili jsme si pojem digitálního dvojčete, které neznamená BIM, ale může být skvělou nástavbou již stávajícího modelu a přinést další nástroje pro provoz.

Celkově lze konstatovat, že BIM je klíčový nástroj pro stavebnictví, který přináší významné výhody a úspory. Má velký potenciál zvýšit efektivitu a transparentnost v celém odvětví.

Ing. Stanislav Winkler
Povodí Labe, státní podnik
winklers@pla.cz

ODBORNÉ AKCE



Konference MĚSTSKÉ VODY – URBAN WATER 2023

Petr Hlavínek

Pod záštitou centra AdMaS, fakulty stavební, Vysokého učení technického v Brně pořádala firma ARDEC s. r. o. ve dnech 5.–6. října 2023 ve Velkých Bílovicích již XXIII. ročník konference „MĚSTSKÉ VODY – URBAN WATER“. Mediálním partnerem konference byl STAVEBNÍ SERVER.com, časopis VODNÍ HOSPODÁŘSTVÍ a internetový portál VODOVOD INFO.

Hlavním partnerem konference byla firma PREFA Brno a.s. Partnery konference byly firmy ACO Stavební prvky, AQUA PROCON, s. r. o., COMAC CAL, s. r. o., DHI a. s., ELMO-PLAST a. s., ENVI-PUR, s. r. o., GDF, s. r. o., HECKL, s. r. o., HUBER CS, s. r. o., KUNST, s. r. o., Pipelife Czech, s. r. o., SCHNEIDER ELECTRIC, TIBA BETON, s. r. o., VAG, s. r. o., VDT technology s. r. o., VODA CZ, s.r.o., ZEPRIŠ s.r.o.

V přílehlých prostorách konferenčního sálu probíhala doprovodná výstava, kde vystavovaly kromě partnerů konference také firmy AVK VOD-KA, s. r. o., ASIO s. r. o., DISA s. r. o., EUTIT s. r. o., GEREX s. r. o., Hawle Armatury s. r. o., Hidrostat Bohemia, KASI s. r. o., KROHNE CZ s. r. o., Prostředí a fluidní technika s. r. o., SAINT-GOBAIN PAM CZ s. r. o., TECHNOMA, s. r. o., Titan Metalplast s. r. o., Tra-Sig-Ma s. r. o. WAWIN Czechia s. r. o. a Zemský Rohatec, s. r. o.

Konference Městské vody 2023 si zachovala vysokou úroveň přednesených příspěvků. Program konference byl rozdělen do sedmi bloků. Celkem bylo předneseno 40 příspěvků. Konferenci zahájil za programový výbor Petr Hlavínek, který přivítal účastníky a poděkoval partnerům konference a vystavujícím firmám za podporu, bez které by nebylo možno konferenci a společenský večer v jízdárně státního zámku Lednice uspořádat na tak vysoké úrovni. Vyzdvihl práci programového výboru, kterému se podařilo sestavit zajímavý program reflektující na současné problémy vodního hospodářství měst a obcí.

Odborný blok byl zahájen příspěvkem Martina Kubice „Současné dotační možnosti SFŽP ČR, zaměřeno na energetiku v rámci

vodohospodářské infrastruktury“, který představil mimo jiné dotační a úvěrový finanční nástroj směřující do energetických a optimalizačních investic, které prokazatelně povedou ke snížení energetické náročnosti VHS zařízení, zvýšení výroby energií a využívání obnovitelných zdrojů energií, optimalizaci provozu zařízení i z hlediska kvality a množství jak pitných vod, tak i čistěných odpadních vod a nakládání s čistírenskými kaly. S druhým příspěvkem „**Informace ze setkání úředních měřičů v dubnu 2023**“ vystoupil Petr Sýkora, který se zaměřil na problematiku monitoringu a sledování odtoků z ČOV a odlehčovacích komor. Třetí příspěvek „**Adapt-Želivka – vliv klimatických změn na vodní bilanci v povodí – dokončený 3D hydrodynamický model nádrže a jeho použití v povodí Želivky**“ přednesl Evžen Zeman. Spoluprací expertů UVGZ AV ČR a DHI vznikla jedna z důležitých částí integrovaného simulačního nástroje pro dopad adaptačních opatření ve vodní bilanci, a to v povodí Želivky, která je se svojí vodárenskou nádrží primární strategický vodní zdroj v ČR. Poslední příspěvek v této sekci „**Projektování 4.0 je výzva**“ přednesl Petr Kuba. Projektování 4.0 je dnes už běžnou realitou, která bude navíc od 1. 7. 2024 podpořena i změnou stavebního zákona. Důležitý je cíl: plně digitální stavební řízení.

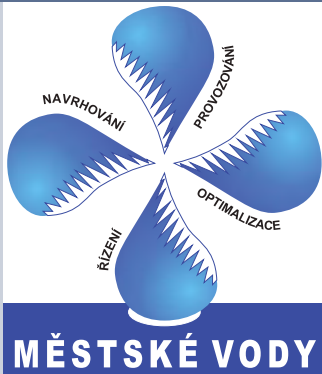
Po přestávce na kávu a občerstvení, která poskytla příležitost k řadě neformálních diskusí a návštěv partnerů konference a vystavovatelských firem, vystoupil Petr Sýkora s příspěvkem „**Aktuální zkušenosti se zaváděním BIM**“. BIM je dnes vnímán jako hlavní cesta k digitalizaci stavebnictví a v rámci příspěvku by představen projekt Pražských vodovodů a kanalizací, a.s., s názvem „Koncepte, strategie a implementace BIM v PVK“, kde hlavním cílem bylo definovat platformu BIM vhodnou pro implementaci v PVK z hlediska legislativního, technicko-informativního, ekonomického, časového a z pohledu lidských zdrojů. Příspěvek „**Vyhodnocení fungování retenčních štol na kanalizaci**

v Táboře“ přednesla Dita Prylová. Celková koncepce odkanalizování Tábora zahrnující staré i nové štol pro retenci dešťových vod přinesla možnost dalšího rozvoje města. Vyhodnocení funkce štol po více jak deseti letech neodhalilo žádné problémy, které by omezovaly jejich provoz.

Příspěvek „**Vliv vstupních srážkoměrných dat na výsledky dlouhodobé simulace odtoku v kanalizaci**“ přednesl Jan Novák. Příspěvek se zabýval porovnáním vlivu vstupních srážkoměrných dat na výstupy výpočtu dlouhodobé srážkoodtokové simulace, sledovány byly zejména charakteristiky funkce odlehčovacích komor. Dosažené výsledky byly vzájemně porovnány a byla vyhodnocena jejich použitelnost. Petr Kuba přednesl příspěvek „**Jakou zvolit koncepci kalového hospodářství v na začátku 21. století**“. Příspěvek se zabýval technologickým návrhem kalového hospodářství ČOV Brno – Modřice, který řeší rekonstrukci a dostavbu kalového hospodářství při posouzení vzájemných vazeb jednotlivých technologických celků, optimalizaci nakládání s energiemi při využití mezofilního vyhnívání a sušení kalu, provozní spolehlivost procesu při optimalizaci nákladů na provoz a současně řeší dodržení legislativních požadavků v oblasti kalového hospodářství. Příspěvek „**Nízkoenergetické sušení čistírenských kalů pro účely jejich dalšího zpracování**“ přednesl Otto Zwetler. Solární sušení čistírenských kalů se stává technologií, která otevírá další možnosti zpracování kalů v rámci filozofie cirkulární ekonomiky. Vysušený kal lze využít k výrobě energie a jako hnojivo. Solární sušení dokonale zapadá do strategie dosažení energetické neutrality ČOV. Posledním příspěvkem dopolední sekce byl příspěvek „**Pásová sušárna BT12 na ČOV Šumperk**“, který přednesl Jiří Musil. V červnu až srpnu tohoto roku probíhala na ČOV Šumperk mechanická a elektrická montáž jednotlivých technologických celků provozu nízkoteplotního sušení odvodněných kalů a předřazené linky odvodnění kalu. Sušení kalů bude zabezpečovat pásová sušárna HUBER BT12, odvodnění pak dvojice šnekových lisů HUBER Q-PRESS® 440.2. Individuální a komplexní zkoušky a zkušební provoz ověřily splnění deklarovaných parametrů sušení kalů.

Přestávka na oběd byla využita taktéž k návštěvě partnerů konference a vystavovatelských firem a i k diskusím k předneseným a dalším tématům.

Odpolední sekci ve velkém sále zahájila Karolína Koutníková přednáškou „**Aktualizace a správa generelu odvodnění města Brna –**



XXIII. ročník mezinárodní konference a výstavy

MĚSTSKÉ VODY 2023

URBAN WATER

5. a 6. října



Děkujeme všem za aktivní účast
a těšíme se na shledání

3. a 4. října

STAVEBNISERVER.com



mediální

Více fotografií na w



í partner

FA BRNO



AQUA
ROCON

HUBER
TECHNOLOGY
WASTE WATER Solutions

Z
BY KANDUSI HOLDING
TIBA
BETON

HECKL

ACO

VDT
technology

ELMOPLAST

30
let
gdf

ZEPRIŠ

Schneider
Electric

vní účast na konferenci
nou na příštím ročníku

jna 2024



**vodní
hospodářství**

partneři

Část kanalizace“. Projekt Aktualizace a správa Generelu odvodnění města Brna navazuje a zcela aktualizuje předchozí zpracované projekty především s ohledem na významné realizované stavby, implementaci systémů hospodaření s dešťovou vodou a aktuální legislativní požadavky. Je podkladem pro připravovaný Územní plán města Brna. Zástupce hlavního partnera konference PREFA BRNO a.s. Pavel Knotek představil „**Systémy retenčních nádrží**“. Ve svém příspěvku představil různé typy nádrží používaných pro hospodaření s dešťovými vodami a systémy trubních retencí. Příspěvek „**Hybridní kanalizace a biokoroze**“, přednesený zástupcem partnera konference TIBA BETON, s. r. o., Martinem Konečným, se zabýval klíčovými vlastnostmi kanalizací v ochraně vůči biokorozi a aplikací hybridních kanalizací. Přednášku „**Aplikace Energy Manageru ve vodárenské praxi**“ přednesl zástupce partnera konference VDT technology s.r.o. Lukáš Chalupa. Příspěvek se zabýval aktuálními výzvami v oblasti energetické efektivity a způsoby, jak s nimi můžeme efektivně bojovat. Poslední příspěvek této sekce „**Koncept využití dešťové vody a aplikace zelených střech v úseku ptačí oblasti dálnice D55**“ přednesl Jakub Raček. Předmětem technickoekonomické studie bylo efektivní využití slunečního záření a srážkové vody při realizaci stavby „D55 – úsek ptačí oblasti Bzenec – Bzenec, Přívoz – Rohatec – řešení s galerií“. Cílem bylo připravit komplexní kvalifikovaný podklad pro následné zadání realizačního projektu. Realizace této dálniční galerie představuje pro budoucího provozovatele (Ředitelství silnic a dálnic ČR) dlouhodobé provozní i finanční benefity, jako např. ochrana vozovky před srážkami a zahříváním, nižší nutnost údržby a vyšší životnost povrchu, protihluková i proti-smogová ochrana, zelená energie a efektivní využití dešťové vody zadržené stavbou dálniční galerie.

Druhou část odpolední sekce ve velkém sále zahájil zástupce partnera konference VAG s. r. o. Tomáš Bařina s příspěvkem „**Odvzdušňovací ventily v technologiích ČOV**“. Cílem příspěvku bylo seznámit s postupy, které vedly k vývoji VAG FLOWJET a zavzdušňovacího ventilu. Příspěvek „**Proč používat na výstavbu a rekonstrukci kanalizací materiály s ověřenou životností a kvalitou**“ přednesl Robert Kostolány. Příspěvek „**Aplikace vnitřních a venkovních povrchových ochranných trub z tvárné litiny, parametry a zásady dle ČSN EN**“ přednesl Juraj Barborik. Příspěvek předkládá technická doporučení pro navrhování a praktické aplikace venkovních protikorozních povrchových ochranných vodovodního a kanalizačního potrubí z tvárné litiny podle platných evropských norem ČSN EN 545, ČSN EN 598 a souvisejících technických výrobních norem. Příspěvek „**NeoFlow – ventil pro redukci tlaku z plastu**“ přednesl Zdeněk Tesař. Pilotním ventilem řízený ventil pro redukci tlaku NeoFlow je určený pro automatickou regulaci tlaku a průtoku ve vodovodních sítích o maximálním provozním tlaku 16 bar. Poslední příspěvkem odpolední sekce byl příspěvek „**Návrh a realizace Tangenciálního spadiště se šroubovicovým obtokem**“ který přednesl Štěpán Moučka. V článku je představena unikátní šachta pro odtok odpadních vod s tangenciálním vtokem a šroubovým obtokem. Jedná se o bezpříkladné technické

řešení propojení dvou kanalizačních kanálů s výškovým rozdílem 27 m.

Odpolední sekci v malém sále zahájil Tomáš Macsek příspěvkem „**Poloprovod využití ozonizace pro odstranění léčiv z odtoku ČOV Blansko**“. Tento článek prezentuje průběžné výsledky projektu „Validační testování pokročilých oxidačních procesů za účelem odstranění léčiv z odtoku ČOV“ financovaného Norskými fondy a SFŽP v rámci výzvy Call-3B Trondheim získané za čtyři měsíce (květen–srpen) poloprovodního testování ozonizace odtoku ČOV Blansko. V poloprovodním testování je na dostatečném množství vzorků potvrzena vysoká účinnost ozonizace pro redukci mikropolutantů přičemž dostatečná dávka pro 80% redukci sledovaných látek IND se bude pohybovat v rozmezí kolem 3–5 g O₃/m³. Příspěvek „**Přírodě blízké způsoby čištění odpadních vod v kombinaci s pokročilými oxidačními procesy**“, který navazoval na předchozí příspěvek, přednesl Ondřej Kosík. V rámci části zabývající se NBS bylo zjištěno, že průměrné dodatečné odstranění indikativního seznamu látek se pohybuje v rozmezí 17–76 %. Nejnižší průměrnou účinnost má zkrápěný šterkový filtr s biomasou (jen 5–35 %), kdežto ostatní tři způsoby čištění dodatečně odstraňují v rozmezí 62–85 %. Celkově bylo tedy se všemi předchozími stupni čištění dosaženo průměrných hodnot odstranění léčiv indikativního seznamu v rozmezí 85–99 %. Příspěvek „**Granulovaná biomasa pro menší a střední zdroje odpadních vod**“ přednesla Michaela Majčinová. Na příkladu tří komunálních čistíren odpadních vod prokázala technologie AS-GranBio® vysokou účinnost. Komunální AGS ČOV vykazuje stabilní odtokové parametry. Při správném nastavení je technologie schopná odstraňovat fosfor bez použití chemického srážení. V dalším příspěvku představil Ondřej Kosík projekt „**Využití biocharu z čistírenského a potravinářského odpadu k dočištění odpadních vod v rámci cirkulární ekonomiky**“. Poslední příspěvek této sekce „**Potenciál hygienizace čistírenských kalů pomocí vápna pro menší zdroje znečištění**“ přednesl Tomáš Chorazy. Ověřením této technologie bylo prokázáno, že vápnění ČK je vhodné řešení pro úpravu ČK k hygienickému zabezpečení kalů před dalším nakládáním. Testované postupy splňují požadavky výstupů pro ČK, přičemž při minimální koncentraci vápna 20 % a době zdržení 8 dní splňuje požadavky vyhlášky MŽP č. 273/2021 Sb., přílohy 38 pro kal kategorie I.

Druhou část odpolední sekce v malém sále zahájil Jan Ševčík příspěvkem „**Hygienizace kalu solárním sušením**“. Solární sušárny představují zajímavé technické řešení pro úpravu ČK především v případě dostatečného půdorysného prostoru pro tuto technologii, přičemž úspora provozní energetické náročnosti ve srovnání s tepelnými sušárnami je dramatická. S ohledem na následující způsob nakládání s ČK je však pro provozovatele zásadní otázkou mimo dosažení požadované sušiny i možnost hygienizace ČK pomocí solárního sušení. Prezentované výsledky ukazují na značný potenciál této technologie dosahovat požadovaného stupně redukce patogenů. Příspěvek „**Energetická bilance kalového hospodářství z pohledu projektanta**“ přednesl Karel Hartig. Mezi hlavní problémy patří nerovnoměrnost spotřeby a produkce energie.

Spotřeba el. energie vodní linkou záleží na průtoku odpadní vody a přivedeném znečištění. Oba parametry se mění jak v průběhu dne, tak v průběhu roku. Kolísání spotřeby tepelné energie na ohřev kalu dokážeme v průběhu dne vyrovnat pomocí akumulace surového kalu, ale již nemáme vliv na dlouhodobější kolísání venkovní teploty v průběhu roku a na kolísání produkce surového kalu v průběhu týdne, měsíce a roku. Příspěvek „**Materiálová transformace celulózy z městských odpadních vod**“ přednesla Denisa Djordjevićová. Seznámila s projektem realizovaným na komunální ČOV Brno–Modřice. Na místě primárního čištění za lapákem písku a tuku bylo umístěno experimentální poloprovodní zařízení, stírané válcové síto s mikrosítem 0,3 mm, pro jednostupňovou separaci vláken TP. Vytěžený CK byl následně solárně usušen a z vysušeného CK byly v peletizátoru vyrobeny pelety a termicky zpracovány technologií pyrolýzy na laboratorní jednotce středněteplotní pyrolýzy. Během tohoto procesu materiálové transformace byl z CK získán pevný uhlíkatý produkt, pyrolýzní olej a pyrolýzní plyn. Příspěvek „**Mikropolutanty v povrchovém odtoku jako potenciálně zdroj znečištění environmentálního prostředí**“ přednesla Réka Wittmanová. Příspěvek se zabýval vyhodnocením kvality vody z povrchového odtoku s důrazem na koncentrace mikropolutantů. Poslední příspěvek této sekce „**Hodnotenie vplyvu životného cyklu objektov trvalo udržateľných mestských odvodňovacích systémov**“ přednesla taktéž Réka Wittmanová. Objekty městského odvodnění přisívají k obnově ekosystémů a minimalizují účinky klimatických změn.

Páteční dopolední sekce ve velkém sále byla věnována setkání účastníků projektu V4, kterého se účastnili partneři projektu ze Slovenska, Polska, Maďarska a Bosny a Hercegoviny. Příspěvek „**Manganese and Cobalt Metals Interrelations with Ammonium Performance in Soil Aquifer Treatment**“ přednesl Abdalkarim S. Gharbiaz, příspěvek „**Effect of particle size distribution on shear strength of soil**“ Hasan Eteraf a příspěvek „**Effect of particle size distribution on shear strength of soil**“ Balázs Kovács z university Miskolc, Maďarsko. Příspěvek „**Crisis water management in urban areas**“ Izabela Piegdoń z university Rzeszow, Polsko. Příspěvek „**Negative impact of floods in the lower reaches of the Drina river**“ Ozren Đurić a příspěvek „**Landfill leachate treatment by electrochemical technologies**“ Draženko Bjelić z university Banja Luka, Bosna a Hercegovina. Příspěvek „**Sustainability: The Development of Water and Energy Saving Systems – Slovak way**“ Alena Vargová a příspěvek „**Creation of green zones at TUKE and raising awareness about climate change**“ Rastislav Fijko z Technické university Košice, Slovensko. Příspěvek „**Comparison of useful properties of innovative substrates of extensive roofs**“ přednesl Michal Novotný a příspěvek „**Cleaning runoff from green roofs**“ Tomáš Chorazy z centra AdMaS VUT Brno. Posledním příspěvkem této sekce byl příspěvek „**From wastewater treatment to exploitation of resources**“, který přednesl Jakub Raček z centra AdMaS VUT Brno.

Sborník z konference, naleznete na stránkách <http://mestskevody.ardec.cz/>.

První den konference byl zakončen společenským večerem v jízdárně státního zámku Lednice a zúčastnilo se jej více než 350 delegátů z řad účastníků konference, vystavujících firem, partnerů konference a jejich hostů. Večer poskytl prostor pro řadu neformálních diskusí i získání osobních kontaktů mezi účastníky konference. K poslechu hrála cimbálová hudba Břeclavan. Pro účastníky byla přichystána ochutnávka moravských vín ze špičkových vinařství Vinařství Stanislav Mádl, Rodinné vinařství Červinka, Vinné sklepy Skalák a Vinařství Skoupil. Bohaté občerstvení zajišťovala cateringová firma EDITE&BIBITE catering s.r.o., která nám připravila vynikající raut, který byl k dispozici jako každoročně až do ukončení společenského večera.

Dvacátý třetí ročník konference potvrdil, že konference „MĚSTSKÉ VODY – URBAN WATER“ si zachovává přízeň účastníků,

o čemž svědčí aktivní účast více než 350 delegátů z výzkumných ústavů a vysokých škol, projekčních i dodavatelských firem, provozovatelů kanalizací i zástupců obecních zastupitelstev apod. Výběr fotografií přibližující atmosféru konference, přednáškového sálu, výstavního sálu i společenského večera je možno nalézt na barevné dvojstraně uvnitř tohoto čísla, galerie fotografií je také umístěna na stránce <http://mestskevody.ardec.cz/> a facebooku Městské vody.

Přípravy XXIV. ročníku konference a výstavy „MĚSTSKÉ VODY – URBAN WATER“, která se bude konat 3. a 4. října 2024, již byly zahájeny. Programový výbor konference bude pracovat ve složení Zdeněk Dufek, Petr Hlavínek, Vladimír Habr, Tomáš Chorazy, Richard Kuk, Aleš Mucha, Karel Pryl, Jakub Raček, Štefan Stanko, Petr Sýkora a Martina Zelenáková. Konference „Městské vody 2024“ bude zaměřena na vodní hospodářství v roce 2024, vodní zdroje, za-

jištění potřeby vody z alternativních zdrojů, koncepci řešení městského odvodnění, městské vodní toky, protipovodňovou ochranu ve vztahu k městskému odvodnění, progresivní technologie čištění odpadních vod, technologické procesy ČOV a zkušenosti z realizace staveb městského odvodnění.

Společenský večer se bude opět konat v atraktivním prostředí zámku. Velkou pozornost věnujeme kromě sestavení kvalitního odborného programu také výběru špičkových vinařství stejně jako přípravě společenského večera konference. Další informace je možno získat na stránce <http://mestskevody.ardec.cz/> nebo na Facebooku Městské vody. Těšíme se na setkání ve Velkých Bílovicích na konferenci „MĚSTSKÉ VODY – URBAN WATER 2024“ ve dnech 3.–4. října 2024.

Petr Hlavínek

INFORMUJEME



Vzniká nový přístup k hodnocení hydromorfologického stavu vodních útvarů v České republice

Jiří Jakubínský, Ján Babej, Denisa Němejcová, Vilém Pechanec, Pavel Kožený

Proč je potřeba nový přístup?

V současnosti je realizován výzkumný projekt s názvem „Vývoj metodiky pro monitoring a hodnocení hydromorfologických charakteristik vodních toků“ (HYMOS), jehož klíčovými výsledky jsou nová metodika hydromorfologického hodnocení doplněná podpůrným softwarovým řešením a specializovanou databází. Tento výzkumný projekt je finančně podpořen v rámci 5. veřejné soutěže programu Prostředí pro život TAČR (2022–2024) a řešitelskými institucemi jsou Ústav výzkumu globální změny AV ČR, v. v. i. (Oddělení analýz ekosystémových funkcí krajiny), Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v. v. i. (Oddělení hydrobiologie, Oddělení ochrany vodních ekosystémů) a Univerzita Palackého v Olomouci (Katedra geoinformatiky PFF).

Projekt reaguje na stávající situaci v oblasti zajištění monitoringu hydromorfologických charakteristik tekoucích vod v České republice, jako dílčí složky hodnocení celkového ekologického stavu vodních útvarů, jehož povinností pro členské státy EU vyplývá z Rámcové směrnice o vodách 2000/60/ES. Rámcovou směrnici byla členským zemím uložena povinnost v rámci hodnocení ekologického stavu vodních toků hodnotit také hydromorfologický stav [3]. Ten je charakterizovaný následujícími složkami: hydrologický režim, kontinuita toku a morfologické podmínky. Návodem pro hodnocení se stala norma EN 14614 vydaná v roce 2005 [1], která byla na základě nových poznatků aktualizována a nahrazena normou vydanou v roce 2021 s cílem zvýšit porovnatelnost metodik pro hodnocení hydromorfologického stavu [2]. Do

normy byly zahrnuty poznatky z evropského projektu REFORM [5], který významně ovlivnil vývoj a tvorbu nových metodik v rámci členských zemí EU. Norma poskytuje informace o jednotlivých krocích, ze kterých je hodnocení hydromorfologického stavu složeno; vymezení prostorových jednotek, segmentace na relativně homogenní úseky vodních toků, určení hydromorfologických charakteristik, definice referenčních podmínek pro jednotlivé charakteristiky a indikátory, které je potřebné do hodnocení hydromorfologického stavu zahrnout.

Současná situace

Hodnocení hydromorfologického stavu vodních útvarů je v současnosti v České republice formálně řešeno pomocí metodiky Hydroekologického monitoringu – HEM [4], oficiálně akceptované ze strany MŽP. Ačkoliv se jedná o kvalitně připravený původní metodický postup, respektující základní východiska daná požadavky legislativy ČR i EU v době svého vzniku, z důvodu určitého časového odstupu, během kterého byly evropské směrnice či normy aktualizovány, se objevily nové trendy a priority v oblasti hodnocení ekologického stavu/potenciálu a vyvstala potřeba revidovat stávající postup podle nových požadavků. Jelikož v uplynulých letech došlo ke zpřístupnění řady datových sad ve vysokém prostorovém rozlišení, které je možné využít jako vstupní data pro odvození některých hodnocených parametrů, nabízí se zde možnost zefektivnění celého hodnotícího procesu. Uživatelé původní metodiky navíc uvedenému postupu vytýkali jeho časovou náročnost, zejména při získává-

ní dat v terénu i následných výpočtech, což je další skutečnost, která bude zohledněna při koncipování hlavních výsledků tohoto projektu. Z výše uvedeného důvodu nebyla stávající metodika plně využita v praxi a správci vodních toků pro potřeby alespoň částečného vypořádání se s nutností hodnotit hydromorfologický stav vodních útvarů během 3. cyklu plánu povodí, začali užívat Metodiku určení silně ovlivněných vodních útvarů (HMWB), resp. její aktualizovanou verzi v podobě „Pracovního postupu určení významných vlivů na morfologii a hydrologický režim“ (Kožený a kol. 2019). Účelem zmíněné metodiky HMWB je stanovit určitá pravidla a mezní hodnoty pro vymezení antropogenně silně ovlivněných útvarů povrchových vod a ve svém principu by měla vycházet z hodnocení hydromorfologického stavu provedeného v předcházejícím kroku, s využitím příslušné metodiky HEM. Jelikož však během 3. cyklu plánů povodí nebylo hydromorfologické hodnocení většinou realizováno, metodika HMWB byla užívána pro zjednodušené určení významnosti hydromorfologických změn. Provedená aktualizace metodiky z roku 2019 představuje již poměrně významný pokrok v oblasti hydromorfologického hodnocení, které se soustředí především na možnosti využití distančních dat a různých existujících datových zdrojů pro přímé i nepřímé hodnocení morfologických charakteristik vodních toků. Jak ovšem sami autoři popsaného postupu uvádějí, jednalo se o „východisko z nouze“, které je založeno na hodnocení vodních útvarů prakticky bez standardního terénního morfologického mapování, což se následně promítá do vypovídací hodnoty výsledku a zejména do absence hodnocení některých indikátorů, definovaných příslušnou českou, resp. evropskou normou (ČSN 14 614, resp. EN 14 614). Vzhledem k tomu, že Pracovní postup určení významných vlivů na morfologii a hydrologický režim byl použit při tvorbě 3. plánů povodí, je žádoucí zachovat určitou kontinuitu v hodnocení hydromorfologického stavu, a proto hodnocení některých indikátorů v nově vytvářené metodiky bude vycházet z Pracovního postupu. Současně bude doplněno hodnocení požadovaných indikátorů dle příslušné normy (tab. 1).

Přínosy nového řešení

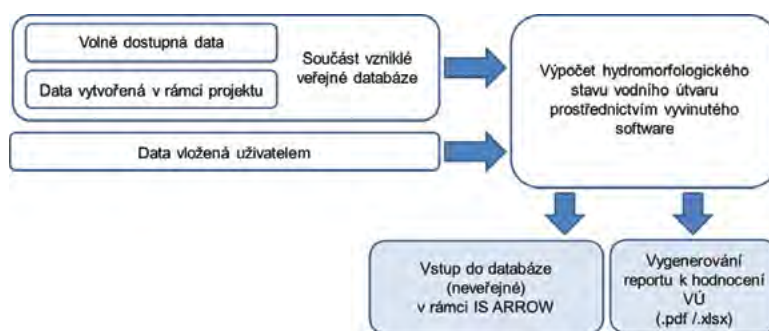
Veškeré výsledky projektu včetně vstupu do klíčové aplikace k poloautomatizovanému hodnocení hydromorfologického stavu vodních toků (softwarové řešení) budou postupně zpřístupněné na webovém rozhraní <https://hymos.czechglobe.cz>. Vlastní hodnotící aplikace bude dostupná v režimu 24/7 a v základním nastavení bude umožňovat uživateli vyhodnocení hydromorfologického stavu na úrovni vodních útvarů, avšak v případě manuálního vložení vyžádaných vstupních dat umožní také vyhodnocení pro libovolný homogenní úsek vodního toku. V úvodním kroku nabídne aplikace uživateli k výběru konkrétní lokalitu (resp. vodní útvar) v mapovém okně a po provedení výběru se automaticky načtou dostupná distanční data, připravená během realizace projektu (kombinace volně dostupných dat a dat vytvořených v rámci projektu). Tato data budou zároveň volně dostupná ve specializované databázi (dostupné rovněž z uvedeného projektového webu). V dalším kroku bude uživatel vyzván k zadání zbývajících dat, která nejsou dostupná v distanční podobě nebo nebyla předzpracovaná v rámci projektu (z důvodu jejich nedostupnosti na celorepublikové úrovni). Software bude umožňovat výpočet finálního hydromorfologického stavu i v případě nevyplnění údajů za některé indikátory. Po zadání veškerých dostupných dat a následném spuštění výpočetní operace se uživateli otevře okno s přehledem vypočítaných hodnot pro veškeré indikátory, dále pro tři dílčí složky hodnocení hydromorfologického stavu (hydrologický režim, kontinuita toku a morfologické podmínky) a také finální hodnota, charakterizující celkový hydromorfologický stav. V případě nevyplnění údajů za některé indikátory bude ve vygenerovaném reportu uvedeno, na základě kolika procent indikátorů byl vypočítán hydromorfologický stav, čímž bude vyjádřena míra přesnosti hodnocení. Uživatel bude mít možnost vygenerovat report s přehledem všech vypočtených dat (formát PDF), eventuálně také tabelární podobu dat pro snazší další zpracování (formát CSV). Výsledná hodnota se bezprostředně promítne do vizualizace v interním mapovém okně. Celkový princip fungování softwaru stručně znázorňuje schéma na obr. 1. Kromě uvedeného reportu a aktualizaci dat ve webové aplikaci dojde také k uložení výsledných dat do veřejné části vytvořené databáze (v jednáni je rovněž možnost implementace této veřejné databáze do informačního systému IS ARROW) za účelem možnosti opakovaného a vícenásobného využití primárních dat pro potřeby resortních agend a budování časové řady vývoje indikátorů na jednotlivých hodnocených úsecích. Předpokládaný termín zprovoznění webové aplikace a zpřístupnění dalších projektových výsledků je do konce roku 2024.

Ve druhé polovině roku 2024 bude zorganizován závěrečný informační seminář pro předpokládané uživatele výsledků projektu a veškeré další zájemce, přičemž v rámci této jednodenní (bezplatné) akce budou představeny pracovní verze klíčových výstupů projektu – tj. webová aplikace k automatizovanému stanovení hydromorfologického stavu vodních toků, metodická podstata vytvořeného postupu a specializovaná veřejná databáze. Účastníci semináře budou mít možnost se

Tab. 1. Přehled indikátorů vstupujících do hodnocení a způsobu jejich hodnocení

Indikátor	Hodnocení dle distančních dat*	Provázanost s Pracovním postupem	Hodnocení za celý vodní útvar (VÚ) nebo úsek vodního toku
Hydrologický režim	P	P	VÚ
Kontinuita toku	P	P	VÚ
Půdorysný tvar a trasa koryta	P	P	VÚ
Periodicita a rozsah zaplavování nivy	☑	P	VÚ/Úsek
Variabilita příčného profilu	O	O	Úsek
Stabilizace břehů	O	O	Úsek
Stabilizace dna koryta	O	O	Úsek
Dnový substrát	O	O	Úsek
Erodovatelné inundační území	☑	O	VÚ/Úsek
Konektivita svahů a koryta	P	O	VÚ
Morfologické tvary dna koryta	O	O	Úsek
Hrubé říční dřevo	O	O	Úsek
Břehová eroze	O	O	Úsek
Fluviální tvary v nivě	☑	O	Úsek
Přibřežní zóna a niva	P	P	Úsek
Vliv managementu	P	O	Úsek

P – ano, O – ne, ☑ – nutná verifikace distančních dat terénním průzkumem



Obr. 1. Schéma principu výpočtu hydromorfologického stavu a způsobu nakládání s daty v rámci metodiky projektu HYMOS

ÚDRŽBA A REKONSTRUKCE VODOHOSPODÁŘSKÝCH DĚL A TECHNOLOGIÍ

www.potapecska.cz

seznámit s jednotlivými funkcemi a celkovým řešením navržené aplikace a zároveň je předpokládáno, že případné připomínky ze stran budoucích uživatelů (zástupců Podniků povodí) budou řešiteli projektu do jeho dokončení zohledněny v maximální možné míře. Tato plánovaná akce tak naváže na již uskutečněné semináře (v 1. a 2. roce realizace projektu), během kterých byla zahájena komunikace s budoucími uživateli výsledků projektu.

Poděkování: Příprava tohoto sdělení byla podpořena projektem TAČR SS05010135 Vývoj metodiky pro monitoring a hodnocení hydro-morfologických charakteristik vodních toků.

Literatura

[1] EN 14614 (2005): Water Quality - Guidance standard for assessing the hydromorphological features of

rivers. Brusel: European Committee for Standardization.

- [2] EN 14614 (2021): Water Quality - Guidance standard for assessing the hydromorphological features of rivers. Brusel: European Committee for Standardization.
- [3] Evropská komise (2000): The EU Water Framework Directive – integrated river basin management for Europe. Dostupné na: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32000L0060>
- [4] Langhammer, J. (2014): Hydroekologický monitoring. Metodika pro monitoring hydromorfologických ukazatelů ekologické kvality vodních toků. Praha, Univerzita Karlova.
- [5] REFORM (2015): REStoring rivers FOR effective catchment Management. Dostupné na: <https://www.reformrivers.eu/about.html>.

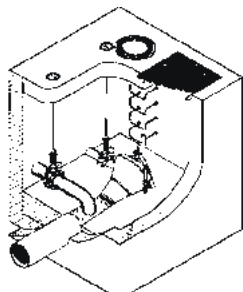
RNDr. Jiří Jakubínský, Ph.D.¹⁾
Mgr. et Mgr. Ján Babej, Ph.D.¹⁾

RNDr. Denisa Němejcová²⁾
prof. RNDr. Vilém Pechanec³⁾
Mgr. Pavel Kožený Ph.D.²⁾
jakubinsky.j@czechglobe.cz

¹⁾ Ústav výzkumu globální změny
AV ČR, v. v. i.
Bělidla 986/4a
603 00 Brno

²⁾ Výzkumný ústav vodohospodářský
T. G. Masaryka, v. v. i.
Podbabská 2582/30
160 00 Praha 6

³⁾ Katedra geoinformatiky
Přírodovědecká fakulta
Univerzita Palackého v Olomouci
17. listopadu 50
771 46 Olomouc



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

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

**Dodavatel vstrojení
kanalizačních objektů**

- regulace odtoku z odleh. komor
- automat. stírané česle GIWA
- monitoring OK systémem AQASYS
- pneu. ČSOV GULLIVER

Vírový ventil v regulační šachtě
FluidCon



Jako s.r.o.

**aktivní uhlí,
aktivní koks,
antracit**

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



LESYČR

Největší program v historii Vracíme vodu lesu

Lesy České republiky zahájily v roce 2019 největší projekt ve své historii – Vracíme vodu lesu. V rámci tohoto programu obnovujeme a udržujeme stovky tůní, mokřadů i rybníků, revitalizujeme koryta vodních toků.

ČEHO CHCEME DOSÁHNOUT?

- Zadržování vody a zpomalení jejího povrchového odtoku
- Zmírnění negativních následků sucha – nedostatku vody
- Snížení rizika výskytu povodní a povodňových škod
- Udržení a posílení biodiverzity v krajině

UKÁZKY OPATŘENÍ

- Revitalizace Zádolského potoka na Svitavsku
- Rekonstrukce vodních nádrží Mlýnský a Černý na Táborsku




Státní podnik Lesy České republiky spravuje v současné době v rámci ČR téměř 38,4 tisíc km vodních toků a bystřin a přes 1 000 malých vodních nádrží.

vracimevodulesu

UPOZORNĚNÍ

!!!V tomto čísle je vložen zálohový list na předplatné časopisu Vodní hospodářství pro rok 2024!!!

Cenu předplatného jsme navýšili o cca 5 %, byť náklady na tisk, poštovné, distribuci i letos vzrostly podstatně výrazněji. Cílem je zachovat si Vaši přízeň, za kterou děkujeme. Budeme se snažit Vaši důvěru nezklamat.

Předějte zálohový list prosím účtárně k proplacení. Zálohový list mají obdržet všichni, kteří si časopis objednávají přímo v redakci. Pokud přesto nebyl zálohový list součástí Vašeho výtisku časopisu nebo pokud chcete změnu na dokladu, kontaktujte nás prosím na administrace@vodnihospodarstvi.cz.

Posíláte-li nám objednávku, kterou pokračujete v dosavadním odběru, snažně Vás prosíme: upozorněte, že jde o pokračování odběru a uvádějte identifikační údaje dosavadního odběru, abychom jednoznačně věděli, který odběr máme nahradit novými údaji, nebo nám sdělte, že zálohový list, který jste právě obdrželi, nebudete platit. Ušetříte nám tím velice moc práce s dohledáváním. Děkujeme za ochotu.

Snažně prosíme i ty, kteří z jakýchkoliv důvodů už v odběru nechtějí pokračovat, aby věci věnovali pár minut a tuto skutečnost nám na výše uvedenou e-mailovou adresu dali na vědomí. Ušetříte nám tím práci a prostředky za vystavování upomínek.

INFORMUJEME



Jaké jsou nejužívanější prvky modro-zelené infrastruktury ve městě a kde tkví problém jejich realizace?

Kateřina Králová

Globální změna klimatu ve spojení s urbanizací a rozrůstáním měst se dotýká všech ekosystémů, lidí, sektorů průmyslu, služeb a dalších oblastí života. Jednou z možností, jak snížit negativní dopad klimatické změny, vznik tepelných ostrovů nebo nevhodné urbanizace je návrh modro-zelené infrastruktury. Tyto prvky mají využití v mnoha oblastech. Kromě snižování negativních dopadů klimatické změny, zvyšují atraktivitu prostředí, spoří energii a vodu nebo využívají nejnovější moderní technologie.

Problémy s realizací

Realizace prvků modro-zelené infrastruktury je však ve městech často problematická. Samotný pojem nemá jasně danou definici a pro mnoho regionálních orgánů se jedná o abstraktní pojem. Důležité je rozšíření povědomí za pomoci výukových nástrojů a propagace modro-zelené infrastruktury v příměstských oblastech.



Obr. 1. Stromořadí na Francouzském trhu na Kampě

Mnohdy je problém s tím, že při výstavbě reagujeme na zděděnou situaci, kdy nebyla krajina ani města plánována strategicky. V některých případech vede přemíra snahy o rychlou výsadbu bez dostatečných znalostí k rozmnožení invazivních rostlin, které rozvracejí stávající ekosystémy a uzurpují si velkou část území.

Změny ve vnímání modro-zelené infrastruktury by mohly nastat s příchodem nového stavebního zákona, který definuje prvky modro-zelené infrastruktury a podporuje její realizace.

Zeleň a její výhody

Přesto, že potíže s přehříváním měst jsou velmi výrazné, není problematice věnována dostatečná pozornost. Některé studie potvrzují, že například chladič efekt modro-zelených prvků je velmi výrazný, a to až 1,5-9,5 °C. Nejefektivnějším řešením je výsadba stromů a ze-



Obr. 2. Řeka jako vodní prvek

leně zastupující prvky zelené infrastruktury. Stromy snižují povrchovou teplotu, poskytují stín nebo uvolňují vodu do atmosféry.

Ve výsadbě stromů je problém s tím, že městské prostředí (**obr. 1**) není pro stromy vhodné. Dochází k ohrožení inženýrských sítí, je zde nedostatek vlhkosti půdy a nízký stupeň ochrany kořenů stromů. V případě nedostatečného místa je však možné aplikovat vertikální zeleň s vhodnou oporou pro pnutí zabráňující poškození fasády.

Pokud je výsadba zeleně ve městě možná, je tedy nutné dbát na to, aby stromy měly dostatečný životní prostor, ať už nad zemí, nebo pod ní. Na povrchu je žádoucí realizace přerušovaných obrubníků nebo správné svahování do zeleně.

Zelené střechy

Kromě obecné výsadby stromů a zeleně lze k zelené složce infrastruktury zařadit i zelené nebo biosolární střechy. Jejich podíl ve městech je nedostačující. Zelené střechy plní nejen estetickou funkci, ale zároveň zachycují dešťovou vodu, ochlazují a zvlhčují okolní prostředí, zabráňují přehřívání střech a přispívají k ochlazení budovy či snížení nákladů na vytápění a klimatizace. Někdy je těžké rozhodnout se, zda je lepší fotovoltaika či zeleň. Biosolární střechy, tedy použití obou typů opatření, je velmi výhodným řešením. Panely na zelené střeše vyrobí až o 3,6 % více elektriny, nemusí se kotvit do střechy a narušovat tak hydroizolační vrstvy. Díky částečnému zastínění roste na střeše více rostlin a nedochází tak k jejímu vysoušení.



Obr. 3. Propustná dlažba

Zelené fasády

Zelené fasády zajišťují kromě estetické funkce i tepelnou izolaci budov. Zvlhčují a ochlazují vzduch odpařováním vody, zachycují nečistoty, snižují prašnost či pohlcují hluk. Pro chlazení budov se upřednostňují právě přírodní stínící prvky před strojnými jednotkami.

Důležitost vodních prvků ve městě

Samostatná řešení prvků zelené infrastruktury jsou bez modré složky neudržitelná. Vodní prvky (obr. 2) v podobě fontán, kašen, mlžátek nebo jezírek jsou ve městech velmi žádoucí. Hodí se, aby měli obyvatelé k těmto prvkům přístup a mohli se například osvěžit.

Problémy s nepropustným podložím

Dalším problémem měst je velký podíl nepropustného podloží. Realizace propustných ploch není po praktické stránce ideálně zvládnuta. Používají se ve velké míře betonové prvky, které však nadměrně zahřívají a vysušují povrch. Jednou z variant je použití zasakovacích roštů (obr. 3), které mají navíc dostatečnou nosnost pro pojezd i nákladních automobilů. Jsou velmi komfortní pro uživatele a umožňují zachovat původní odtokové poměry i další ekologické aspekty.

Seznam použitých zdrojů je na vyžádání u autorů.

Poděkování: Článek vznikl díky projektu „Počítáme s vodou“ (www.pocitamesvodou.cz)

Použité fotografie: Kateřina Králová (obr. 1, 2), ASIO (obr. 3)

Bc. Kateřina Králová
katerina.kralova@ekocentrumkoniklec.cz
www.pocitamesvodou.cz



Doc. Ing. Vlastimil Stara, CSc. osmdesátiletý

Jaromír Říha



Dne 25. listopadu 2023 oslaví v plné síle své osmdesáté narozeniny významný vodohospodář a přehradář doc. Ing. Vlastimil Stara, CSc., dlouholetý vedoucí Ústavu vodních staveb a proděkan Fakulty stavební Vysokého učení technického v Brně.

Doc. Stara se narodil v Třebětíně v okrese Blansko, jedenáctiletou střední školu absolvoval v Novém Jičíně v letech 1957 až 1960. Od roku 1960 do roku 1965 studoval na Fakultě stavební Vysokého učení technického v Brně. V roce 1965 ukončil studium na oboru Vodní hospodářství a vodní stavby, zaměření hydrotechnické a hydromeliorační stavby. Od roku 1965 do 1974 byl zaměstnán v Ingstavu Brno n. p. postupně jako stavební technik, stavbyvedoucí a hlavní stavbyvedoucí na VD Šance a VD Opatovice, dále pak jako samostatný přípravník na oddělení předvýrobní přípravy staveb podnikového ředitelství Ingstav Brno n. p. a to na stavbách vodního díla Nové Mlýny

a splavnění Labe do Chvaletic. V roce 1974 nastoupil jako odborný asistent na Katedru hydrauliky, hydrologie a hydrotechniky Fakulty stavební Vysokého učení technického v Brně. V letech 1974 až 1981 absolvoval vědeckou přípravu, kterou zakončil v roce 1982 obhajobou kandidátské disertační práce na téma Spolehlivost vnitřního asfaltbetonového těsnění sypaných přehrad. Během svého působení na VUT se podílel zejména na výuce předmětů Hydraulika, Hydraulika podzemních vod a Přehrady. V roce 1990 byl jmenován docentem pro obor Vodohospodářské stavby. Od roku 1991 do roku 1994 a následně v období 2000 až 2006 byl vedoucím Ústavu vodních staveb, v obdobích 1992 až 2000 a následně 2003 až 2010 byl proděkanem a statutárním zástupcem děkana Fakulty stavební. Jako proděkan měl na starosti oblast hospodářské činnosti, ediční činnosti, distančního vzdělávání a ve dvou funkčních obdobích měl na starosti oblast studia a záležitostí studentů. Pro své odborné znalosti a lidské vlastnosti byl vždy vyhledávaným členem komisí pro obhajoby diplomových a doktorských prací, a to nejen v Brně, ale i na ČVUT v Praze a STU v Bratislavě.

Ve vědeckovýzkumné činnosti byl zaměřen na problematiku přehrad, a to jak v oblasti jejich numerického, tak fyzikálního modelování. Během svého odborného působení byl garantem řady vědeckovýzkumných, ale i prakticky zaměřených projektů. Je autorem a spoluautorem řady výzkumných zpráv, posudků, článků, skript a příspěvků na konferencích v tuzemsku i v zahraničí. K jeho posledním pracím patří hydraulický výzkum bezpečnostních přelivů vodních děl Znojmo a Bystřička.

Široký okruh odborné a pedagogické činnosti doc. Stary zahrnoval další aktivity také mimo Fakultu stavební. Od roku 1992 byl individuálním členem International Association of Hydraulic Engineering and Research, od roku 1996 členem Českého přehradního

výboru a redakčních rad časopisů Vodní hospodářství, Vodohospodářský časopis (dnes Journal of Hydrology and Hydromechanics) a Stavební obzor (2000).

V roce 2010 docent Stara ukončil svoji pedagogickou činnost a v dalších letech postupně snižoval svůj úvazek na projektech Fakulty stavební až do roku 2014, kdy odešel do výslužby. Od té doby stále působí jako člen komisí pro obhajoby diplomových prací a příležitostně se účastní některých odborných akcí, jako jsou tradiční „setkání kateder“, akce Českého přehradního výboru, ČKAIT, apod. S kolegy jej vždy rádi vidíme při jeho občasných návštěvách Ústavu, které by dle našeho názoru mohly být trochu častější.

Za sebe a kolegy z Ústavu vodních staveb i z FAST přeji panu docentovi i nadále pevné zdraví, pověstný smysl pro jemný humor a radost ze života.

Jaromír Říha
Ústav vodních staveb
FAST VUT v Brně.



**Chemie pro komunální
a průmyslové ČOV**
**Zařízení pro hospodaření
s kaly – dezintegrace,
VTA mudinator**
**Energie na ČOV –
VTA mikroturbína**
**Technologie,
poradenství**

VTA Česká republika spol. s r.o.
Větrná 1454/72, 370 05 České Budějovice
www.vta.cc +420 603 854 020
j.losonsky@vta.cz vta-cz@vta.cz

Ohlédnutí za 15. bienální konferencí CzWA 2023

15. ročník bienální konference pořádané Asociací pro vodu ČR (CzWA) se konal 20.-22. září 2023, opět v Litomyšli, kde zakončí i další ročníky. Konferenční centrum je v krásných prostorách bývalého zámeckého pivovaru, který je součástí areálu státního zámku Litomyšl.

Konference se zúčastnilo přes 400 delegátů z řad konzultačních a projekčních firem a výrobců, univerzit a výzkumných ústavů, provozovatelů vodovodů a kanalizací, státních podniků a veřejné správy; přítomni byli i zástupci médií. Součástí konference byla i výstava, na které letos představovalo své produkty 19 firem. Partnerstvím konferenci podpořilo 27 firem.

Na konferenci bylo podáno rekordních 120 abstraktů, nejvíce do sekcí Specifické polutanty a Dešťové vody, což ukazuje aktuálnost těchto témat.

Plenární sekce

Přednášky v obou plenárních sekcích byly tentokrát širěji rozkročeny. Pozvání přijali renomovaní odborníci z oboru i mimo něj. **Vladmír Kočí** z Vysoké školy chemicko-technologické v Praze přednesl přednášku na téma „Udržitelnost ve vodním hospodářství – nejen uhlíková stopa“, v níž zdůraznil, že stanovení uhlíkové stopy by mělo být pouze jedním z nástrojů pro hodnocení environmentální udržitelnosti vodárenských společností a mělo by být doplněno o další metody posuzování udržitelnosti. Socioložka **Markéta Zandlová** z Univerzity Karlovy v přednášce „Voda a sucho v perspektivě sociálních věd“ ukázala důležitost interdisciplinárních projektů a participativního rozhodování při problematice řešení sucha na Jižní Moravě (a nejen tam). Cílem přednášky **Jana Bartáčka** z Vysoké školy chemicko-technologické v Praze „Molekulárně biologické metody jako nástroj pro řízení vodohospodářské infrastruktury“ bylo ukázat užžitnou hodnotu, kterou molekulární metody mají pro navrhování a provoz čistíren odpadních vod, sledování kvality pitné vody či jako epidemiologický nástroj. **Jiří Paul** hovořil jako zástupce organizací Vodovody a kanalizace Beroun, a.s., Asociace pro vodu ČR (CzWA) a Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR, z.s. (SOVAK ČR) na téma „Ztráty vody v evropském kontextu“. Vyzdvihl, že díky obrovskému posunu za posledních 30 let jako stát dosahujeme nízkých ztrát ve srovnání s Evropou, avšak ztráty u menších provozovatelů jsou stále velmi vysoké či neznámé, přičemž objem ztracené vody by stačil k zásobení téměř 2,5 mil. obyvatel.

Tematické sekce

Díky značnému počtu příspěvků bylo uspořádáno 10 standardních tematických sekcí, které probíhaly dvě i tři paralelně, a tři paralelní bleskové tematické sekce s následnou diskusí u posterů. Novinkou letošního ročníku konference jsou zprávy zpravodajů sekcí z řad Young Water Professionals, kteří píší, co je v daných sekcích zaujalo. Přečtěte si je v následujícím článku.

Ceny předsedy CzWA a další ceny

V rámci konference byly uděleny ceny předsedy CzWA za nejlepší ústní prezentaci a za nejlepší posterové sdělení pro autory do 35 let. Zájem o účast v této soutěži byl velký. Soutěžilo celkem 27 uchazečů (osm prezentujících ve standardních tematických sekcích a 19 v bleskových tematických sekcích). 1. cenu za nejlepší přednášku získala Anna Špačková z ČVUT v Praze s příspěvkem „Křížová validace

kvantitativních odhadů srážek z adjustovaných radarových pozorování v městském měřítku“. Z posterových sdělení se na 1. místě stejně jako minulý ročník konference umístil Dominik Andreides z VŠCHT Praha s příspěvkem „Porovnání vlivu různých druhů biocharu na průběh anaerobní fermentace“. Gratulujeme!

Na společenském večeru byla udělena rovněž cena za nejkratší a nejdelší název příspěvku, kterou získali Alexandra Tulipánová z STU v Bratislavě za příspěvek „Festival pod poklopm“ a Jiří Wanner z VŠCHT Praha za „Nařízení Evropského parlamentu a rady (EU) 2020/741 ze dne 25. května 2020 o minimálních požadavcích na opětovné využívání vody a jeho dopady do vodního hospodářství ČR“.

Diskusní fórum

Závěrečný diskusní panel proběhl na téma revize evropské směrnice o čištění odpadních vod. Diskuse se zúčastnili zástupci MZE, MŽP, CzWA, SOVAK a další odborníci. Účastníci se shodli, že revize směrnice je výzvou pro vodní hospodářství, byla však diskutována reálnost dosažení jednotlivých parametrů směrnice ve vztahu k nákladům a stanoveným termínům. SOVAK informoval o projednání svých připomínek k návrhu směrnice s europoslanci a stálým zastoupením v EU, a to zejména v oblasti požadavků na úroveň čištění dusíku a fosforu. Na řešení problematiky odlehčovacích komor byl shodný názor, že primární je odpojovat nezačištěné srážkové vody od stokové sítě a zrušit výjimky z placení za odvádění srážkových vod do kanalizace. Nicméně se ukazuje, že budou nutná i opatření přímo v rámci stokové sítě (např. budování retenčních objemů). Zástupci ministerstev informovali o aktuálním stavu schvalování směrnice a vyjádřili ochotu k další odborné diskusi. Záznam z diskuse je k vidění na <https://youtu.be/D7eAtAvniZc>.



Společenský program

V programu konference nechybělo kulturní intermezzo. I letos jsme měli možnost nechat se unášet na vlnách krásných tónů v majestátním prostředí Piaristického chrámu Nalezení sv. Kříže v Litomyšli. Interprety koncertu v hudebním stylu Tango Argentino bylo uskupení profesionálních instrumentalistů Escualo Quintet, které doplnila svým jedinečným nezapomenutelným hlasovým projevem zpěvačka Gabriela Vermelho.

Společenský večer s rautem se konal ve středu ve Smetanově domě, krásné secesní stavbě s bohatými prostorami pro kulturní program. V rámci večera bylo možné tančit, zhlédnout vystoupení varietního umělce či se nechat fotografovat s kolegy a přáteli na lokacích, kde se běžně nepotkáte.

Neformálním ukončením konference pak bylo čtvrté posezení s ochutnávkou piva v pivovaru Veselka nebo bowlingový souboj v Bowling baru Peklo.

Exkurze

Páteční dopoledne bylo již tradičně věnováno exkurzím. V nabídce byly celkem čtyři.

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

Druhá skupina účastníků konference se vypravila do městského bazénu. Ten je architektonicky velmi zajímavý a dokonce získal ocenění

Stavba roku 2011. Pro účastníky exkurze bylo kromě architektonického řešení budovy lákavé i technické zázemí bazénu, které zajišťuje úpravu vody pro jednotlivé bazény. Kromě filtrace vody a chemického hospodářství, u kterého byla asi diskuse s provozovatelem bazénu nejintenzivnější, měli účastníci možnost seznámit se s provozem tepelného hospodářství a vzduchotechniky. Součástí prohlídky byly také vlastní bazény, venkovní plovárna a obálka budovy.

Milovníci dobrého piva a zájemci o čištění pivovarnických odpadních vod navštívili **Městský pivovar v Poličce**, postavený roku 1865. Prohlédli si technologickou linku výroby piva, kde mohli vedle sebe obdivovat historické i moderní zařízení, a také přímo ve sklepě ochutnat jedno z piv, patřících do portfolia pivovaru. Součástí exkurze bylo také seznámení se způsobem nakládání s odpadními vodami a prohlídka mechanicko-biologické ČOV.

I letos jsme pro účastníky konference zopakovali **prohlídku zámku Litomyšl**. Na zámku v současné době probíhá rekonstrukce, ale i tak zájemci mohli navštívit okruh Zámek za Valdštejnů, kde si mohli prohlédnout reprezentační a soukromé pokoje hraběte Antonína I. z Valdštejna-Vartenberka a jeho choti Kajetány z Fünfkirchen. Prohlídka byla zakončena návštěvou autentického domácího divadla Valdštejnů-Vartenberků z roku 1797.

Mediální výstupy

Konference se zúčastnila i řada zástupců médií. Připravuje se videozáznam rozhovorů od iVodárenství a článek v TZBinfo. Odkazy na ně budou na webu konference.

Sborník a foto

Ti, kteří se konference nemohli zúčastnit, si mohou objednat elektronický sborník na sekretariátu CzWA. A pokud jste zvědaví na další foto, podívejte se na web konference www.bienalkaczwa.cz/o-konferenci/fotogalerie-2023.

Poděkování: Všem účastníkům konference děkujeme za účast a za plodné diskuse. Poděkování patří též Generálním partnerům konference společností Sweco a. s. a PVK a. s. i všem dalším partnerům a vystavovatelům za podporu konference, bez které bychom ji nebyli schopni uspořádat v takové kvalitě a rozsahu.

**Ivana Kabelková
s přispěním Jitky Malé a Jany Nábělkové**



Konference se konala v bývalém zámeckém pivovaru (vpravo) naproti státnímu zámku Litomyšl (vlevo). Občerstvení bylo z kapacitních důvodů přemístěno do stanu mezi nimi



Úvodní slovo předsedy CzWA D. Stránského v zaplněné Jízdárně Zámeckého návrší v Litomyšli



Seminární sál s krásnými klenbami byl rovněž plný



Ve Výstavním sálu byly umístěny i postery



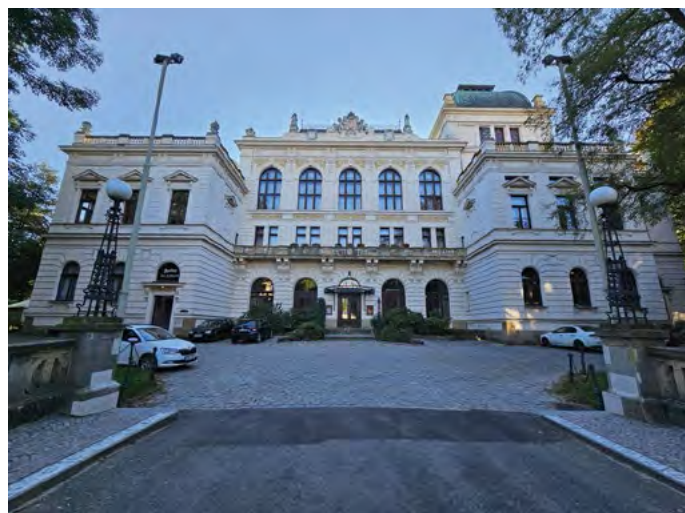
U posterů probíhala bohatá diskuse



Výstava



Koncert Escualo Quintet v majestátním prostředí Piaristického chrámu Nalezení sv. Kříže posluchače skvěle naladil



Společenský večer se konal ve Smetanově domě



Raut na Společenském večeru byl velmi bohatý



Vítězům soutěže o ceny předsedy CzWA (prvních šest zprava) předali ceny předseda CzWA D. Stránský, předsedkyně programového výboru a hodnotícího panelu I. Kabelková a zástupci Generálních partnerů konference společností Sweco a. s. J. Krejčík a PVK a. s. P. Sýkora



Panelisté diskusního fóra (zleva: J. Žák, M. Pták, F. Wanner, P. Sýkora, D. Stránský, O. Beněš a J. Macháček) a moderátor M. Srb



Exkurze do biometanové stanice



Městský bazén v Litomyšli oceněný jako Stavba roku 2011



Exkurze do Měšťanského pivovaru v Poličce s prohlídkou technologie i ochutnávkou piva

Zprávy zpravodajů standardních tematických sekcí 15. bienální konference CzWA 2023

S.01: Dešťové vody ve městech

Celá sekce působila pro posluchače velmi příjemně a propojeně. Nejprve byla prezentována problematika sledování srážek a možnosti predikce množství dešťové vody za definované období. Pro predikci srážek a následného nátoků na ČOV se využívají data ze sítě mikrovlnných spojů (M. Fencel). Dále lze predikovat srážky pomocí křížové validace kvantitativních odhadů srážek z adjustovaných radarových pozorování a též interpolovaných staničních srážkoměrných měření (A. Špačková). V následných diskusích se došlo k závěru, že oba příspěvky predikce srážek by bylo vhodné využívat souběžně k nej přesnějším odhadům srážek.

V navazujících příspěvcích byla diskutována problematika odlehčovacích komor u jednotných kanalizací a uvolňovaná znečištění dostávající se do recipientu při větších srážkových úhrnech. V České republice však existují odlehčovací komory, které přetékaají již při mírných deštích a těm by měla být věnována hlavní pozornost. V připravované nové směrnici o čištění odpadních vod se uvažuje o hodnocení odtékající odpadní vody z celého města, a nikoliv pouze z ČOV. Dále byla řešena problematika samotného splachu ze zpevněných území při dešťových událostech. V tomto případě, i když je oddílná kanalizace, dochází ke znečišťování recipientu. V diskusích padlo, že přibližně 40 % znečištění odečte v prvním splachu (respektive v prvních 20 % větší srážkové události), nicméně se nejedná o jediný splach během dané srážkové události. Řešením je při budování nových oddílných kanalizací zakomponovat předčištění srážkových vod. Vždy je však nutné ke každé situaci přistupovat individuálně podle potřeb recipientu. V zahraničí jsou již budovány na oddílných kanalizačních zařízeních na předčištění srážkových vod například od fosforu.

Jan Vespalec

S.02: Opětovné užívání vody

Úvodní přednášku k tomuto velmi aktuálnímu tématu, což potvrdil i počet posluchačů v sále, obstaral F. Kožíšek. Přítomně seznámil s metodickým doporučením pro hygienické požadavky na užitkovou vodu, která byla zpracována Státním zdravotním ústavem. V následné diskusi k přednášce zaznělo, že využití užitkové vody je omezeno pouze na budovy a nesmí mít vliv na životní prostředí, což je dlouhodobé stanovisko MŽP. Následovala přednáška J. Wannera, která se zabývala legislativním rámcem opětovného využití vody. Bylo přijato Nařízení EU č. 2020/741 o minimálních požadavcích na opětovné využití vody, které platí nejen pro závlahy v zemědělství, ale například i průmyslové účely. Implementace do národní legislativy byla na rozhodnutí jednotlivých členských států a pozice MZe byla toto nařízení do české legislativy neimplementovat, navzdory názoru

odborné veřejnosti. Bohužel jsme se tak nezařadili k většině západních zemí, nicméně v případě osvěcených a odvážných úředníků vodoprávních úřadů cesta pro implementaci těchto opatření existuje. Následně zazněly dvě přednášky (M. Pečenka a R. Kodešová), v rámci kterých byly prezentovány výsledky poloprovozních zkoušek závlahy rostlin vyčištěnou odpadní vodou, které vyznívají relativně příznivě, co se týče dodržování legislativních požadavků. Z úst J. Juríka jsme se dozvěděli, jakými metodami lze upravovat vyčištěnou odpadní vodu pro účely jejího opětovného využití a které metody jsou nevhodnější. V závěrečné přednášce od J. Hegara zazněly zkušenosti ohledně návrhu, výběru vhodné technologie včetně poloprovozního ověření a projekční přípravy úpravní vody pro opětovné využití vody v průmyslovém podniku.

Celkově lze přednášky z této sekce shrnout, že technologie pro úpravu vyčištěné odpadní vody k jejímu opětovnému využití existují, výsledky poloprovozních zkoušek přinášejí nadějně výsledky ohledně kvality, zájem ze strany průmyslu existuje, ale bohužel postoj zákonodárců je, mírně řečeno, velice opatrný.

Filip Harciník

S.03: Aktuální projekty a stavby

Sekce se skládala ze šesti přednášek, ve kterých měli posluchači možnost dozvědět se o aktuálních projektech týkajících se úpraven vody, čistíren odpadních vod či digitálních dvojčat.

Z pozice technologa odpadních vod mě velmi zaujal příspěvek R. Ružinského ze společnosti Sweco, a. s., s názvem „Rekonstrukce kalového hospodářství ČOV Brno-Modřice“, ve kterém představil technologický návrh rekonstrukce, a dále pak příspěvek R. Kottnera z ACO Industries Tábor s.r.o. „Odvodnění a čištění povrchových vod v rámci projektu King Salman International Maritime Complex“ o nakládání se srážkovými vodami v areálu námořní loděnice v Saudské Arábii, ve kterém nás seznámil s úskalími, kterým při navrhování čelili.

Pojmy udržitelnost či uhlíková stopa jsou v posledních měsících velkým tématem, a proto mě velmi zaujal příspěvek M. Riedera „Energetické projekty skupiny VODA Želivka“, ve kterém představil jak již realizované projekty společnosti, tak ty v přípravě, které mají za cíl zajištění energetické soběstačnosti a vedou ke snížení uhlíkové stopy společnosti.

Po udržitelnosti je digitalizace dalším velmi skloňovaným pojmem v našem oboru. Příspěvek P. Dolejše „Digitální dvojče úpravy vody – vývoj a využití v praxi“ navázal na přednášku z minulého ročníku a přinesl další poznatky z vývoje a provozu digitálních dvojčat v infrastruktuře úpraven vody.

Nikola Salová

S.04: Čištění odpadních vod

Jednalo se o hojně navštívenou sekci. Úvodním příspěvkem byla prezentace M. Lánského, která se nesla v duchu nových trendů ve

sledování a řízení mikrobiologie kalu na ČOV. M. Lánský zmínil, že PVK, a. s., si nechává jednou měsíčně sekvenovat DNA u vzorků aktivovaného kalu z ÚČOV Praha. Ze sekvenace DNA je možné zjistit, zda se v kalu vyskytuje *Microthix parvicella* či *Microthix subdominans*. Dle výsledků se následně rozhodují, zda budou dávkovat hlinitý koagulant, či nikoli. *Microthix parvicella* jsou vůči dávkování hlinitého koagulantu imunní. Jedná se o metodiku, která se již ve světě využívá. Druhý příspěvek, od M. Krafčíka, shrnul poznatky z řízení ČOV v San Bernardinu pomocí systému RTC-N. Třetí z přednášek, v podání T. Lederera, se zabírala poloprovozními zkušenostmi s MBBR post-denitrifikací. T. Lederer zmínil značné výhody tohoto systému, například úsporu nákladů na aeraci či extrémně vysokou dobu zdržení biomasy. Další část této sekce se věnovala různým variantám úspor energie na ČOV. Jako první zazněla obecná přednáška od M. Eyerera o možnostech energetických úspor na ČOV. Mezi možnostmi, které zazněly, patří úspora aerace, výroba vlastní elektrické energie pomocí kogenerační jednotky, tepelná čerpadla nebo fotovoltaická či malá vodní elektrárna. Velmi zajímavou přednášku měla následně I. Žabková, která zmiňovala možné optimalizace spotřeby elektrické energie u malých ČOV provozovaných v severních Čechách. Severočeská servisní a. s. se zabývá úspornými energetickými opatřeními na malých ČOV z důvodu provozování velkého množství malých ČOV, které tvoří více jak 75 % z celkového počtu provozovaných ČOV. Tuto sekci poté uzavřela přednáška S. Háze, která se zabývala ekonomickým a praktickým řešením dmýcháren.

Denisa Čadková

S.05: Specifické polutanty v povodí

Poslední standardní středeční odpolední sekce se nesla v pesimistickém duchu stále narůstajících specifických polutantů v povodí. První poobědní příspěvek od J. Fuksy byl zaměřen na tuny farmak, které každoročně přitečou do Vltavy, a byl zakončen burčujícím zvoláním „Snažte se!“. Druhý příspěvek v podání T. Halešové dával do všeobecných souvislostí cca 40 léčivých látek v současné době sledovaných v podzemní vodě ČHMÚ. Právě z této instituce byl řečník dalšího příspěvku – V. Kodeš, který představil první výsledky z monitoringu látek typu PMOC v povrchových a podzemních vodách, které byly nalezeny i ve vodárenských zdrojích nadoblastního významu a ve 39 % odebraných vzorků byla nalezena alespoň jedna tato látka. Na západ Čech posluchače zavedl další příspěvek v podání M. Koželuha, který informoval o mikrokontaminantech v povodí Úhlavy (tedy zdroje vody pro Plzeň), jejichž hlavním zdrojem je ČOV Klatovy (ročně odchází z klatovské nemocnice na ČOV 156 kilogramů kontrastních látek pro rentgenová vyšetření), a vyjádřil znepokojení z malého poučení z havárie dřevozpracujícího závodu na Drnovém potoce v roce 2019. V návazné diskusi však bylo upozorněno na to, že zdrojem znečištění prostředí nejsou čistírny odpadních vod, ale samotní lidé. Předposlední příspěvek přednesl A. Zajíček, který se věnoval distribuci pesticidů v malém zemědělském povodí Černiči. Závěrečná přednáška M. Lišky o snaze snížit zatížení povodí VN Švihov pesticidy přinesla živou diskusi, mimo jiné o tom, zda skutečně zemědělci v povodí získávají dotace za dodržování právních předpisů a vyhlášených OPVZ. Všechny uvedené příspěvky byly velice poutavé, i když s drobnou pachutí pesimismu nad dalším vývojem v oblasti polutantů v jednotlivých povodích.

Jakub Sochor

S.06: Venkovské oblasti a voda / Průmysl a voda

V části venkovské oblasti a voda bylo diskutované téma čistíren odpadních vod s ekvivalentním počtem obyvatel do 2 000. Malé obce o velikosti méně než 2 000 EO budou mít povinnost řešit odkanalizování svých odpadních vod. To, že se budou muset odkanalizovat obce s EO pod 2 000, bude vyžadovat nová směrnice o městských vodách. Realizace takovýchto ČOV bude problematická z důvodu finanční náročnosti a nutnosti zvýšení únosné ceny za vodu ve venkovských oblastech. V neprospekch budování nových ČOV v některých případech nasvědčuje i Modrá zpráva, podle které nedochází od roku 2008 k výraznému zlepšení stavu vodních ploch, i když dochází k budování nových ČOV. Vybudováním odkanalizování obcí nemusí vést k vyčištění místních vodních ploch. Na místní vodní plochy má vliv odvod a úprava dešťových vod, místní zemědělci, místní rekreační objekty a další faktory. V některých případech tedy vybudování odkanalizo-

vání území do přilehlé větší ČOV nebo vybudování vlastní obecní ČOV může vycházet jako méně udržitelné řešení, než vybudování domovních čistíren odpadních vod. Zajímavou alternativou pro některé vybrané případy nabízejí kořenové čistírny odpadních vod. Velmi vhodným příkladem, kde je vhodné umístit kořenovou čistírnu, je rekreační oblast, která je převážně využívána sezoně v letních měsících. Zde může kořenová čistírna plně fungovat v měsících, kdy je teplota nad nulou, a naopak v měsících, kdy bude teplota klesat pod bod mrazu, nebude kořenová čistírna tolik zatížena odpadními vodami.

Druhým tématem sekce byl průmysl a voda, zde bylo diskutováno hospodaření s vodou v průmyslu, produkce superčisté vody pro průmysl a zpracování odpadního proudu pomocí membránových technologií. V této části bylo hlavní myšlenkou směřovat průmyslovou odpadní vodu k opětovnému využívání vody. Byly diskutovány aktuální realizace v různých průmyslových podnicích a finanční návratnosti jednotlivých realizací.

Jan Vespaec

S.07: Specifické polutanty – monitoring a odstraňování

Že je téma specifických polutantů atraktivní, dokazuje cca 80 posluchačů, kteří na tuto čtvrteční ranní sekci po středečním společenském večeru dorazili. První dvě přednášky od Z. Toušové a R. Grabice se zabývaly nalezením nových metod pro identifikaci polutantů. Umíme totiž sledovat stovky mikropolutantů, ale stále přesně nevíme, které látky jsou zodpovědné za biologické účinky. Zazněly také dva příspěvky na téma PFAS. Od M. Váni ohledně jejich výskytu v průmyslových a komunálních vodách jsme se dozvěděli, jaká je aktuální situace výskytu těchto látek ve vypouštěných odpadních vodách, a že tato data jsou podkladem pro nastavení ohlašovací prahu do Integrovaného registru znečišťování ŽP, který byl stanoven na 0,05 kg/trok. V. Kouba hovořil o odstraňování PFAS v rámci ČOV, bohužel s tím výsledkem, že k odstranění těchto extrémně stabilních látek na ČOV v podstatě nedochází, v rámci ČOV dochází k jejich adsorpci na kal. Ke snížování jejich koncentrace v životním prostředí tedy vede cesta přes eliminace vnosu, případně čištění přímo u zdroje. H. Švecová přítomně seznámila s výsledky sledování 22 látek s biocidními účinky. Kvartérní amoniové soli jsou v rámci ČOV sice odstraněny z odpadní vody, ale přecházejí do kalu. U ATB dochází k částečnému odstranění z původně vysokých koncentrací na nátoku na ČOV, ale ne pod koncentrace nutné pro redukci ATB rezistence. V poslední přednášce byly E. Riederové prezentovány účinnosti odstraňování pesticidů na ÚV Želivka po ozonizaci a následné sorpci na granulované aktivní uhlí. Bez této technologie by ÚV dosahovala velmi nízkých účinností odstraňování pesticidů; po jejím zprovoznění v roce 2021 byla průměrná účinnost odstranění v rámci zkušebního provozu 94 %.

Filip Harciník

S.08: Vodárenství

Čtvrteční polední sekce S.08 byla jedinou sekcí, která se celá věnovala problematice pitné vody a její úpravě. Sekce začala hojně navštívenou přednáškou legendy českého vodárenství, Fr. Kožíška, který se v návaznosti na letní problémy organoleptických vlastností vody v Praze věnoval poněkud neprávem opomíjeným vlastnostem vody, tedy pachu a chuti, s tím, že příští rok SZÚ plánuje vydat příručku pro korektní metodiku senzorkých analýz. Druhá z přednášek, v podání E. Riederové, se věnovala výstavbě elektrolytické stanice pro výrobu chlornanu sodného k dezinfekci na vodojemu Jesenice, po čemž následovala diskuse ohledně technických parametrů provozu samotného zařízení. Třetí příspěvek přednesl K. Hnojna, který shrnul zkušenosti s keramickou mikrofiltrací a automatickým řízením úpravy vody ve Vyšším Brodě. Další příspěvek, tentokrát od Š. Zrostlíka, se věnoval dlouhodobé matematické předpovědi potřeby vody v jednotlivých částech České republiky, přičemž následná diskuse poukazovala především na nevelkou snahu municipalit tento problém řešit. Matematické modelování bylo součástí i dalšího příspěvku, kdy M. Winkler popisovala aktuální stav tvršického řadu i nesrovnalosti v historické projektové dokumentaci tohoto řadu. Předobědový příspěvek, který uzavíral tuto vodárenskou sekci, popisoval environmentální posouzení plzeňské úpravy vody metodou LCA před a po rekonstrukci v letech 2013 až 2015. Příspěvek M. Klimtové byl, vzhledem k aktu-

álnosti této problematiky, široce diskutován a posluchači se tak mohli seznámit i s faktem, že samotná úprava vody má ve své ekologické stopě zdroje ionizujícího záření.

Jakub Sochor

S.09: Modrozelená infrastruktura

Sekce věnovaná modrozelené infrastruktuře v druhý den konference naplnila Seminární sál Zámeckého návrší. Auditorium si vyslechlo celkem šest prezentací, ve kterých autoři představili projekty zaměřené na udržitelné hospodaření s vodou. Zastoupené projekty řešily jak metodologickou stránku přístupu k modrozelené infrastruktuře, tak skutečné i experimentální aplikace a také byla diskutována ekonomická stránka ekosystémových služeb modrozelených řešení. Sekce se od ostatních lišila zejména menším podílem příspěvků prezentujících tvrdá data z měřných kampaní, modelů, či experimentů. Ovšem o to nabitější byla z pohledu plánování typologie, studií a ukázek z konkrétních aplikací.

Sekci otevřel J. Kopp ze Západočeské univerzity v Plzni, který nalákal obecenstvo na brzké zveřejnění katalogu typizujícího projekty a prvky hospodaření s dešťovou vodou. Interaktivní podoba bude dostupná skrze aplikaci RainWaterManager.

Metodologickým příspěvkem navázal D. Stránský z Českého vysokého učení technického v Praze, který představil plánovací a kontrolní webovou aplikaci HDVAsist sloužící všem účastníkům stavebního řízení. Jejím cílem je zefektivnění procesů pro veřejnou správu skrze algoritmicizaci rozhodovacích a výpočetních procesů.

J. Macháč z Univerzity J. E. Purkyně v Ústí nad Labem podrobně představil ekonomické aspekty modrozelené infrastruktury na dvou konkrétních případech. Publikum kriticky argumentovalo, že modrozelená je nákladná a hodnocení jejích přínosů do velké míry subjektivní.

Využití mokřadů a odpadní vody pro adaptaci na změny klimatu představil M. Šperling ze společnosti Kořenovky.cz. Prezentace se skládala ze schémat a ukázek realizací jednotlivých řešení. Publikum zaujal uzavřený systém s mokřadem, konkrétně jak je nakládáno s akumulací solí.

M. Petreje z Českého vysokého učení technického v Praze ve své práci usiluje o zmírnění negativních aspektů budování zelených

střech skrze využití recyklovaných materiálů a závlahou šedou vodou. Představená experimentální aplikace prokázala svůj potenciál, ačkoliv rizika v podobě toxických látek v recyklátech a jejich variabilita přetrvávají.

Anna Špačková

S.10: Zpracování a využití kalů

Tuto sekci zahájil M. Kos přednáškou o uhlíkové a energetické neutralitě ČOV se zaměřením na zpracování kalů a obnovu zdrojů. Zmínil, že zásadním bodem pro dosažení energetické neutrality ČOV je snížení emisí uhlíku a získání zdrojů při zpracování čistírenských kalů. Sestava s nejvyšším potenciálem k splnění výše zmíněného bodu je dle pana doktora Kose kombinace anaerobní digesce, solárního sušení a následného spalování sušeného kalu. Druhá přednáška, v podání P. Jeníčka, byla zaměřena na termickou hydrolyzu, přesněji na intenzifikaci termofilní anaerobní stabilizace kalů jejich termickou hydrolyzou. P. Jeníček uváděl výsledky z testování polo-provozního modelu termické hydrolyzy na ÚČOV Praha. Závěrem uvedl, že aplikaci termické hydrolyzy je potřeba vždy hodnotit ve specifických podmínkách lokality. Poté následovaly dva příspěvky, které se zabývaly možnostmi odstraňování genů antibiotické rezistence z čistírenských kalů. V prvním příspěvku J. Bartáček přednášel o výsledcích monitoringu antibiotické rezistence v kalech produkovaných na deseti čistírnách odpadních vod v Česku i v zahraničí a následně hodnotil data o účinnosti odstranění antibiotické rezistence vlivem různých hygienizačních technologií. Navazující příspěvek od J. Havlíka se již zaměřoval na odstraňování genů antibiotické rezistence z čistírenských kalů u konkrétní technologie, a to pasteurizace. Další příspěvek, v podání V. Kouby, se zabýval dostupnými metodami pro odstraňování dusíku z kapalného zbytku po anaerobní fermentaci. Při porovnání metod se V. Kouba zaměřil na jejich aplikační potenciál co do nákladů a udržitelnosti. Jako cenově nejefektivnější metodu uvedl částečnou nitrataci-anammox. Poslední příspěvek v této sekci prezentoval J. Krupička, týkal se nového trubního reometru vyvinutého pro kontinuální měření reologických vlastností kalů.

Denisa Čádková

IWA YWP CZ – workshop Udržitelnost: jak se počítá uhlíková stopa?

Dne 19. 9. 2023 uspořádala skupina IWA YWP CZ předkonferenční workshop u příležitosti 15. bienální konference CzWA VODA 2023, která se konala ve dnech 20.–22. září v Litomyšli. Organizátory příjmemně překvapil počet 22 účastníků, který překračoval naše původní představy, i to, že se zdaleka nejednalo o návštěvníky jen z řad YWP. V pracovní atmosféře coworkingového centra Kočárovna se tak sešli pracovníci provozovatelských společností, projekčních kanceláří nebo podniků Povodí.

Jelikož je téma udržitelnosti vysoce aktuální a postupně ve společnosti nabývá na důležitosti, pozvali jsme Ing. Bc. Martina Srba, Ph.D., který se udržitelností zabývá, aby k účastníkům pronesl úvodní slovo o udržitelnosti ve vodním hospodářství. Jeho prezentace na téma Uhlíková stopa a udržitelné vodní hospodaření měst uvedla účastníky do současné problematiky a výzev, které nás ve vodním hospodářství čekají. Hlavní myšlenkou prezentace bylo sdělení, že cílem výpočtu uhlíkové stopy není ani tak samotný výpočet a jeho výsledek, jako pochopení zdrojů emisí z naší činnosti a následně naplánování jejich mitigace. Součástí prezentace byly také příklady dobré praxe jak v ČR (Ústřední čistírna odpadních vod v Praze), tak v zahraničí (čistírna odpadních vod Biofos v Kodani či Staffordshire). Na příkladu ÚČOV byly vysvětleny přínosy jednotlivých energetických opatření (KG), dávkování externích substrátů, FVE) na uhlíkovou stopu, ale i vazba na novelu UWWTd.

Po úvodním slově navázala Ing. Nikola Salová svou přednáškou, ve které účastníkům nejprve teoreticky přiblížila počítání uhlíkové stopy vodárenských a čistírenských provozů dle dvou mezinárodně uznávaných standardů pro měření a reportování emisí, a to dle normy ISO 14064, která emise rozděluje do šesti kategorií, a dle Protokolu o skleníkových plynech (GHG Protocol). Metodika GHG Protocolu dělí emise do tří oblastí, tzv. scope.

- Scope 1: přímé emise, např. z čištění OV;
- Scope 2: nepřímé emise pocházející z nakoupené energie;
- Scope 3: ostatní nepřímé emise, např. z technologických odpadů.

Po tomto teoretickém úvodu začalo již seznámení s hlavní „hvězdou“ workshopu, open-source softwarem ECAM, který byl vyvinut Katalánským institutem pro výzkum vody (ICRA) v rámci projektu „Zmírnění dopadů vodního hospodářství na životní prostředí“ (WaCCliM), se kterým Ing. Nikola Salová měla možnost pracovat a na workshopu své znalosti účastníkům předat díky zapojení do IWA Climate Smart Utilities programu.

SW ECAM je „od nás pro nás“, tedy „od vodařů pro vodaře“, umí vypočítat uhlíkovou stopu:

- jímání surové vody pro výrobu vody pitné;
- provozu úpravny pitné vody;
- distribuce pitné vody zákazníkům;
- odkanalizování;
- provozu čistírny odpadních vod či
- akumulacích jímek a septiků.

Nejenže umí tohle všechno, ale umí to všechno dohromady. V rámci jednoho zadání je možné v SW ECAM vypočítat uhlíkovou stopu vodárenství celého města či vesnice. Výsledky jsou následně v SW ECAM prezentovány v tabulkách a grafech, k dispozici je také Sankeyho diagram a celý finální report se vstupními daty a výsledky je možné stáhnout ve formátu pdf. Další výhodou je možnost vytvoření několika scénářů nakládání s vodou v rámci jednoho zadání, následně je možné porovnat uhlíkové stopy každého scénáře a zjistit, ve které části řešení vzniká největší uhlíková stopa. Ti, jenž se s výpočtem uhlíkové stopy teprve seznamují, jistě ocení, že v SW ECAM není nutné znát žádné emisní faktory pro výpočet, lze totiž nastavit jako zemi výpočtu Českou republiku a SW ECAM z databáze vybere příslušné faktory pro Českou republiku (tzv. Tier 2), pokud ale zkušenější uživatelé znají specifické emisní faktory (tzv. Tier 3), mohou je do SW ECAM jednoduše zadat. Neposlední předností SW ECAM je, jak už bylo zmíněno, to, že jde o open-source software, každý parametr výpočtu je tedy možné si

rozklínout a přečíst si jeho definici či ověřit si, s jakými hodnotami daný parametr počítá. Po výčtu přínosů SW ECAM, je nutné také zmínit jeho nevýhody, kterými jsou např. obecné popisy parametrů při výběru technologií, kdy jako odborníci bychom je čekali specifitější, nicméně jde o software IWA, a je tedy použitelný celosvětově, tudíž nelze přesně definovat např. každé technologické uspořádání čištění odpadních vod. Druhou nevýhodou je fakt, že SW ECAM počítá pouze se Scope 1 a 2, tedy s přímými emisemi a nepřímými emisemi pocházející z nakoupené energie. Scope 3 dle normy ISO 14064 obsahuje 15 kategorií, z těchto jsou však pro vodní hospodářství relevantní kategorie týkající se odpadů, spotřeby chemikálií a nákupu dalšího zboží a služeb. SW ECAM zahrnuje ze Scope 3 pouze nakládání s kalem.

Po prezentaci týkající seznámení se SW ECAM se účastníci rozdělili do čtyř skupin, kdy každá skupina měla vypočítat uhlíkovou stopu

nakládání s odpadními vodami ve fiktivní obci Růžovka. Kreativité se meze nekladly, neboť cílem bylo, aby si účastníci vyzkoušeli možnosti a limity softwaru.

Workshop byl následně uzavřen prezentací jednotlivých skupin a diskusí nalezených řešení pro nebohé obyvatele Růžovky, kteří v našem fiktivním zadání nebyli napojeni na veřejnou kanalizaci.

Závěrem bychom rádi poděkovali účastníkům za to, že se jim podařilo vytvořit skutečně pracovní atmosféru, a také organizačnímu výboru bienálky za zajištění inspirativního prostoru. Předkonferenční workshopy jsou standardní součástí mezinárodních konferencí IWA a jsme proto rádi, že workshop IWA YWP CZ se stává také již tradicí v rámci největší akce CzWA.

**Nikola Salová
Martin Srb**

Poděkování všem, kdo se podíleli na přípravě a průběhu 15. bienální konference CzWA VODA 2023

Když jsme v r. 1992 připravovali vznik CzWA (jako tehdejší Asociace čistírenských expertů), měli jsme od samého počátku i ambice organizovat celostátní konference, které by pravidelně umožňovaly účastníkům získávat přehled o nejnovějším vývoji v oboru. Tyto konference měly zároveň vyplnit i mezeru po tradičních **Konferencích pracovníků vodohospodářské chemie** v Teplicích, které skončily rokem 1990, a i postupně nahradit konference Národního komitétu IAWPRC/IAWQ v Příbrami, které se ještě podařilo po roce 1989 několik sezon díky obětavosti lokálních organizátorů udržet, nicméně v druhé polovině 90. let 20. století i tyto konference skončily. Určitým vzorem pro pořádání národních konferencí na téma „VODA“ byly i celostátní konference partnerské asociace ATV (dnes DWA), a to jak co do programu, tak hlavně co do počtu účastníků. První takovou celostátní průřezovou konferencí pořádala naše asociace v r. 1995 v Brně. Vzhledem k tomu, že jsme chtěli, aby se na těchto průřezových konferencích prezentovaly skutečné pokroky jak ve vývoji, tak realizaci, zdál se nám roční cyklus krátký, a proto jsme zvolili systém bienálních konferencí podobně jako mezinárodní asociace IWA. Tak

jak rostl počet odborných skupin v asociaci a rozšiřovalo se i jejich zaměření, rozšiřoval se i záběr bienálních konferencí. Tento záběr se dále rozšířil poté, co Asociace převzala i roli Národního komitétu IWA a jako národní člen IWA se přejmenovala na CzWA. Od roku 2011 jsou tak tyto bienální konference organizovány pod názvem VODA se záběrem, který jsme mohli vidět i letos v Litomyšli. Více o historii bienálních konferencí lze nalézt zde: www.bienalkaczwa.cz/o-konferenci/z-historie

Protože toto číslo Listů CzWA je věnováno 15. bienální konferenci VODA v Litomyšli, chtěl bych využít této příležitosti a jako první předseda programových výborů této řady konferencí poděkovat všem, kteří se nějakým způsobem podíleli na realizaci této akce, a to nejen jako členové programového či organizačního výboru, ale i autoři prezentací a posterů, aktivní účastníci diskusí na konferenci včetně závěrečné panelové diskuse, která byla opravdovým vyvrcholením konference. Po letošním ročníku bienální konference VODA mohu s klidem konstatovat, že v průběhu let se nám podařilo těmito akcemi dosáhnout úrovně, kterou jsme dříve obdivovali třeba u akcí ATV/DWA nebo IWA, a to ve všech aspektech jak po stránce odborné, společenské, péče o účastníky, tak i pokud se jedná o dopad konference na další vývoj v oboru.

Jiří Wannier

Začátek nové etapy v české sekci YWP

Ve stínu příprav a samotné realizace bienální konference v Litomyšli proběhlo několik významných aktivit české sekce YWP. Na konci června odstoupili ze svých funkcí ve výboru Ondřej Doležal a Petra Vachová; oba z důvodu dosažení maximálního věkového limitu působení ve strukturách YWP, kterýžto limit definuje International Water Association. Oběma za dlouhodobé působení ve výboru patří obrovský dík a přání mnoha dalších pracovních úspěchů.

Doplňovací volby na dvě takto uvolněná místa (na období 2023 až 2025) byly nakonec z důvodu stejného počtu hlasů na 2. a 3. místě dvoukolové. Z prvního místa se novou členkou výboru stala inženýrka Denisa Čadková, doktorandka na FTOP VŠCHT, a z druhého místa inženýrka Nikola Salová, technologička odpadních vod na ÚCOV v Praze. Pozici prvního náhradníka získal inženýr Kryštof Hnojna. Děkuji a gratuluji nejen těmto třem zmíněným, ale i inženýru Janu Vespalcovi a inženýrce Anežce Žižkové, kteří taktéž ve volbách kandidovali a stali se náhradníky. Podrobnější informace o průběhu voleb včetně zápisu naleznete na stránkách www.ywp.cz. První schůze výboru v novém složení proběhla 7. září a je již nyní zcela jasné, že díky neutuchajícímu entusiasmu a novým nápadům členů výboru, z nichž některé

již započaly s plánováním a realizací, začíná nová etapa fungování české sekce YWP.

Kromě YWP workshopu na bienální konferenci (viz jiné články v tomto čísle) taktéž na konci září vrcholily přípravy na první mezinárodní návštěvu naší sekce po pandemii, kdy k nám zavítá delegace YWP z Kosovské republiky, se kterými jsme se seznámili na letošní Danube Water Conference (viz článek v minulém čísle Listů). Cílem bude nejen sdílení zkušeností obou sekcí (mladší vodárenští profesionálové jsou v Kosovu v posledním roce velice podporováni) a podepsání smlouvy o spolupráci, ale i návštěva českých vodárenských a čistírenských zařízení. Zprávu o průběhu návštěvy naleznete v dalším vydání Listů.

Jakub Sochor
jakub.sochor@jfji.cvut.cz

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

Redakční rada:

prof. Ing. Pavel Jeníček, CSc.; Ing. Martin Koller; Ing. Jiří Kratěna, Ph.D.; doc. Ing. Tomáš Kučera, Ph.D. – předseda; Ing. Lubomír Macek, CSc., MBA; Ing. Plotěný Karel; Ing. Karel Pryl; doc. RNDr. Jana Říhová Ambrožová, Ph.D.; Ing. Sochorová Helena, Ph.D.; Jakub Sochor; Ing. Miroslav Váňa; Ing. Jan Vilímec; Ing. Tomáš Vítěz, Ph.D.

Listy CzWA vydává Asociace pro vodu ČR – CzWA

Kontaktní adresa pro korespondenci a zaslání příspěvků:

Asociace pro vodu ČR z.s. (CzWA)
Jana Šmídková
Traťová 574/1
639 00 Brno
czwa@czwa.cz, +420 737 508 640



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

11/2023 ♦ ROČNÍK 73

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. Tomáš Kvítek, CSc. – předseda; doc. RNDr. Jana Říhová Ambrožová, Ph.D.; RNDr. Petr Blabolil, Ph.D.; prof. Ing. Igor Bodík, Ph.D.; Ing. Václav David, Ing. Pavel Dobiáš, Ph.D.; Ing. Pavel Hucko, CSc.; Ing. Tomáš Just; Mgr. Jaroslava Nietzscheová; RNDr. Pavel Punčochář, CSc.; Ing. Jiří Švancara; Ing. Lenka Wimmerová, MSc., Ph.D.

Šéfredaktor: Ing. Václav Stránský
stransky@vodnihospodarstvi.cz, mobil 603 431 597

Objednávky časopisu, vyúčtování inzerce:
administrace@vodnihospodarstvi.cz

Adresa vydavatele a redakce (Editor's office):
Vodní hospodářství, spol. s r. o., Bohumilice 89,
384 81 Čkyně, Czech Republic
www.vodnihospodarstvi.cz

Roční předplatné 1100 Kč, pro individuální nepodnikající předplatitele 770 Kč. Ceny jsou uvedeny s DPH. **Roční předplatné na Slovensko** 33 €. Cena je uvedena bez DPH.

Objednávky předplatného a inzerce přijímá redakce.

Expediti 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.

VEGAspol

veřejná obchodní společnost

**Projektová
a obchodní činnost**

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

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

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

TECHNOAQUA

**Výhradní zastoupení pro ČR a SR
TD ISCO, AQUALABO GROUPE,
EUREKA WATER PROBES, IJINUS**

- měření průtoku na odlehčení
- automatické vzorkovače
- průtokoměry
- monitorovací stanice
- měřicí přístroje, sondy
- pronájem, monitoring
- servis, školení



U Parku 513, 252 41 Dolní Břežany

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

www.in-eko.cz

ALL
FOR
WATER

IN-EKO
TEAM

**LEADER VE FILTRACI
A MIKROFILTRACI**

Celosvětově nejpoužívanější řešení pro odstranění NL a redukci P

intenzifikovaný

diskový filtr



BENEFITY ↓

až 57% úspora nákladů na údržbu

až 40% úspora elektrické energie

Culligan®

Technologie úpravy vod

CULLIGAN.CZ – nový a jediný nástupce tradiční osvědčené značky výrobce a dodavatele technologií úpravy vody, člen skupiny ENVI-PUR, s.r.o.

Originální patentovaná filtrační technika pro:

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

CULLIGAN.CZ s.r.o.

Chrášťany 140, 252 19 Rudná u Prahy
Tel. 731 629 796, e-mail: kancelar@culligan.cz
www.culligan.cz





Pod záštitou ministra zemědělství
a ministra životního prostředí
vyhlašuje Svaz vodního hospodářství ČR, z.s.
ve spolupráci se
Sdružením oborů vodovodů a kanalizací ČR, z.s.



SOUTĚŽ „VODOHOSPODÁŘSKÁ STAVBA ROKU 2023“

A. V rámci soutěže budou hodnoceny stavby nebo jejich ucelené části (dále jen „stavby“) v kategoriích:

- I. Stavby pro zásobování pitnou vodou, odvádění a čištění odpadních vod
- II. Stavby sloužící k umělému vzdouvání, zadržování a usměrňování povrchových vod, ochraně před škodlivými účinky vod, úpravě vodních poměrů nebo k jiným účelům sledovaným zákonem o vodách.

V každé kategorii budou oceněny stavby v podkategoriích dle investičních nákladů do 50 mil. Kč a nad 50 mil. Kč, a to v každé této podkategorii maximálně dvě stavby.

V každé kategorii může jedna stavba získat „Zvláštní ocenění SVH ČR“ a „Mimořádné ocenění představenstva SVH ČR a SOVAK ČR za mimořádný přínos pro vodní hospodářství“.

B. Do soutěže mohou být přihlášeny vodohospodářské stavby nebo jejich ucelené části dokončené na území České republiky v období od 1. 1. 2023 do 31. 12. 2023, jejichž investor prokáže, že jsou dokončeny a užívány v souladu se stavebním zákonem.

C. Základním kritériem pro hodnocení bude komplexní posouzení přínosů staveb z hlediska jejich

- koncepčního, konstrukčního a architektonického řešení,
- vodohospodářských účinků a technických a ekonomických parametrů,
- účinků pro ochranu životního prostředí a veřejného zdraví,
- funkčnosti a spolehlivosti provozu,
- využití nových technologií a postupů zejména v oblasti ochrany životního prostředí a úspory energií,
- estetických a sociálních účinků.

D. Přihlášku do soutěže mohou podávat investoři vodohospodářských staveb, firmy pověřené inženýrskou činností, zhotovitelé projektových, stavebních nebo technologických prací (dále jen navrhovatelé). Navrhovatelé podají přihlášku do soutěže „Vodohospodářská stavba roku 2023“ v elektronické podobě na adresy: plechaty@vrv.cz a matyaskova@vrv.cz současně s dokladem o zaplacení vložného do soutěže, a to na účet u KB Praha, č. účtu 510125040217/0100

E. Vložné do soutěže se diferencuje pro jednotlivé podkategorie, a to:

- 40 000,- Kč + DPH v platné výši (podkategorie staveb o investičních nákladech nad 50 mil. Kč)
- 20 000,- Kč + DPH v platné výši (podkategorie staveb o investičních nákladech pod 50 mil. Kč).

F. Požadované doklady:

1. Popis stavby (ve formátu Word) v rozsahu maximálně pěti stránek. Uvést zejména priority stavby z hledisk uvedených v odstavci C.
2. Fotodokumentaci stavby (maximálně pět fotografií) v tiskové kvalitě ve formátu JPG.
3. Doklad o tom, že je stavba dokončena a užívána v souladu se stavebním zákonem (např. kolaudační souhlas, souhlas s provedením ohlášeného stavebního záměru). Pokud se jedná výlučně o opatření na technologickém zařízení stavby, tak čestné prohlášení o jeho uvedení do provozu, potvrzené vlastníkem/správce a provozovatelem.
4. Reference provozovatelů, uživatelů, nezávislých expertů apod.

G. Organizátor soutěže a hodnotící komise má právo požadovat, aby navrhovatel do pěti dnů od obdržení žádosti doplnil informace případně doklady vztahující se k přihlášené stavbě.

H. Organizátor soutěže má právo soutěž zrušit.

**Závaznou přihlášku včetně dokladů dle odstavce F
zašlete do středy 31. ledna 2024**

Formulář závazné přihlášky a další podrobné instrukce pro podání závazné přihlášky jsou zveřejněny na webových stránkách SVH ČR, z.s., a SOVAK ČR, tj. www.svh.cz a www.sovak.cz. Další bližší informace a podrobnosti k vyhlášení soutěže poskytnete sekretariát SVH ČR, z.s., tel. 605 262 947 nebo na adrese info@svh.cz nebo plechaty@vrv.cz.

Mediálními partnery soutěže jsou časopisy SOVAK a Vodní hospodářství.

pracujeme pro vodu v krajině

projekce
inženýrská činnost
dotace

www.fontes.cz



ATELIER FONTES, s.r.o.
Křídlovická 19, 603 00 Brno
tel.: +420 549 255 496
e-mail: fontes@fontes.cz

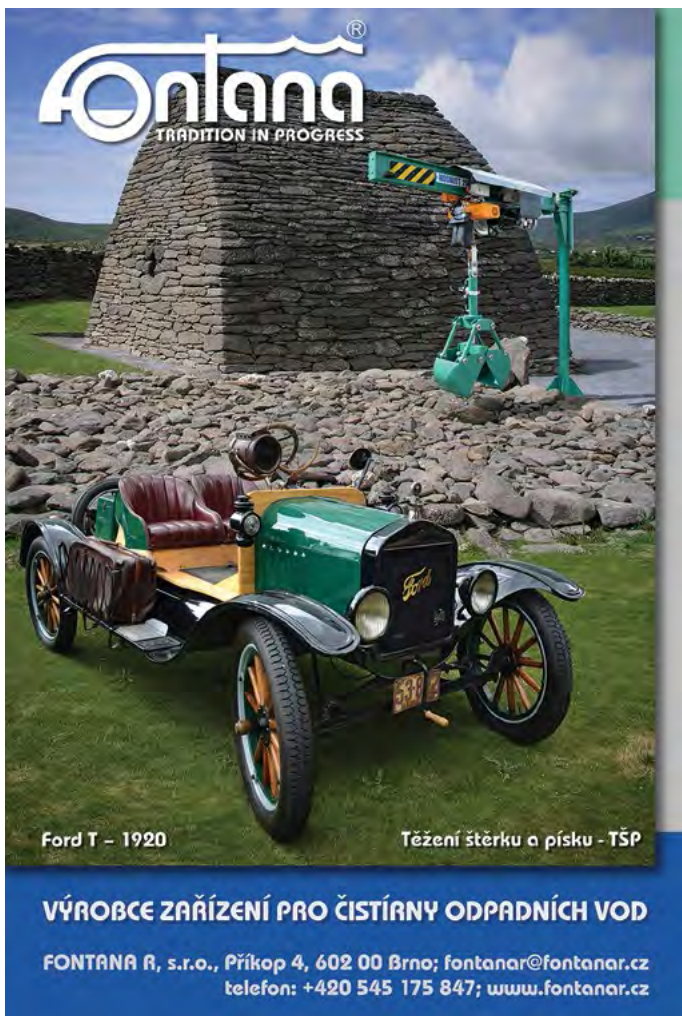
Kořenovky.cz

Kořenové čistírny pro domy, penziony a obce
Stabilní a kvalitní čištění odpadních vod

Projektování, stavba, revitalizace a údržba kořenových čistíren

- Nízké provozní náklady
- Dlouhá životnost • Minimální údržba

korenova-cisticka.cz • michal@korenovky.cz • 775 256 596

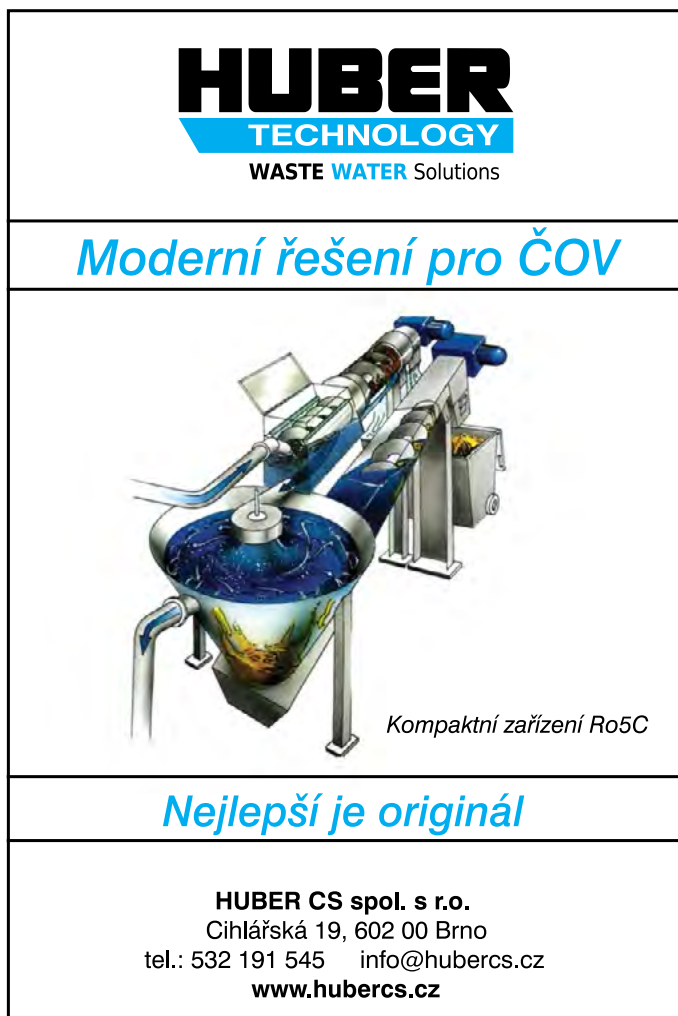


Fontana
TRADITION IN PROGRESS

Ford T - 1920 Těžení šterku a písku - TŠP

VÝROBCE ZAŘÍZENÍ PRO ČISTÍRNÝ ODPADNÍCH VOD

FONTANA R, s.r.o., Příkop 4, 602 00 Brno; fontanar@fontanar.cz
telefon: +420 545 175 847; www.fontanar.cz



HUBER
TECHNOLOGY
WASTE WATER Solutions

Moderní řešení pro ČOV

Kompaktní zařízení Ro5C

Nejlepší je originál

HUBER CS spol. s r.o.
Cihlářská 19, 602 00 Brno
tel.: 532 191 545 info@hubercs.cz
www.hubercs.cz

JSME SPECIALISTÉ NA MEMBRÁNOVÉ TECHNOLOGIE

**MAXIMÁLNĚ VYUŽÍVÁME BAT
A MODERNÍ MEMBRÁNOVÉ TECHNOLOGIE
UF, NF, RO, EDR, EDI**

ÚPRAVA A ČIŠTĚNÍ VODY

- » Výroba superčisté vody
- » Úprava pitné vody
- » Čištění a recyklace průmyslových vod, ZLD

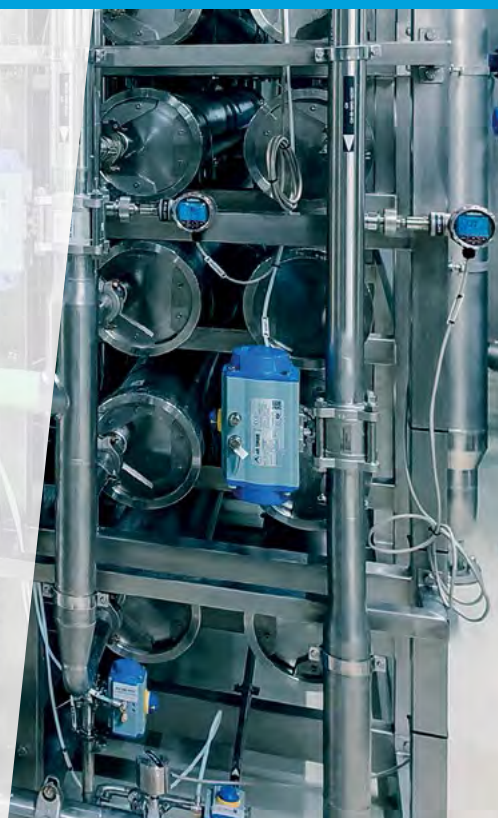
KOMPLETNÍ ŘEŠENÍ TÝMEM MEGA

- » Návrh
- » On-site testování
- » Zprovoznění
- » Projekt
- » Instalace
- » Servis

mega

www.mega.cz/dvh

MEGA a.s.
Divize vodního hospodářství
Ke Klíčovu 191/9, 190 00 Praha 9
sales@mega.cz, +420 487 888 111



Projekt byl spolufinancován Evropskou unií – NextGenerationEU
v rámci programu Ministerstva zemědělství 129 390
„Podpora opatření na drobných vodních tocích a malých vodních nádržích – 2.etapa“.



„Blatenský vodní kanál“ - vodní kanál, který se nachází na území obcí Horní Blatná, Potůčky a Boží Dar v katastrálním území Horní Blatná, Potůčky, Ryžovna a Boží Dar, původně „Privilegovaný blatenský dědičný vodní příkop“, s úlohou pohonu důlních / hutních děl a zdroje pro vodovod v Horní Blatné, dnes známý jako Blatenský vodní příkop, národní kulturní památka Blatenský příkop, rejstříkové číslo ÚSKP 21605/4 - 4149, území památkové zóny Hornická kulturní krajina Abertamy – Horní Blatná – Boží Dar, Karlovarský kraj. Předmětem současné rozsáhlé opravy je výměna všech dřevěných prvků a konstrukcí (výdřeva koryta, lávky, akvadukt), opravy všech zděných objektů (rozdělovací objekt, odlehčovací objekty, lapače splavenin, mosty) a opravy pravobřežní hrázky včetně nutného odstranění stromů a ostatních náletových dřevin, které hrázku poškozují. Stejně jako před sto lety se jedná o obtížně přístupné území a zakázku s velkým podílem ruční práce, nyní navíc pod pečlivým dohledem památkářů.



Od poslední rekonstrukce uplynulo více než dvacet let. Cílem celkové opravy této významné kulturní památky, stejně jako u předchozí rekonstrukce v devadesátých letech minulého století, je uvedení příkopu do podoby, jakou měl před sto lety, kdy byly vody z tohoto příkopu hojně využívány pro provozy továrny v Horní Blatné a místní vodní družstvo se o něj vzorně staralo.

Termín realizace: 04/2021 – 03/2024