



75
LET

vodní hospodářství

www.vodnihospodarstvi.cz

ročník 75

7/8

2025



**Nově vybudovaná KOAX čistírna
odpadních vod Tvarožná Lhota**
více na straně 6

Zemský

**PŘÍLOHA
LISTY
CzWA**

2.-3. 10. Městské vody. Konference, Velké Bílovice. Info: iva.hlavinkova@ardec.cz

20.-22. 10. Rekonštrukcie stokových sietí a čistiarní odpadových vôd. Podbanské.
Info: www.vuvh.sk

10.-12. 11. 56. konferencia vodohospodárov v priemysle. Vyhne, Slovensko.
Info: www.vodohospodari.sk, Andrej.Kasana@vvh.sk

Recyklace průmyslových odpadních vod s rychlou návratností investice



Navrhujeme, projektujeme, vyrábíme a realizujeme komplexní technologie pro recyklaci, úpravu a čištění vod v průmyslu



Recyklace vod v průmyslu

Výsledkem recyklace odpadních vod je vysoce kvalitní voda, která může být opětovně využita v průmyslových procesech.



Recyklace bazénových odpadních vod

Technologie umožňuje navrátit do oběhu odpadní vody vznikající ve veřejných bazénech při praní filtrů s okamžitým generováním zisku pro investora.



Odstraňování PFAS z vod

Historicky první průmyslová recyklace odpadních vod s eliminací PFAS látek v České republice. Elektromigrace, membránové procesy, selektivní ionexy.



B2B prodej ultrafiltračních modulů a membrán

Ultrafiltrační jednotky a ultrafiltrační moduly v širokém rozsahu parametrů nyní skladem připravené pro další prodej.



Skládkové vody

Sofistikované řešení s využitím pokročilých membránových technologií pro eliminaci kontaminantů v průsakových skládkových vodách.



Úprava pitné vody

Konvenční i inovativní technologické postupy pro zabezpečení kvalitní pitné vody pro obyvatelstvo.



Kontejnerové úpravy vod

Rychlé a ekonomicky zajímavé řešení všech úpravárenských technologií. Naše výrobní kapacity umožňují paralelní výrobu až 8 kontejnerových aplikací.



Řídicí systémy a dálkový dohled

Systém s využitím nejnovějších komponent a IT technologií pro řízení procesů ve vodním hospodářství s dálkovým dohledem 24/7.



Čištění průmyslových odpadních vod

Neutralizační stanice, kalové koncovky, automatické systémy dávkování a komplexní řešení čištění odpadních vod napříč průmyslovými aplikacemi.

Nabízíme také řešení v dalších oblastech:

Studny a vodní zdroje

Vrtané studny na klíč, projekty a realizace studní. Poskytujeme kompletní služby pro studny a vodní zdroje – od návrhu až po servis.

Vodní nádrže a povrchové vody

Pomáháme zákazníkům co nejlépe a nejefektivněji využívat vodní zdroje, jezera, rybníky a vodní nádrže.

Sanace

Nabízíme řadu unikátních sanačních postupů, které odstraňují znečišťující prvky z vody a půdy, včetně škodlivých látek PFAS.

Kontakty

Photon Water Technology s. r. o.
+420 773 771 108
photonwater.cz





Hlas na poušti

Před asi dvěma lety jsme dětem darovali nemalou sumu prostřednictvím stavebního spoření ušetřenou. Řekl jsem jim: „Dělejte s těmi penězi, co uznáte za vhodné. Mrzelo by mě ale, pokud byste je prošťurovali.“ Manželka řkala, to snad ne, ty peníze jsme naspořili my a měli bychom tedy i rozhodovat, jak s nimi děti naloží. Já jsem říkal, že v tom případě by to nebyl dar, že snad jsou (z)odpovědnými... Dcera je spořivá, tak je investovala (ani nevím, jak úspěšná v té investici je), syn řekl, že za tu částku už by se nepořídily ani futra do baráku, že by rád vypadl někam do Jižní Ameriky. To je světadíl, který ho společně s jazyky dlouhodobě láká. Namísto sexty na gymnplu docházel do mexické školy (přípravky na medicínu) v Ixtepecu. Zkušenost k nezaplacení. Dostal se do mexické rodiny, která ho přijala za svého. O paní (o něco starší než já) mluvil jako o matce, její děti (o dost starší než on) byly pro něj sestry a bratry. Ostatně je tam na únor pozvaný na svatbu. On si tu zemi, způsob života zamiloval. Je mu blízký jejich naturel, přímost. Dnes má asi větší kus srdce mexického než československého. Jeho volba.

Byl jsem ho na konci jeho ročního pobytu vyzvednout. Pro mě to byla ohromná zkušenost. Byl jsem připraven na to, že naše vedra jsou tam docela příjemnou teplotou a že evropský životní komfort nemohu čekat.

Metoděj mi blahopřál, mám prý štěstí. Teploty nestoupaly nad čtyřicítky, ale bylo to i tak vražedné. O klimatu a počasí jsem se hodně bavil nejen s jeho matkou, ale i s více lidmi, kteří mají stejně jako já blíže ke konci než k začátku své pouti. Popisovali, jak se místní svět změnil za jejich života... Když byli mladí, bývaly hurikány vzácností, nyní zdevastují krajinu i několikrát za rok, povodně se proženou krajinou také opakovaně a po zbytek roku je zničující sucho, ze studní voda mizí. Kde je dnes polopoušť, tam pamatují pole. Je jim jasné, že se něco děje. Uvažují však více emočně než racionálně. Prý se země hněvá. Zajímala je však i vědecká vysvětlení. Nabídl mi, že jestli ještě někdy přijedu, mohl bych v místním kulturním středisku udělat přednášku o změně klimatu. Syn by překládal. Snad to vyjde. Byl jsem ujistěn, že lidi určitě přijdou.

Nabídka na tu přednášku přišla od Jesuse, místního indiána z národa Zapotéků, ředitele onoho kulturního domu, kde se Metoděj učil zapotécky. Syn si bude moci přečíst zapotécké básně v originále, obdobně jako si pan Kemr v *Marečku, podejte mi pero!* mohl číst o přestávce ve šroubárně v originále Ovidia. Jesus mě po okolí provázel, seznamoval s místními polozapomenutými zvyky. On byl vysokoškolsky vzdělaný; říkal, že jeho běžní spoluobčané pořád věří v nadpřirozené bytosti a jevy, on ví, že je to úplně jinak, ale nevyvrací jim jejich přesvědčení. Uvažuje, že by možná bylo lepší pořad mít úctu k přírodě a nemyslet si, že my jsme všeznáci a vševládcí.

Co jsem si z té cesty (a i z těch předchozích) odnesl?

1. Devastace životního prostředí ve světě je alarmující. Kdo to zpochybňuje, je demagog nebo hlupák.
2. Máme se jak prasata v žitě. Kdo o tom pochybuje, ať jde mimo naši pohodlnou domovinu.
3. V jednom z tamějších muzeí jsem prohlížel staré mapy. Bylo na nich vidět, jak okolí Ciudad de México (žádné Mexico City) bylo obklopeno ještě v 19. století bažinami. Nyní tam žádnou vodní plochu skoro nevidno.
4. Na těch starých mapách byl uveden Mexický, ne Americký záliv.
5. Všude dobře, doma nejlépe, ale abychom mohli domov chápat, musíme za humna se podívat.

Je mi jasné, že mnozí se zase budou ptát (ne napřímo, ale za zády), proč a co píšu. Odpovídám jim, že mám jen obavy, obyčejné obavy, podložené cestováním, pozorováním, studováním, tedy znalostmi, o budoucnost. Kéž by můj hlas nebyl úplně hlasem na poušti volajícího.

Krásný zbytek prázdnin.



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



G-servis Praha, s.r.o.
www.g-servis.cz



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

EKOSYSTEM spol. s r.o.
www.ekosystem.cz



vodní 7-8/2025 hospodářství®

OBSAH

- Od racionálního k integrovanému vodnímu hospodářství (Votruba, L.; Punčochář, P.) 1
 - Využití umělé inteligence ve vodárenství při monitoringu kvality vody – Online průtoková cytometrie (Říhová Ambrožová, J.) 7
 - Hodnocení dlouhodobých trendů v rámci plánování v oblasti vod (Gremlica, T.; Faigl, L.) 10
 - Hodnocení koridorů dopravních liniových staveb z pohledu vhodnosti připojení vodárenské infrastruktury (Marval, Š.; Hejduk, T.; Zrostlík, Š.; Fučík, P.) 16
 - Různé
 - Obrázky a otázky z popovodňových Jeseníků (Just, T.) 20
 - Lidé a události hodné připomenutí (Stránský, V.) 26
 - Firemní prezentace
 - Čistírny s biologickým stupněm optimalizovaným pro podpovrchovou aeraci 6
- Listy CzWA**
- Členská schůze CzWA (Šmídková, J.) 28
 - Pozvánka na 16. bienální konferenci CzWA 28
 - Konference Nové metody a postupy při provozování ČOV (Wanner, F.) 28
 - Postřehy ze semináře Čištění odpadních vod z malých zdrojů znečištění (Plotěný, K.) 32
 - Vodárenské čtvrtky: Filtrace jako klíčové téma (Sochorová, H.) 34
 - Vodárenské čtvrtky: Přírodní koupaliště (Paul, J.) 34
 - Jak YWP CZ pomáhalo na Danube Water Conference 2025? (Vespalec, J.) 35

CONTENTS

- From rational to integrated water management (Votruba, L.; Punčochář, P.) 1
 - Use of AI in water management for water quality monitoring – Online flow cytometry (Říhová Ambrožová, J.) 7
 - Assessment of long-term trends in water management planning (Gremlica, T.; Faigl, L.) 10
 - Evaluation of transport line corridors in terms of water supply infrastructure attachment suitability (Marval, Š.; Hejduk, T.; Zrostlík, Š.; Fučík, P.) 16
 - Miscellaneous 20, 26
 - Company section 6
- Letters of CzWA**
- Miscellaneous 28, 32, 34, 35

Uveřejněné články jsou otevřeny k diskusi do 31. října 2025. Rozsah diskusního příspěvku je omezen na 2 normostrany A4, a to včetně tabulek a obrázků. Příspěvky laskavě zasílejte na e-mail stransky@vodnihospodarstvi.cz.

VODATECH
WASTE WATER TECHNOLOGY

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

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



FLOTACE

- FLOTÁČNÍ JEDNOTKY
- CHEMICKÉ JEDNOTKY
- TRUBKOVÉ SMĚŠOVAČE
- KOAGULAČNÍ REAKTORY



FILTRACE

- ROTAČNÍ SÍTA
- SEPARÁTORY
- SNEKOVÉ DOPRAVNÍKY A SNEKOVÉ LISY
- SNEKOVÉ ČESLE



ODVODNĚNÍ KALŮ

- SNEKOVÉ ZAHUŠŤOVAČE KALŮ
- SEPARÁTORY PÍSKU
- PRAČKY PÍSKU
- DALŠÍ ZAŘÍZENÍ PRO ČIŠTĚNÍ ODPADNÍCH VOD

VODATECH, s.r.o. • Milotická 499/04, 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

SWECO

www.sweco.cz

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
ostava@sweco.cz



EKO EKO s.r.o.

- Projektové práce

- kanalizace, čerpací stanice odpadních vod, čistírny odpadních vod
- vodovody, vodojemy, čerpací stanice pitných vod, úpravní vod
- předčištění průmyslových odpadních vod z potravinářského průmyslu
- základní technická vybavenost území (sítě, komunikace a pod.)
- rekonstrukce ulic v obcích a ve městech (povrchy, inženýrské sítě)

- Vypracovává a zajišťuje

- provozní řády čistíren, úprav, kanalizací, vodovodů
- zajištění územních rozhodnutí a stavebních povolení
- zpracování žádostí o podporu z veřejných prostředků pro vodohospodářské akce
- technicko - ekonomické studie v oboru vodního hospodářství

- Poradenská a konzultační činnost

- Inženýrská činnost v oboru

EKO EKO s.r.o.
Senovážné náměstí 1
České Budějovice
370 01

tel: 385 775 111
www.ekoeko.cz
e-mail:
ekoeko@ekoeko.cz

Od racionálního k integrovanému vodnímu hospodářství

Ladislav Votruba* (1914*–2002*), Pavel Punčochář

Abstrakt

Článek přináší výňatky nepublikovaného rukopisu prof. Ing. Ladislava Votruby, DrSc., z r. 2002, doplněné krátkými komentáři spoluautora. Jedná se o pohled profesora Votruby na historický vývoj náplně oboru vodního hospodářství. Od jednostranných technických přístupů (výstavbu vodních děl) k zajištění dostatku vodních zdrojů pro obyvatelstvo a hospodářské sektory se spektrum činností rozrůstalo především o opomíjená přírodovědná (biologická) hlediska. Jejich zohlednění postupně vzrostlo do stavu, který v současnosti prakticky omezuje vodohospodářům v plnění jejich poslání – zajistit dostatek dostupných a udržitelných vodních zdrojů a zabránit škodám z hydrologických extrémů. Oproti vizi profesora Votruby z r. 2002 „zohlednění“ ochrany přírody vyústilo do situace, která prakticky neumožňuje včasné zabezpečení dostatku vodních zdrojů ve veřejném zájmu efektivním, kvantifikovatelným způsobem ve vodních dílech. Veřejnému zájmu na ochraně přírody je poskytována vyšší podpora legislativy a paradoxně také veřejnosti, ačkoliv se tím ohrožuje kvalita života obyvatelstva a prosperita hospodářství v období dopadů změny klimatu. To samozřejmě profesor Ladislav Votruba neočekával, neboť byl vždy zastáncem a propagátorem hledání kompromisních řešení.

Klíčová slova

historie vodního hospodářství – zabezpečení vodních zdrojů – rozvoj vodních děl – omezování vlivů na životní prostředí – současné pojetí vodního hospodářství

Úvodem

Impulsem ke vzniku tohoto příspěvku byl úvodník k letošnímu Světovému dnu vody v časopise SOVAK [1], ve kterém tři významní představitelé našeho vodního hospodářství diskutovali k (pro naše podmínky) poněkud odtažitému heslu „Ochrana ledovců“. Docent Stránský v závěru uvedl, že už i na terminologii je vidět pozitivní změna myšlení v oboru. Jako příklad uvedl, že s vodou nyní „hospodaříme“ namísto „nakládání“, jak bylo dříve uváděno. Vyjádřil se také o důležitosti spolupráce.

V této souvislosti se mi vynořila vzpomínka na mé poslední setkání s panem profesorem Ladislavem Votrubou v létě v roce 2002. Rozhovor navazoval na jeho studii, jak označil rukopis „Od racionálního k integrovanému vodnímu hospodářství“ [2], který mi předal v červnu. Uvedl, že by bylo dobré dát dohromady podobně zaměřenou práci a poslaný podklad mi dal k využití bez jakýchkoli nároků (viz obr. 1). Bohužel, pan profesor nás záhy poté navždy opustil a já text nadlouho odložil, když nebylo možné mu alespoň asistovat při zpracování publikace. Považuji za velkou čest, že se mnou, „neinženýrem“, tak laskavě komunikoval a nabídl spolupráci. Snad proto, že jsem na ministerstvu zemědělství umožnil vydání jeho publikace o historických přehradách [3] a také jsem podpořil šíření jeho publikace „Vztahy mezi vodním hospodářstvím a přírodou“ [4].

Vzpomínka se nyní proměnila se značným časovým odstupem v pokus stručně zveřejnit obsah jeho tehdejší studie, neboť posun vývoje vodního hospodářství v naší společnosti pokračuje a pohled pana profesora Votruby byl v mnoha ohledech „nadčasový“. Profesor Votruba byl zejména protagonistou rozvíjení potřeb úzké spolupráce vodohospodářů a přírodovědců. Vnímал, že po dlouhá desetiletí upřednostňovaný technický přístup opomíjel přírodovědný (biologický) pohled, což na mnoha místech své studie zmiňuje. Pravděpodobně by byl velmi překvapen, jak se nyní situace obrátila a obrací, a základní principy a hodnoty vodního hospodářství pro zajištění nezbytných vodních zdrojů jsou naopak potlačovány v zájmu ochránců přírody ke zjevně neuskutečnitelnému návratu životního prostředí do stavu před 200–300 lety. Čtenář si tento kontext pohledu na situaci před čtvrt stoletím musí uvědomit. Nicméně chronologii vývoje vodního hospodářství a historii ukotvení tohoto oboru pro vnímání širokou

veřejností, jak je ve „studii“ uvedl a komentoval, považuji za užitečné sdělení i s odstupem více než dvacet let. Některé části textu studie uvádím doslovně, z jiných jsem se pokusil vybrat alespoň podstatné názory a informace tak, aby dostatečně citlivě směřovaly k naplnění záměru: Ukázat vývoj vodního hospodářství, jeho význam a nezbytnost pro život obyvatel. Z textu „studie“ jsem nepoužil oddíly o zákonech a o vzdělání, neboť se stav během uplynulých 23 let změnil, takže by tehdejší pohled nebyl relevantní.

Úvodní poznámka (plně převzatý originální text prof. Votruby)

„Lidé museli hospodařit s vodou od doby, kdy přestali být kočovnými pastevci a usídlili se trvale na místě s nedostatkem vody pro potřeby svého života. Stavby a opatření pro zásobení vodou v době sucha, a později i pro ochranu před povodněmi, jsou historicky doloženy od 5. tisíciletí př. n. l. Lidé hloubili studně, zřizovali cisterny, stavěli nádrže, přiváděli vodu do měst a na zavlažované pozemky, rozváděli vodu soustavou zavlažovacích kanálů, vodohospodářskými opatřeními získávali zemědělskou půdu, sledovali vodní stavy apod. Tyto stavby, mnohdy obdivuhodné, nalézáme u všech kulturních národů v poměrně úzkém pruhu asi tři desítek stupňů zeměpisné šířky blízko nad rovníkem, a to od západního po východní břeh Tichého oceánu. Jde o země Střední Ameriky, jižní Evropy a severní Afriky, předtím, jižní a východní Asie.

S rostoucí hustotou obyvatelstva si začaly zájmy jednotlivých uživatelů vody konkurovat, takže musely být zřízeny státní moci. Pověstné jsou zákony babylónského krále Chamurabiho (1792–1750 př. n. l.), krutě postihujícího narušitele závlahových systémů. V 1. stol. n. l. byl v Římě pověřen Sextus Frontinus, aby pečoval o stavby k zásobení vodou, které budí dosud obdiv. S rostoucí vodohospodářskou výstavbou a rozšiřováním jejich účelů se dále rozvíjela i příslušná legislativa až k novodobým zákonům o vodách, z nichž první pro Čechy byl vydán v r. 1870.

Velice vyspělá vodohospodářská výstavba na evropské půdě byla nejdříve uskutečňována v době mykenské kultury (od 2. pol. druhého a do konce 1. tisíciletí př. n. l.) na území Řecka, na Peloponésu a v Boiótii. Vedoucí místo pak přejímají Apeninský a Pyrenejský poloostrov v období Římské říše. Poučení od Řeků a Arabů postavili Římané ve 2. století n. l. významné nádrže pro zásobení vodou a pro závlahy, z nichž španělská Proserpina plní svou funkci dodnes, i když se změnou vodárenské funkce na rekreační a pro místní závlahy.

Ve střeoevropském prostoru se začíná vodohospodářská výstavba mnohem později, pomineme-li hloubení studní na našem území v keltských oppidech ve 2. století n. l. Až do konce 1. tisíciletí se u nás postupně stavějí mlýny, vodovody a rybníky a upravují toky pro plavbu. Mimořádnou tradici v mezinárodním srovnání má naše výstavba rybníčních soustav v jižních Čechách, na Pardubicku, Poděbradsku

LADISLAV VOTRUBA

Prof. Ing. Dr. DrSc.
U smaltovny 15
170 00 Praha 7

V Praze 15.6. 2002

Pan
RNDr. Pavel Punčochář, CSc.
Ministerstvo zemědělství ČR
Těšnov 17
117 05 Praha 1

Vážený pane řediteli,

právě jsem dostal prospekt o konání Mezinárodní konference o organizaci povodí, kterou si Vám dovoluji zaslat pro informaci, protože si myslím, že by Vás mohla zajímat. Už úvodní slova ministerského sekretáře na s. 3. začínají slovy: „The integrated management of water resources is, nowadays, one of the compelling subjects on water treatment whenever sustainable development...“ jsou lákavá podobně jako tři témata na str. 7. Je to zase jedna z mezinárodních konferencí na toto téma, kterých je ovšem na regionální úrovni požehnaně. Je mi líto prospekt prostě hodit do koše.

Nevím, zda jste našel čas prolístat tu studii „Od racionálního k integrovanému vodnímu hospodářství“. Mne ten vývoj osobně zaujal, tak jsem si to prostě srovnal na papír, aniž bych s tím měl další úmysly. Ale nevím, zda se vyskytla práce s podobným pojetím. Myslím, že by nebylo marné podobně zaměřenou práci dát dohromady. Ta historická část by se mohla omezit a naopak to nové o „světové vodní vizi“ a jejich aspektech a problémech na pozadí zásadních mezinárodních organizací a konferencí prohloubit a rozšířit. Pokud by se to moje povídání hodilo jako podkladový materiál, dávám ho bez jakýchkoli nároků k použití.

Se srdečnými pozdravy

Lad. Votruba

Obr. 1. Faksimile dopisu prof. Votruby, který byl katalyzátorem tohoto článku

a na Moravě. Světově ojedinělá vodárenská nádrž Jordán z roku 1492, vybudovaná k zásobení Tábora vodou, plní tuto funkci dodnes. Výstavba významných nádrží umožňujících hospodaření s vodou pak pokračuje hornickými nádržemi na Příbramsku, vodárenskými nádržemi na přelomu 19. a 20. století. Po voroplavebních stavbách na našich řekách rozvíjejících se od 14. století provádějí se od začátku 20. století rozsáhlé splavňovací práce na Vltavě a Labi. Po starodávné výstavbě vodních mlýnů a jiných děl využívajících vodní energii je postavena v r. 1903 na Horní Vltavě ve Vyšším Brodě (Spirova papírna) významná vodní elektrárna, zmiňovaná i ve světové odborné literatuře.

Tímto velice stručným historickým přehledem účelů a často pozoruhodných prostředků vodohospodářské výstavby jsem se pokusil vystihnout zejména jednoúčelovost těchto vodních staveb, na rozdíl od víceúčelové vodohospodářské výstavby, která se u nás rozvíjí zejména od 30. let 20. století a kde dostává svůj pravý význam pojem racionálního vodního hospodářství.“

Květen 2002, L. Votruba

Racionální vodní hospodářství založené na víceúčelových vodních stavbách (Výběr z původního textu prof. Votruby)

Racionálně, tedy rozumně a účelně, hospodařit s vodou musely již nejstarší kulturní národy, protože vesměs sídlily na územích, kde voda byla vzácná a muselo se s ní šetřit. Tato nutnost se pak šířila s rostoucí hustotou osídlení i do zemí s větší vydatností vodních zdrojů, jaké jsou ve střední Evropě. K navrhování a výstavbě příslušných objektů již nestačily jen praktické zkušenosti, nýbrž bylo třeba i vysokoškolsky vzdělaných techniků.

Stručně je uvedena historie vzdělání a studia, které mělo připravit inženýry v oboru vodních staveb. Prvním kvalifikovaným učitelem – hydrotechnikem byl na Pražské inženýrské škole Jan Ferdinand Schor (1686–1767), který přednášel předmět stavitelství (včetně hydrauliky a vodního stavitelství). V r. 1864–65 vznikl na pražské polytechnice samostatný Obor stavitelství vodního a silničního a asistent profesora Bukovského, Karel Vosyka, zde založil nové Zemědělsko-technické oddělení. Z toho následně vznikl v r. 1906 Odbor kulturního inženýrství, který se zachoval až do reformy v r. 1920–21, kdy byla při Českém vysokém učením technickém v Praze založena Vysoká škola inženýrského stavitelství se Směrem vodohospodářským a kulturním.

V roce 1909 zemský inženýr a docent (pozdější profesor na ČVUT), doktor technických věd Antonín Jílek vydal publikaci „O racionálním hospodářství vodním“ [5], ve které hydrotechnice přisuzuje dva úkoly: 1. obranný, 2. hospodářský výbojný. Vodním nádržím přisuzuje důležité úkoly: 1. zadržení přívalových vod, 2. zavlažování pozemků, 3. zvětšení množství vody v toku v dobách sucha, 4. chov ryb – jako úkol vedlejší, 5. zásobování měst vodou pitnou a užitkovou, 6. využití spádu vody v nádrží k získání vodní síly. Z krátkého shrnutí je zřejmé, že vnímá komplexní pojetí funkcí vodních nádrží.

Potřebu širšího vodohospodářského programu popsal inženýr František Radouš ve své publikaci „Vodní hospodářství Čech“ [6], kterou vydal v Hradci Králové vlastním nákladem v r. 1915. Je pozoruhodné, že neočekával zpracování takového programu od úřadů nebo korporací kvůli jejich „různým zájmům a žárlivosti“. Poprvé tak uvádí širší vodohospodářský program a účely neuvádí už jen jako účely nádrží, nýbrž jako složky vodohospodářského komplexu.

V r. 1936 uspořádala Masarykova akademie práce pozoruhodnou anketu „Účelné vodní hospodářství a ochrana přírody“ [7], které se zúčastnili vedle vodohospodářů také přední přírodovědci, zemědělci a lesníci. Rezoluce ankety začíná větou: „Vodní hospodářství budíž uznán za společný a nerozlučný problém biologický a technický“. (Podobné výsokoborové setkání proběhlo následně až v září 2000 pod názvem: Diskusní fórum „Voda pro příští generace“).

Vodohospodáři Československé republiky usilovali zejména po skončení 2. světové války o vypracování dlouhodobého plánu rozvoje vodního hospodářství. V prosinci 1948 se vláda usnesla vypracovat „Státní vodohospodářský plán“, ve kterém byl kompletně zmapován průzkum našich vodních zdrojů. Plán byl dokončen v r. 1953 (SVP 1953) a vládou schválen v r. 1954.

V roce 1956 vyšla kniha s titulem „Vodní hospodářství“ od Ing. Dr. Karla Růžičky [9], který tento předmět přednášel externě v padesátých letech na ČVUT. Vodní hospodářství definuje jako: „soubor způsobů hospodaření s vodou ve všech jejích funkcích užitečných, škodlivých i indiferentních a pod pojmem „systémů vodního hospodářství“. Rovněž zformuloval rozsáhlé úkoly vodního hospodářství.

Přírodovědci vyslovovali výhrady proti některým vodohospodářským opatřením, zejména proti úpravám vodních toků, už ve 2. polovině 19. století. Výrazně se vyjádřil akademik Theodor Ježdík v publikaci z r. 1965 [10]: „Vývíjí se svorná součinnost přírodovědců (zejména biologů) i humanistů s techniky. Jsme teprve v počátcích takových metod a dnes spíše jen můžeme shledávat staré nedostatky než dodávat nové směry. Zejména se vyvarujme zásahů, které narušují biologickou rovnováhu krajiny a stav podzemních vod, způsobují přerušování území a hyzdí krajinu nekonečnými přímkami zahloubených koryt a tvrdými, suchými břehovými opevněními. Nemí lehce současné ochránit území před povodněmi a nesnížit škodlivé podzemní vody..., ještě horší by bylo vybudovat nákladnou úpravu, kterou příroda nesnáší a při příštích povodních ji smete.“

Doslovná glosa textu od prof. Votruby: „Domnívám se, že by náš učitel (pozn. redakce: akademik T. Ježdík) nebyl dnes příliš spokojen se způsobem svorné součinnosti přírodovědců i humanistů s techniky, naopak by měl radost, jak a jaké prostředky se dnes navrhuje pro úpravy toků a jaké úsilí se vynakládá, aby se opravily „hříchy“ minulých nevhodných úprav. Aktuálně zní otázka, co si myslí nebo nemyslí nezasvěcení nebo zastánci neporušené přírody o obtížnosti úsilí o takové projekty úprav vodních toků, které mají vyhovět různorodým požadavkům.“

V roce 1965 byly vytvořeny názvoslovné normy pro 12 odvětví vodního hospodářství a vodních staveb (ČSN 73 6510 až ČSN 73 6522), ale „vodní hospodářství“ definováno není, i když ČSN 73 6515 obsahuje „Vodní nádrže“ se základními termíny „vodohospodářský komplex“, „vodohospodářský plán vodního díla“, „ideální řízení odtoku“, „soustava nádrží“. Z definic vyplývá, že berou v úvahu jen hospodářské účely a jejich ekonomiku, o vazbě na přírodní prostředí se norma nezmiňuje. Norma ČSN 73 6510 z r. 1977 již definuje pojem „vodní hospodářství“: Jde o: „cílevědomou lidskou činnost směřující k využití, ochraně a rozvoji vodních zdrojů a k ochraně proti škodlivým účinkům vod“ (=vodohospodářská činnost). Mnohem dokonalejší z hlediska životního prostředí je ČSN 83 6815 z roku 1986 s názvem „Vodohospodářská řešení vodních nádrží“, která uvádí: „Výchozím podkladem je stanovení hlavních účelů nádrže a požadovaného rozsahu jejich uspokojování“. Mezi dalšími poškody, ke kterým je nutné přihlídnout, jsou požadavky na efekty související s jejím komplexním využitím, včetně ochrany životního prostředí a obranou státu.

V roce 1994 byla na ministerstvu zemědělství zpracována Státní vodohospodářská politika (projednaná ve vládě v r. 1994 [11]), která obsahuje definici vodního hospodářství vycházející z textů použitých v uvedených normách, tedy: „Vodní hospodářství je cílevědomá lidská činnost směřující k ochraně, využití a rozvoji vodních zdrojů a k ochraně před škodlivými účinky vod“. Podstatné ovšem jsou zákony o vodách, které pojednávají o všech aspektech vodního hospodářství.

V knize „Hospodaření s vodou v nádržích“ [8] uvádějí Votruba a Broža, že vodní nádrže jsou jedním z významných prostředků hospodaření s vodními zdroji, které působí okamžitě po uvedení do provozu. Vyzvedávají funkci víceúčelových nádrží a zmiňují i nepříznivé důsledky nádrží. Zavádějí termín „vodohospodářský komplex“ jako soubor několika vodohospodářských účelů. Výhodou nádrží je snadná přizpůsobivost změněným nárokům na jejich funkci, a většina našich nádrží takovým procesem již prošla.

Československý přehradní výbor (ustaven v r. 1958, o jeho vzniku a pokračování viz publikace profesora Ing. Vojtěcha Broží „Přehradý ČR v r. 2023“ [13]) prověřil funkci 52 významných nádrží s tímto výsledkem: Nádrže plní 262 účelů (47 minimální zabezpečený odtok, zásobení vodou obyvatelstva a ochranu před povodněmi; 37 hydroenergetické využití; 32 rybné hospodářství; 24 rekreaci, 13 závlahy atd. Podrobný výsledek obsahuje publikace „Hodnocení provozu významných vodních nádrží v ČSFR dokončených v letech 1953–1988“ [14]. Poznámka spoluautora: V této publikaci (kterou mi laskavě poskytl současný předseda Českého přehradního výboru pan docent L. Satrapa) jsou uvedeny zjištěné poruchy přehrad a zejména údaje o sedimentech a změnách prostředí dotčených vodních toků. Zaslouží proto pozornost správců přehradních nádrží, s. p. Povodí.

Rozvoj výstavby přehrad vytvořil předpoklady pro racionální hospodaření s vodou ve společnosti i do budoucích let. Zásadní pro rozvoj znalostí o významu nádrží měla celostátní vědeckotechnická konference „Hospodaření s vodou“, kterou uspořádala Česká vědeckotechnická společnost ve spolupráci s Výzkumným ústavem vodohospodářským v r. 1967 [15]. Z jednání vyplynula nutnost vypracování koncepce vodního hospodářství a základním úkolem bylo technicko-ekonomické vyrovnání vodohospodářské bilance povodí i s přihlídnutím k péči o čistotu vody. K výstupům patřilo i zdůraz-

nění, že vodní zdroje, řeky a vodní plochy patří mezi nenahraditelné přírodní bohatství a mezi základní nezaměnitelné prvky krajiny a přírodního prostředí.

Hospodaření s vodou ve vodohospodářských soustavách (VS) (Výběr z původního textu prof. Votruby)

Posunem k účelnějšímu využívání vodních zdrojů bylo uplatnění systémových věd, jehož výsledkem bylo řešení ve vodohospodářských soustavách (VS), tj. v množině prvků spojených vzájemnými vazbami v účelový celek. Metodika VS se začala uplatňovat u nás už asi od poloviny 60. let minulého století, a to urychleně s přípravou Směrného vodohospodářského plánu. Na rozvoji se významně podíleli pracovníci Vodohospodářského rozvoje a výstavby, Katedry hydrotechniky ČVUT, Hydroprojektu s. p., a dalších institucí.,

Směrný vodohospodářský plán České socialistické republiky (SVP, [16]) byl schválen usnesením vlády č. 121/1975. Náplň již naznačovala novodobé pojetí a v oddíle „Voda jako součást životního prostředí“ byly kapitoly „Voda v krajině“, „Chráněné oblasti“, „Voda pro rekreaci a vodní sporty“ a „Minimální průtok v tocích“. Směrný vodohospodářský plán byl nejenom základním dokumentem pro rozvoj vodního hospodářství v Československu, ale byl i příkladem pro zahraničí.

Komplexní shrnutí poznatků o teorii soustav a o funkci a využití a hodnocení VS obsahuje souhrnná publikace „Vodohospodářské soustavy“ z r. 1979 [17], která plnila funkci učebnice pro studenty vysokých škol, ale i pro inženýry-vodohospodáře k metodickému řešení složitých vodohospodářských úloh. I v následujících osmdesátých letech přispěla k racionalizaci vodního hospodářství řada publikací obsahující tematiku VS, které kvalitativně změnilly řešitelské metody pro praxi vodního hospodářství.

Integrované vodní hospodářství (Integrated Water Resources Management – IWRM) (Výběr z původního textu prof. Votruby)

Opět uvedu doslovnou citaci textu prof. Votruby: „Záměrně dávám do nadpisu o integrovaném vodním hospodářství anglický název, protože tento pojem se k nám dostal z anglické literatury, a je běžně využíván [18]. Uvedl jsem poměrně podrobně charakteristiky dřívějších přístupů k hospodaření s vodou, abychom poznali jeho vývoj a mohli posoudit, do jaké míry je IWRM odlišný od předchozího období... Naskytá se otázka, co vedlo k tomu, že se hospodaření s vodou ve víceúčelových vodohospodářských soustavách „vyžilo“ a přešlo na kvalitativně vyšší úroveň „integrovaného vodního hospodářství“ (IVH). Jednoduše, ale výstižná odpověď může být: Hospodaření s vodními zdroji se globálně dostalo do situace, kdy se ve velkém rozsahu projevuje kritický nedostatek pitné vody, kdy je ohrožena udržitelnost vodních zdrojů a kdy se velmi zřetelně projevily příklady nevratné katastrofální degradace přírodního prostředí“.

V devadesátých letech došlo, zjevně v návaznosti na celkové politické a ekonomické uvolnění ve světě a zejména v Evropě, k velkému vzestupu vodohospodářských aktivit, jako jsou mezinárodní setkání nebo založení nově vzniklých mezinárodních vodohospodářských organizací. K nejvýznamnějším událostem patří především Konference o životním prostředí a rozvoji v Rio de Janeiro (1992) a její závěry, označované jako „Agenda 21“. Byla založena Světová rada pro vodu (World Water Council) a při ní ustavena Světová komise pro vodu (World Water Commission). Následovalo ustanovení Světového partnerství pro vodu (Global Water Partnership) jako mezinárodní sítě otevřené všem organizacím zabývajícím se vodou, jejímž hlavním cílem bylo (a zůstává) pomáhat prosazování a implementaci integrovaného managementu vodních zdrojů. V r. 1996 také vznikla „Mezinárodní síť organizací povodí“ (International Network of Basin Organizations, INBO). Česká republika se samozřejmě zapojila do těchto mezinárodních sítí a v případě INBO náleží k zakládajícím členům. V Evropě se postupně vytvořily dílčí evropské regionální sítě. Od r. 1997 jsou rovněž pořádána (ve tříletých intervalech) Světová fóra o vodě, na kterých se setkávají desetitisíce vodohospodářských pracovníků z celého světa, aby diskutovali způsob, jak odvrátit světovou vodní krizi, zabezpečit udržitelnost vodních zdrojů a omezit následky změny klimatu na jejich dostupnost.¹

1 Puncóchář, P.: K tomuto přehledu musím s ohledem na časový odstup let textu z r. 2002 přidat svoji osobní poznámku: Naprostá většina uvedených aktivit zásadně orientuje pojetí vodního hospodářství na péči o vodní zdroje jako součást životního prostředí a usiluje o ochranu vodních a na vodu vázaných speleogenetických organismů. Tento akcent byl v minulosti zmiňován jen okrajově, jak vyplývá z předchozích částí textu, zatímco v současnosti je jednoznačně prosazován.

Vize budoucího světa a vodního hospodářství (Výběr z původního textu prof. Votruby)

Od devadesátých let vychází globální strategie vodního hospodářství z konceptu integrovaného managementu vodních zdrojů, odkud se odvíjí vize budoucího vodního hospodářství. Je třeba uvést hledisko prof. Votruby, že „vize“ znamená schopnost předvídat do vzdálené budoucnosti, chápána někdy jako fantazijně zpracovaná představa.

Východiska jsou zjevná – vodní zdroje by měly uspokojit potřeby lidí, kteří by podvědomě měli mít obavu z možné krize dostupnosti sladké vody. I v oblastech s poměrným dostatkem vody je nutno hospodařit s vodními zdroji efektivně a „integrovaně“, aby nemohly být ohroženy ekosystémy a neztrácela se biodiverzita. Je tudíž nezbytné bilancovat konkurenční požadavky na vodu (zemědělské, průmyslové, environmentální) a z toho vyplývají úkoly: zmocnit jednotlivce a společenství zabezpečovat vodu pro zajištění potravy a hygieny, předvídat vývoj a rozhodovat o budoucnosti a neopomenout brát zřetel na vzájemné vztahy.

Na Diskusním fóru „Voda pro příští generace“ (září 2000 – viz [21]) vyslovil prof. Votruba následující názory (kurzivou doslovné znění):

- Úlohou vodohospodářů obecně je napravovat „nevhodné“ rozdělení v čase a místě, „nevhodné“ však zejména z hlediska člověka, i když beroucího ohled na biosféru.
- Vztah přírody k sobě samé je netečný; docela přirozeně vyhubila mnoho druhů, soptí, ničí skalními sesuvy sama sebe, mění koryta řek.
- Přehnaný kontra-antropocentrismus je stejně bezohledný jako extrémní antropocentrismus; odstranit tyto jevy může zejména ekologická etika (Erazim Kohák): Soubor zásad, jak by se měl člověk chovat vzhledem k mimolidskému světu, který není pouhým jevištěm lidských dramát.
- Za tři hlavní zásady práce vodohospodáře považují: 1. Zlepšit nebo alespoň uchovat vodní poměry a jakost vody v přírodě; 2. Poskytnout vodu dnes i v budoucnu v požadovaném množství, čase, kvalitě; 3. Chránit před škodlivými účinky vody.
- Při všech vodních stavbách uplatňovat přírodní zákony v souladu s tezí J. E. Purkyně: „Co člověk podle zákonů přírody činí, činěno jest přírodou samou“.
- Nelze ani v budoucnu očekávat bezkonfliktní řešení vodohospodářských problémů; jde o to řešit problémy věcně, všestranně a vždy se znalostí věci.
- Vodní hospodářství budiž uznáno za společný a nerozlučný problém biologický a technický (z ankety Masarykovy akademie práce v r. 1935 [7]).
- Vodní stavby musí být bezpečné a spolehlivě plnit svou funkci; z dnešních hledisek prověřit zejména objekty, postavené podle dnes nevyhovujících směrnic.
- Lidské životy nesmí být ohroženy.

Na prvním Světovém fóru o vodě v Marakéši (1997) byla představena vize vypracovaná Světovou radou pro vodu, která uvádí, že současná krize vody nenastala proto, že je málo vody k uspokojování našich potřeb, ale proto, že s ní hospodaříme špatně. Současná politika hospodaření bude všeobecnou krizi vody jen rozšiřovat a prohlubovat, což je nutné změnit. Prvním požadavkem je dramatické zvýšení produktivity užívání vody. Jednou z podmínek je budování objektů k vytváření zásob vody pro její budoucí využití, a to s nízkými ekonomickými, sociálními a environmentálními náklady. Poskytovat vodu levně nebo bezplatně není nejlepším stimulem pro uživatele. Vodohospodářské služby mají být oceňovány plnými náklady pro všechny uživatele. Naléhavým požadavkem je mezinárodní spolupráce, neboť několik set povodí překračuje hranice států a z výměny dat a informací se vyvíjejí dohody mezi státy. Mnohem rozsáhlejšího

Z podnětu Světové banky a Mezinárodní společnosti pro ochranu přírody (IUCN) byla v r. 1997 ustanovena Světová komise pro přehradu [19], která vydala zprávu „Přehradu a rozvoj – nový rámec pro rozhodování“ (Dams and development – New Framework for Decision-Making). Tato zpráva nebyla pozitivně přijata, předsedové mezinárodních organizací ICOLD, IHA a ICID (Mezinárodní komise pro velké přehradu, Mezinárodní asociaci hydroelektráren, Mezinárodní komise pro závlahy a odvodňování) reagovali otevřeným dopisem s kritikou, že organizace nedostaly možnost se do přípravy zapojit, takže zpráva má pachut' utajovaného „trucpodniku“.

Aktivity integrovaného vodního hospodářství v Evropě se od r. 2000 orientují na implementaci Směrnice Evropského parlamentu a Rady ustavující rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky (2000/60/ES, zkráceně označované jako Rámcová směrnice vod, RSV viz [20]). Jde o první komplexní směrnici integrující požadavky na kvalitu a množství povrchových a podzemních vod. Záměrem požadavků je dosáhnout na základě stavu vodních ekosystémů takových poměrů, které se budou co nejvíce blížit původnímu přirozenému stavu.

výzkumu je zapotřebí pro pochopení funkce ekosystémů a služeb, které mohou poskytnout pro ochranu před povodněmi, závlahy, průmysl, rekreaci, vodní dopravu. Vzrůst produktivity bude velmi záležet na inovaci v základním výzkumu a na rozsáhlé popularizaci a využití jeho výsledků.

Klíčovou otázkou je, jak se bude vyvíjet problém vody v budoucnu. Předpokládá se, že mezi lety 2000–2025 klesne roční globální průměrná použitelná potřeba obnovitelných zdrojů na hlavu ze 6 600 m³ vody na 4 800 m³ vody. Naproti tomu vzroste počet obyvatel a nejvíce bude zvětšovat napětí v zásobení vodou, alespoň co do množství, rostoucí plocha zavlažovaných půd.

Ústředním motivem pro výrobu potravin, pro boj s chudobou, pro zmenšování rozporů a k zajištění dostatku vody pro přírodu je tedy *růst produktivity vody*. Podstatným prvkem hospodaření s vodními zdroji ve všech oblastech zůstává zadržení povodňových vod pro dobu jejich potřeby. Optimální strategií se jeví akumulace vody v kolektorech, cisternách a jiných tradičních mikrokonstrukcích a velkých údolních nádržích.

Mnoho velkých nádrží není zvláště rozporných. Nové přehrady se staly mnohem méně populární v minulých 10–20 letech v zemích OECD, ale asi 70 % hydroenergetického potenciálu v těchto zemích již bylo využito a je rovněž málo podnětů na zvětšování zavlažovaných zemědělských ploch. (Poznámka spoluautora: Globálně se neočekává další výrazný růst potřeby vody pro závlahy nad stávajícími 70 %, naopak lze předpokládat mírný pokles zaváděním úsporných technologií závlah, zejména kapkovou závlahu vyvinutou v Izraeli).

Nové přehrady se někdy staly rozpornými v rozvojových zemích, a to v důsledku dopadu na životní prostředí a přesídlování obyvatel. Tyto dopady se mohou zmenšit a přehradáři udělali velkou práci na možných protipatřích, i když zkušenost se zaváděním těchto opatření nepřesvědčila všechny oponenty přehrad.

Řada praktických činností zlepšujících hospodaření s vodou pro potřeby lidí prospívá i ekosystémům. S vodou pro různé účely je nutné hospodářit společně, ne postupně. Činnost pro lépe integrované řízení obsahuje:

- ponechat v ekosystémech množství vody nutné k udržení vlastní funkce;
- chránit mokřady a inundační území k zachování výhod sezónních zátop a akumulace pro povodňové průtoky;
- chránit a vysazovat lesy v horních oblastech povodí;
- požadovat úplné čištění odpadních vod z průmyslu a z obcí;
- chránit zdroje před zemědělským znečištěním;
- vytvářet zóny ochrany podzemních vod;
- rekultivovat degradované oblasti k obnovení funkcí ztraceného ekosystému (novým zalesněním, obnovením mokřadů, obnovením rybí obsádky apod.

Naše vize o vodě a životě v roce 2025 (Doslovný přepis původního textu prof. Votruby)

„Píše se rok 2025. Rozhlédneme-li se, vidíme, že naše úsilí na přelomu století začíná přinášet ovoce. Ztráta ekosystémových funkcí a biodiverzity vzala radikálně opačný směr a vodní zdroje se znovu vrátily do života. Integrované řízení sociálních a hospodářských aktivit s péčí o povodí a podzemní vody je základním pilířem pro udržitelné zásobení vodou obcí, zemědělstvím a průmyslu.

Na světě žije 7,5 mld. lidí, ale každý má přístup ke spolehlivému zásobení vodou. Zemědělství vyrábí dostatek potravin, takže nikdo netrpí hladem. Snížení globální spotřeby vody v průmyslu přivedlo podstatně vyšší ekonomickou aktivitu, než jaká byla v r. 2000 v rozvojových zemích. Obdobná starost o sladkou vodu a prostředí snížila



Obr. 2. Vizualizace připravované přehradní nádrže Vlachovice na Zlínsku

objem odpadních vod z lidské činnosti a vedla k odstraňování tuhých a tekutých odpadů dříve, než se dostanou kontrolované zbytky do prostředí. Některé státy se opožďují v rozvoji reprezentativního sociálního a politického systému. V důsledku toho vyvíjí velká část světa další úsilí ke zvýšení životní úrovně a kvality života pro lidi a všechno živoucí.

V roce 2025 skoro každá žena a muž, dívka a chlapec ve velkoměstech, městech a vesnicích zná důležitost hygieny a pečují o potřebnou vodu a zdravotnictví. Lidé na místní úrovni těsně spolupracují se státními a nevládními organizacemi v hospodaření s vodou, což zajišťuje základní potřeby každého, aniž se zhoršuje životní prostředí. Z toho, jak lidé žijí v čistém a zdravém prostředí, mají prospěch obce a vlády při zajišťování rychlého rozvoje a lepšího zdraví.

Taková je vize života ve světě za 25 roků. Aby se mohla naplnit, je potřeba mnoho udělat. Nejdůležitější bylo, že se vodní krize důkladně poznala. Z toho vyplynulo, že se hospodaření s půdou a vodou stalo s plnou odpovědností integrovaným. Bylo nutno dosáhnout spravedlivého rozdělení nákladů a získaných výhod a prospěchu z ochrany přírody a rozvoje. Nejobtížnější a nejrozpornější z doporučení Světové rady pro vodu byl dosáhnout plného oceňování vodohospodářských služeb.“

Závěrečná poznámka (Doslovný přepis původního textu prof. Votruby)

„Cílem studie bylo ukázat ve stručnosti vývoj pojmu „vodní hospodářství“ a jeho priorit asi od začátku do konce 20. století, tj. od doby, kdy už lze skutečně mluvit o racionálním vodním hospodářství, do doby, kdy se prioritou stalo „integrované vodní hospodářství“. Je vidět, že tento přechod nebyl náhlý, nýbrž se vyvíjel. Racionální hospodaření s vodou obsahovalo postupně stále více prvků z péče o vodní zdroje a jejich účelné využití s ohledem na sociální, ekonomické a environmentální důsledky.

Každá generace svým vkladem přispěla k čínorodému uplatňování zásady udržitelnosti vodních zdrojů a ekosystémové stability. Vývoj jistě není ukončen a s novými podmínkami se budou vynořovat další priority a zejména způsoby, jak je uskutečňovat v nových, jistě ještě nejsnadnějším poměrech, neboť ještě dnes se nannozce hospodaří s vodou nevhodně a dosáhnout ideálního stavu při očekávaném nárůstu počtu obyvatel Země si vyžádá nové postupy a zejména poctivou mezinárodní spolupráci. Ke globálnímu zlepšení se však nelze dopracovat bez správného hospodaření s vodou v jednotlivých zemích a regionech. A zde je místo pro rozhodující místa i pro občanské iniciativy, kterým musí úřední místa dopřát sluchu.“

Závěr spoluautora článku

Závěrem k uveřejnění textu studie pana profesora Ladislava Votruby musím přiznat, že zpracování tohoto příspěvku bylo nesrovnatelně obtížnější, než jsem si představoval. Jsem poněkud na pochybách, zda výsledek splnil můj původní záměr, totiž pohledem prof. Votruby ukázat vývoj vodního hospodářství, představit (nebo připomenout) jeho nadčasové vnímání řady problémů a čtenářům umožnit porovnání s aktuálním stavem. Současnost bohužel ukazuje, že jeho postoj ke spolupráci vodohospodářů s ochranou přírody vycházel z ideálu harmonické spolupráce. Určitě nepředpokládal neblahé zásahy ortodoxních ochránců přírody do činností vodohospodářů při zabezpečení dostatečných a udržitelných vodních zdrojů pro fungování společnosti a při opatřeních k efektivní ochraně obyvatelstva a majetků před hydrologickými extrémy.



Obr. 3. Vizualizace přehradní nádrže Nové Heřminovy



Obr. 4. Přehradní nádrž Vranov (z r. 1929–1933)

- [15] Hospodaření s vodou (1967): Sborník z konference. ČSVTS a VÚV (Praha).
- [16] Směrný vodohospodářský plán ČSR. 2. vydání, MLVH ČSR (Praha) 1974–1975.
- [17] Votruba, L., a kol. (1979): Vodohospodářské soustavy. SNTL (Praha).
- [18] Global Water Partnership, TAC Background Papers No. 4 (2001): Integrated Water Resources Management. (Český překlad vydalo MZE v r. 2001).
- [19] World Commission on Dams (1997–2001). en.wikipedia.org/wiki/World_Commission_on_Dams
- [20] Directive 2000/60/ec of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy. Official Journal of the European Communities L 327/1–72.
- [21] Voda pro příští generace: Sborník přednášek z diskusního fóra. ČSVTS (Praha) 2000.

prof. Ladislav Votruba[†] (1914*–2002[†]), in memoriam
RNDr. Pavel Punčochář, CSc.
Sekce vodního hospodářství
Ministerstvo zemědělství
pavel.puncochar@mze.gov.cz

Poděkování: Spoluautor textu je velmi zavázán a děkuje docentu Ing. Ladislavu Satrapovi, CSc., za jeho připomínky a úpravy textu. Poděkování patří také docentovi Dr. Ing. Pavlu Fošumpaurovi za jeho posouzení návrhu rukopisu. Kolegové Ing. Radku Hospodkovi náleží díky za doporučení drobných formálních úprav.

From rational to integrated water management (Votruba, L. Punčochář, P.)

Abstract

The article presents excerpts from an unpublished manuscript by Prof. Ing. Ladislav Votruba, Dr.Sc., from 2002, supplemented by short comments by the co-author. This is Professor Votruba's view of the historical development of the field of water management. From one-sided technical approaches (construction of waterworks) to ensuring sufficient water resources for the population and economic sectors. The spectrum of activities has gradually expanded, especially by the incorporation of neglected/overlooked natural science (biological) aspects. Their consideration has gradually increased to a state that currently practically limits water managers from fulfilling their mission - to ensure sufficient available and sustainable water resources and prevent damage from hydrological extremes. In contrast to Professor Votruba's vision from 2002, the „consideration“ of nature protection has resulted in a situation that practically does not allow for the timely provision of sufficient water resources in the public interest in an effective, quantifiable manner in waterworks. Public interest in nature conservation is receiving greater legislative and, paradoxically, public support, even though this threatens the quality of life of the population and the prosperity of the economy in the period of climate change impacts. Of course, Professor Ladislav Votruba did not expect this development, as he has always been a supporter and promoter of finding compromise solutions.

Key words

history of water management – security of water resources – water works development – limitation of environmental impacts – current concept of water management

Literatura/References

(Upravený výběr s několika novějšími doplňky.)

- [1] Novotný, L., (2025): Soustředíme se na akumulaci vody v krajině i nádržích a zpomalme odtok srážkových vod z měst a obcí. SOVAK 34 (3): 1–5.
- [2] Votruba, L., (2002): Od racionálního k integrovanému vodnímu hospodářství. Rukopis (Praha) 36 s.
- [3] Votruba, L., (2002): Nejstarší přehrady doby předkřesťanské. Ministerstvo zemědělství (ISBN 80-02-01479-0)
- [4] Votruba, L., (1999): Vztahy mezi vodním hospodářstvím a přírodou. Česká matice technická (Praha).
- [5] Jílek, A., (1909): O racionálním hospodářství vodním. E. Weinfurter (Praha).
- [6] Radouš, Fr. (1915): Vodní hospodářství Čech. Vlastní náklad (Hradec Králové).
- [7] Masarykova akademie práce (1936): Účelné vodní hospodářství a ochrana přírody. Sborník.
- [8] Státní vodohospodářský plán republiky Československé (SVP 1953), <https://doi.org/10.5281/zenodo.8335693>
- [9] Růžička, K. (1956): Vodní hospodářství. SNTL (Praha).
- [10] Ježdík, T.; Malý, F.; Votruba, L.; Broža, V. (1965): Hydrotechnické stavby. SNTL (Praha).
- [11] Státní vodohospodářská politika (1994). Ministerstvo zemědělství (Praha). (Nepodařilo se dohledat, patrně materiál byl z MŽP)
- [12] Votruba, L., Broža, V. (1966): Hospodaření s vodou v nádržích. SNTL (Praha).
- [13] Broža, V., (2024): Přehrady v ČR 2023. Český přehradní výbor (Praha), 134.
- [14] Československý přehradní výbor (1991): Hodnocení provozu významných údolních nádrží v ČSFR dokončených v letech 1953–1988. Zveřejněná zpráva (Praha), 72 s.

Zemský

Společnost ZEMSKÝ Rohatec, s.r.o. si Vás dovoluje pozvat na **odborný seminář**

INTELIGENTNÍ AERAČNÍ ZAŘÍZENÍ

který se bude konat **4.–5. září 2025 v hotelu Beatrice v Prušánkách.**

Mediální partner semináře



Čistírny s biologickým stupněm optimalizovaným pro podpovrchovou aeraci

Biologický (sekundární) stupeň čištění odpadních vod je nezbytným a klíčovým prvkem komunálních čistíren odpadních vod (ČOV). Hlavní funkční součástí aktivačních nádrží ČOV je aerační systém, který je obvykle tvořen určitou soustavou technologických prvků, pro něž je nezbytné uzpůsobit stavební a technické řešení ČOV.

Dosavadní provozní zkušenosti naznačují, že z hlediska energetické efektivity provozu existují zásadní rozdíly mezi konstrukčními tvary aktivačních nádrží, ale i mezi jednotlivými druhy podpovrchových aerátorů s dutou hřídelí.

Podpovrchové aerátory mohou být děleny na stroje s duální a s jednoduchou funkcí. Duální stroj umí zajistit jak nitrifikaci, tak denitrifikaci, protože u něj lze odstavit přívod vzduchu a pro denitrifikační fázi pak zajišťuje míchání bez aerace. U jednoduchých strojů nelze vypnout aeraci a zajišťují pouze nitrifikační fázi. Pomocí jediného pohonu současně míchají a provzdušňují.

Zkušenosti provozovatele potvrzené výrobcem aeračních zařízení poukazují na energetické úspory při využití těchto jednoduchých podpovrchových aerátorů pouze pro nitrifikační fázi, přičemž pro denitrifikaci jsou používána standardní míchadla. Donedávna častěji aplikované podpovrchové aerátory s duální funkcí totiž k míchání bez aerace využívají zbytečně silný motor a vykazují nižší celkovou energetickou účinnost.

Mnoholeté zkušenosti na prozovech VaK Hodonín vedly v posledních letech k zavedení konstrukčně jednoduchých strojů Fuchs OxyStar, které vykazují vyšší vnos kyslíku (obr. níže).

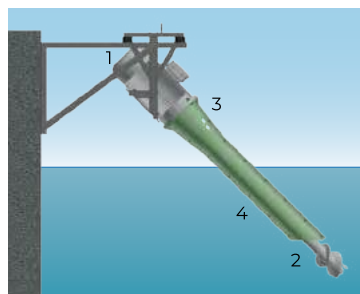
Tyto stroje mají speciální samočistící konstrukci vrtule, na kterou se nemohou zachytit vláknité nečistoty, což je jeden z důvodů absence ponořeného kluzného ložiska. Vyšší vnos kyslíku oproti dříve aplikovaným strojům typu Triton je mimo jiné zajištěn vyššími otáčkami a silnějšími turbulencemi generujícími menší bublinky.

Stavební řešení biologického stupně ČOV se sdruženým soustředným kruhovým železobetonovým monoblokem (KOAX), jehož aktivační nádrž je tvořena vnějším prstencem a je optimalizována pro provoz zmíněných podpovrchových aerátorů přispívá k energetickým úsporám při míchání a aeraci. Střed monobloku vyplňuje kruhová, strojně stíraná dosazovací nádrž. Jako varianta se nabízí využití mezikruží mezi aktivační a dosazovací nádrží pro uskladnění kalu – to se týká především ČOV, které jsou nově budované.

Neopomenutelnou výhodou uvedeného řešení představuje skutečnost, že není nutné budovat obvyklou dvojitou biologickou linku, díky které je možné provádět servis dnových aeračních elementů bez přerušení biologického čištění. Podpovrchové aerátory se totiž kotví na korunu nádrže (nebo na plovák) a díky silnému míchání zajišťují prevenci vzniku sedimentů.

Příklady stavebních řešení včetně popisu základních parametrů příslušných ČOV jsou uvedeny níže.

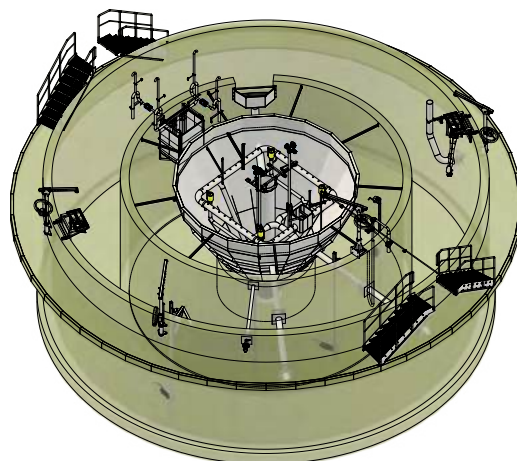
Téma podpovrchových aerátorů je předmětem výzkumu VUT v Brně, a to na Ústavu vodního hospodářství obcí Fakulty stavební. Univerzitní výzkum potvrzuje mnoho z výše uvedeného a v průběhu roku 2025 je plánováno zahájení jeho další fáze.



1 – elektromotor
2 – hřídel s vrtulí
3 – spojka hřídele a motoru
4 – tubus

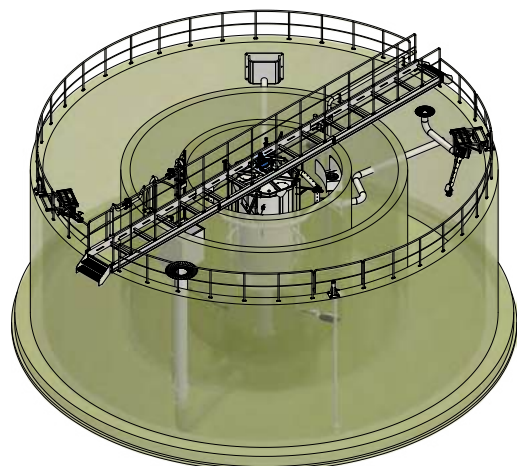
ČOV Tvarožná Lhota

Kapacita (EO)	1250
Nátok a mechanický stupeň	<ul style="list-style-type: none"> OK A (93,1 l/s ČOV, 330,3 l/s recipient) lapák šterku 1 m³ OK ČOV (5,1 l/s ČOV, 88,0 l/s dešťová zdrž) separační ČS Strate Awalift (2x 6,1 l/s) integrovane mechanické předčištění HBCZ service HB02 12 l/s dešťová zdrž 110 m³ s vyplachovací vanou 0,9 m³
Biologický stupeň	<ul style="list-style-type: none"> monolitický objekt se 3 soustřednými kruhovými nádržemi (DN nerez) kruhová AN 428 m³ (vnější prsteneček) se 2 aerátory OxyStar 7,5 kW, míchadlo Grundfos 1,9 kW, OXI sonda, NHx-NOx sonda, pH sonda vestavěná DN z nerezové oceli D = 6 m hl.=5,3 m, odtok děrovaným potrubím, sběr plovoucích nečistot skimmery, vzduchová bomba
Kalová koncovka	<ul style="list-style-type: none"> jímka VK a PK 1 m³, čerpadla VK 11,9 l/s a PK 11,9 l/s kalojem (mezikruží mezi AN a DN) s míchadlem Grundfos 3,0 kW zahuštění gravitačně v uskladňovací nádrži, bez strojního odvodnění



ČOV Želetice

Kapacita (EO)	1400
Nátok a mechanický stupeň	<ul style="list-style-type: none"> lapák šterku (jímka 1 m³) vstupní ČS (2x 7 l/s) integrovane mechanické předčištění Huber Ro5c, propírání shrabků, max 15 l/s dešťová zdrž s vyplachovací vanou 1,5 m³ a 2 čerpadla 51 l/s
Biologický stupeň	<ul style="list-style-type: none"> monolitický objekt se 3 soustřednými kruhovými nádržemi kruhová AN 514 m³ (vnější prsteneček) se 2 aerátory OxyStar 5,5 kW, míchadlo Grundfos 3,0 kW, OXI sonda, NHx-NOx sonda, pH sonda kruhová DN (střed monobloku), D = 5 m, strojně stíraná (0,12 kW), odtok děrovaným potrubím
Kalová koncovka	<ul style="list-style-type: none"> jímka VK a PK 1 m³, čerpadla VK 7,0 l/s a PK 7,0 l/s kalojem (mezikruží mezi AN a DN) s míchadlem Grundfos 3,0 kW zahuštění gravitačně v uskladňovací nádrži, bez strojního odvodnění



Využití umělé inteligence ve vodárenství při monitoringu kvality vody – Online průtoková cytometrie

Jana Říhová Ambrožová

Abstrakt

Zajištění mikrobiologické kvality pitné vody je jedním ze základních pilířů veřejného zdraví. Kontaminace vody mikroorganismy, zejména bakteriemi, může vést k závažným zdravotním problémům a ovlivnit tak důvěru veřejnosti k vodárenským společnostem. Tradiční kultivační metody, jako je počítání kolonií na živných médiích, jsou ovšem pomalé a zachycují pouze omezenou část skutečné mikrobiální populace. V posledních letech roste význam průtokové cytometrie (Flow Cytometry, FCM) jako rychlé a spolehlivé metody pro detekci a kvantifikaci mikroorganismů ve vodě. Tato technika se v kombinaci s online automatizací stává nedílnou součástí moderních systémů řízení kvality vody. Tento článek se zaměřuje na využití online průtokové cytometrie např. pomocí zařízení BactoSense a zdůrazňuje potřebu standardizace měření v souladu s požadavky ISO a EN norem.

Klíčová slova

mikrobiální kvalita vody – průtoková cytometrie – BactoSense – normalizace

Úvod

Zajištění kvality vody je klíčové pro ochranu veřejného zdraví, ochranu životního prostředí a ekologickou rovnováhu. Tradiční metody monitoringu mikrobiální kvality vody, jako jsou kultivační techniky, jsou časově náročné a detekují pouze omezenou část mikrobiální komunity, často pouze 0,01–1 % reálné populace. Namísto toho se nabízí používat metody, které umožní rychlou analýzu a včas upozorní na hrozící nebezpečí mikrobiální kontaminace vody. Velmi perspektivní metodou je v tomto ohledu **průtoková cytometrie**, která je rychlou a přesnou metodou pro analýzu mikroorganismů ve vodě bez potřeby jejich kultivace, a to včetně tzv. VBNC (viable but non-culturable) forem. V porovnání s klasickými mikrobiologickými metodami poskytuje detailní informace o počtu, velikosti, fyziologickém stavu a aktivitě buněk. Lze říci, že průtoková cytometrie představuje moderní alternativu ke standardně prováděným metodám detekce mikrobiální kontaminace. Průtoková cytometrie reaguje na současnou „zrychlenou“ dobu i ve smyslu zrychlené detekce mikrobiální kontaminace a slouží pro online monitoring mikrobiologického oživení vody.

Průtoková cytometrie funguje tak, že jednotlivé buňky protékají kapalinovým proudem skrz laserový paprsek a přístroj měří jejich fyzikální a chemické vlastnosti (např. velikost, granularitu, fluorescenci). Kapalným vzorkem prochází přes laserový paprsek, přičemž každá jednotlivá buňka generuje signál, který je analyzován z hlediska rozptylu světla (SSC – side scatter, FSC – forward scatter) a fluorescence. Pomocí fluorochromů, kterými jsou SYBR Green I a Propidium jodid, lze diferencovat mezi živými a mrtvými buňkami, detekovat celkový počet bakterií a analyzovat jejich fyziologický stav. Fluorescenční vlastnosti tak podávají informaci o metabolické aktivitě a struktuře buněk. Ve vodárenství se cytometrie zaměřuje především na Total Cell Count (TCC, tj. celkový počet buněk na mililitr vzorku) a Intact Cell Count (ICC, tj. počet buněk s neporušenou membránou, tj. živé buňky).

Jednou z hlavních technologických výzev při implementaci průtokové cytometrie v praxi je integrace měření s existujícími systémy pro správu dat. Tato integrace vyžaduje robustní datové připojení a schopnost systémů komunikovat v reálném čase, což může být technicky náročné, zejména v případě úpraven vody, které již mají zavedené starší systémy pro řízení kvality vody. Moderní průtoková cytometrie ve vodárenství není pouze o samotném měření. Současné

trendy směřují k plné automatizaci procesů odběru vzorků, analýzy a vyhodnocování dat. To zahrnuje automatické čištění systémů, automatické kalibrace a pokročilé algoritmy pro prediktivní analýzu. Velmi populární je v tomto ohledu tzv. online průtoková cytometrie. Online průtoková cytometrie znamená, že tato analýza probíhá v reálném čase, často přímo v rámci procesu nebo během experimentů bez nutnosti odběru vzorku a přerušení procesu.

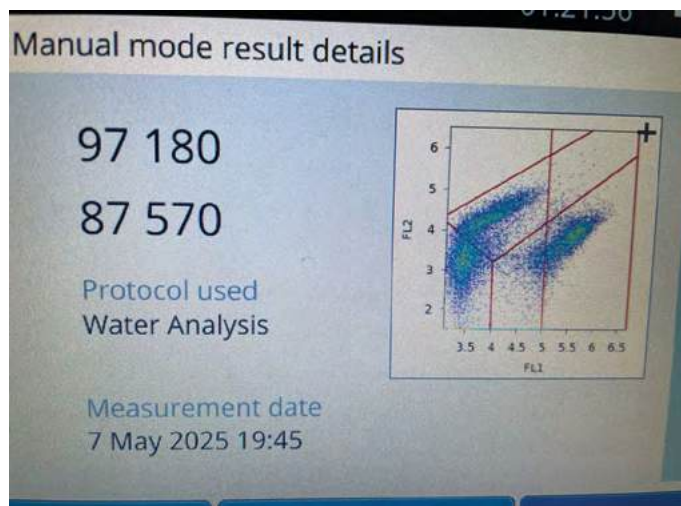
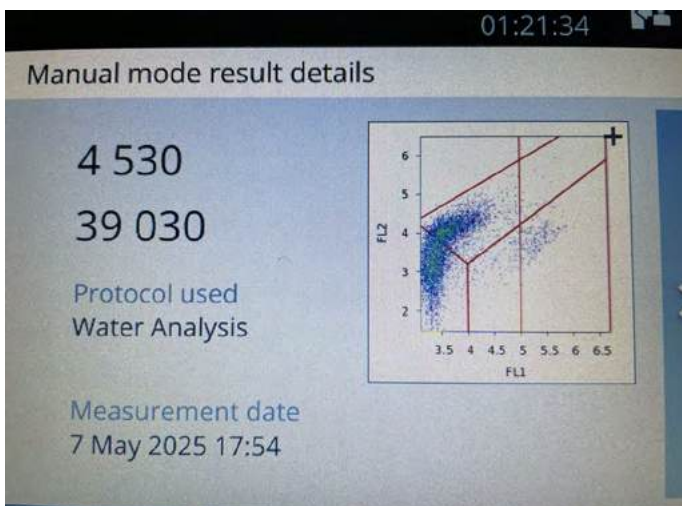
Průtokový cytometr je určitě přístrojem, který pomůže změnit způsob pohledu na monitoring mikrobiální nezávadnosti vody. Na Ústavu technologie vody a prostředí VŠCHT Praha jsme první v České republice, kdo disponuje vlastním přístrojem, který umožňuje online monitoring mikrobiálního oživení vody. Průtokový cytometr bNovate Bactosense SMART (viz **obr. 1**) byl zakoupen v rámci projektu PROLAB (Infrastruktura pro laboratorní výuku na VŠCHT Praha, reg. č. C.02.02.01/00/23_023/0008613) od firmy Technoprocur CZ. Předán byl dne 19. 3. 2025 panem Ing. Josefem Pišanem. Přístroj ve výbavě BactoSense SMART má rozšířenou variabilitu nastavení a umožňuje realizovat i vlastní sofistikované výzkumné úkoly. Kromě dvou fluorescenčních kanálů a bočního rozptylu světla má navíc i měřicí kanál dopředně rozptýleného světla. Verze BactoSense CORE a BactoSense SMART jsou určeny pro vodo hospodářské aplikace a umožňují použití pro tři typy kartridží. První možností je kartridž TCC (Total Cell Count) pro stanovení celkového počtu buněk (rozlišení buněk na velké a malé, bez rozlišování na živé a mrtvé). Druhou možností je kartridž ICC (Intact Cell Count) pro stanovení počtů velkých a malých intaktních (celistvých) buněk a s možností nastavení dodatečné brány (například pro poškozené a mrtvé buňky). Velmi zajímavé možnosti uplatnění přístrojů BactoSense CORE a SMART přináší nově dostupná kartridž UVC. Ta byla vyvinuta speciálně pro potřeby online kontroly účinnosti UV dezinfekce pitné vody. BactoSense s kartridží UVC měří metabolickou aktivitu jednotlivých buněk obsažených ve vodě a lze jej tak využít pro periodickou nebo trvalou validaci účinnosti UV dezinfekce a optimalizaci jejího nastavení (regulace výkonu lamp při změnách průtoku nebo kvality vody, pro optimalizaci servisních intervalů UV lamp apod.).

Využití FCM v monitoringu vody

V oblasti pitné vody se průtoková cytometrie využívá pro kontinuální sledování mikrobiální kontaminace a biofilmové aktivity ve vodovodních systémech. Známý je ve vodo hospodářské praxi systém BactoSense společnosti bNovate Technologies. Zařízení BactoSense kombinuje tradiční průtokovou cytometrii s plně automatizovaným provozem, nabízí lokální i vzdálený přístup přes webové rozhraní,



Obr. 1. Průtokový cytometr bNovate



Obr. 2. Protokol trendu počtu živých (ICC) v 1 ml vzorku (horní číselný údaj) a mrtvých v 1 ml (spodní číselný údaj): v hygienicky zabezpečené vodě v distribuční síti (snímek s údajem 4 530 živých buněk/ml a 39 030 mrtvých buněk/ml) a ve vodě z distribuční sítě, kde došlo k uvolnění biofilmu a zvýšení mikrobiální kontaminace (snímek s údajem 97 180 živých buněk/ml a 87 570 mrtvých buněk/ml)

export dat v reálném čase. Přístroj umožňuje kontinuální odběr vzorků přímo z distribuční sítě nebo procesní linky, automatické barvení vzorku fluorochromy (SYBR Green I k detekci nukleových kyselin), analýzu a následné vyčištění systému. Typický měřicí cyklus trvá přibližně 20 minut a zařízení poskytuje data o celkovém mikrobiálním zatížení vody v reálném čase. Přístroj umožňuje detekovat 10^2 až 10^6 buněk/ml. Provozní teplota přístroje je v rozsahu 4 °C až 45 °C. BactoSense je bezpečný díky uzavřenému systému, čímž se minimalizuje riziko kontaminace vzorku nebo operátora.

Vodárenské společnosti využívají BactoSense k (i) monitorování stability distribuční sítě (rychlá detekce změn mikrobiálního zatížení pomáhá identifikovat problémy s dezinfekcí, stagnací vody či zpětným tokem), (ii) optimalizací procesů úpravy vody (přímá měření TCC a ICC umožňují optimalizovat dávkování dezinfekčních látek a sledovat účinnost filtračních kroků), (iii) ochraně před biologickými incidenty (online systém umožňuje včasnou identifikaci havárií, např. průnik fekální kontaminace), (iv) validaci technologických změn (přechodu na nové postupy filtrace nebo UV dezinfekce).

Využití průtokové cytometrie v oblasti vodárenství je podmíněno dodržováním relevantních norem a standardů, které zajišťují konzistenci, spolehlivost a srovnatelnost měření. Mezi klíčové normy pro tuto oblast patří zejména ISO 19458, ISO 15839 a EN 16698. Norma ISO 19458:2006 definuje postupy pro odběr vzorků pitné vody pro mikrobiologické analýzy. Tato norma stanoví podmínky pro odběr vzorků, jejich uchovávání, transport a analýzu. Při aplikaci průtokové cytometrie na měření mikrobiologické kvality vody je důležité zajistit, aby vzorky byly odebrány a zpracovány podle této normy, což minimalizuje chyby v měření a zajišťuje přesnost dat. To zahrnuje například používání vhodných nádob pro odběr vzorků a zajištění správného uchovávání vzorků v optimálních podmínkách, než jsou analyzovány. Norma ISO 15839:2003 specifikuje požadavky na online analyzátoři vody, které mohou být použity pro měření různých parametrů, včetně mikrobiologické kvality vody. Pro zařízení jako BactoSense je tato norma klíčová, protože stanoví požadavky na konstrukci, výkon a validaci těchto analyzátorů. Norma vyžaduje, aby analyzátoři byly schopny poskytovat přesná a spolehlivá data v reálném čase, což je zásadní pro jejich využití v operačních podmínkách vodárenství. Norma EN 16698:2015 se zaměřuje na požadavky na online monitorovací zařízení pro mikrobiologickou kontaminaci. Tento standard je klíčový pro implementaci průtokové cytometrie ve vodárenství, protože stanoví technické specifikace pro zařízení, která jsou schopna provádět kontinuální monitoring mikrobiologické kvality vody. Mezi požadavky patří například minimální detekční limity, přesnost a stabilita měření, schopnost detekovat různé mikrobiální typy a kompatibilita s existujícími datovými systémy vodáren.

Budoucnost pro průtokovou cytometrii

Průtoková cytometrie je perspektivní nástroj pro moderní správu vodních zdrojů. Nabízí rychlou, kvantitativní a podrobnou analýzu mikrobiální populace ve vodě a významně tak přispívá v rychlém hodnocení mikrobiální kvality vody. Její plné začlenění do provozních

i regulačních rámců závisí na dalším vývoji metodických standardů, školení personálu a technologické dostupnosti. Přestože zatím nenahradila tradiční metody, představuje významný doplněk zejména tam, kde je požadována rychlá detekce změn. Další rozvoj standardizace a technologií umožní její širší implementaci v praxi. S rostoucím tlakem na udržitelnou správu vodních zdrojů lze očekávat širší implementaci průtokové cytometrie do online systémů monitoringu kvality vody. Vzhledem k rostoucímu využití průtokové cytometrie vznikají mezinárodní standardy pro její aplikaci ve vodním hospodářství. Navzdory tomu zatím neexistuje plně implementovaná ISO norma specificky pro průtokovou cytometrii ve vodě, ale probíhá vývoj na evropské úrovni, např. CEN/TC 230.

Online průtoková cytometrie pomocí zařízení BactoSense představuje významný posun v oblasti monitoringu mikrobiologické kvality vody. Umožňuje včasnou detekci změn, rychlé zásahy v případě incidentů a optimalizaci procesů úpravy vody. Klíčovým vývojem, který lze v budoucnosti očekávat, je miniaturizace průtokové cytometrie a automatizace zařízení, stejně jako propojení s umělou inteligencí pro interpretaci dat. Monitoring online průtokovou cytometrií umožní včasnou reakci na mikrobiální události. Kombinace průtokové cytometrie s umělou inteligencí a strojovým učení umožní automatizovanou klasifikaci buněk a predikci rizik.

Využití online průtokové cytometrie (zejména systému BactoSense) ve vodárenství přináší řadu výhod v oblasti monitorování mikrobiologické kvality vody. Technologie jako BactoSense mají potenciál významně snížit ekologický dopad úpravy vody. Díky optimalizaci používání chemikálií a lepší detekci mikrobiologické kontaminace mohou vodárenské společnosti minimalizovat spotřebu dezinfekčních látek, což vede k menší produkci vedlejších látek a nižší spotřebě energie při úpravě vody. Zajištění shody s normami ISO a EN je nezbytné pro dosažení spolehlivosti a srovnatelnosti měření. Případové studie ukazují, že průtoková cytometrie může výrazně zlepšit reakční schopnosti vodárenských společností při zajištění kvality vody, což přispívá k ochraně veřejného zdraví.

Příkladem může být jeden z prvních monitoringů, na kterém v současné době na VŠCHT spolupracujeme s vodárenskými organizacemi. Dále přiložený soubor snímků (viz obr. 2) ukazuje na hodnotách narůstajícího počtu ICC v distribučním systému, jak se horší kvalita distribuované vody a dále jak je možné zvýšený počet ICC využít k rychlému operativnímu zásahu. Zvýšené počty buněk ICC byly potvrzeny kultivačně, a to zvýšeným počtem buněk vykultivovaných bakterií na kultivačním médiu podle ČSN EN ISO 6222 s modifikací membránové filtrace 10 ml a 100 ml vzorku.

Významným směrem vývoje je také integrace průtokové cytometrie s umělou inteligencí, která by měla umožnit lepší předpověď změn v kvalitě vody na základě historických dat a reálného monitorování.

Zkušenosti s průtokovou cytometrií v praxi

Ve Švýcarsku byl systém BactoSense nasazen v několika vodárenských zařízeních, kde bylo cílem monitorovat mikrobiologickou kvalitu vody v reálném čase. Prostřednictvím online průtokové cytometrie

byl možný nepřetržitý monitoring pitné vody v distribučním systému a následně byla detekována náhlá změna v mikrobiálním zatížení způsobená poruchou filtrace. Díky této technologii bylo možné identifikovat potenciální hrozby pro zdraví spotřebitelů ještě předtím, než by byly detekovány tradičními kultivačními metodami.

V Nizozemí byl BactoSense použit k optimalizaci procesů úpravy vody v několika vodárenských závodech. Online monitorování mikrobiálního zatížení umožnilo vodárenským společnostem dynamicky upravovat dávkování dezinfekčních prostředků, jako je chlór, v závislosti na aktuálním stavu vody. Tento přístup vedl k výraznému snížení spotřeby chemických látek, což nejenom snížilo náklady, ale také minimalizovalo environmentální dopad provozu.

V několika vodárenských provozech ve Spojeném království byl BactoSense integrován s prediktivními analytickými nástroji, které využívaly data z online monitoringu k detekci potenciálních biologických identit. Tento přístup umožnil včasné varování v případech zjištění zvýšeného mikrobiálního zatížení, což vedlo k rychlé implementaci preventivních opatření, jako jsou dodatečná filtrace nebo zvýšení dávky dezinfekčních látek.

Průtoková cytometrie nachází uplatnění i v potravinářském a farmaceutickém průmyslu, kde slouží k detekci kontaminací v procesní vodě. Prest et al. [5] testovali více než 100 vzorků balené vody z evropského trhu. Průtoková cytometrie umožnila detekovat mikrobiální kontaminaci v lahvích, kde kultivační metody vykázaly nulový nálezk. Tento rozdíl odhalil přítomnost VBNC bakterií, což vedlo k přehodnocení hygienických postupů výrobce. Na čistírnách odpadních vod se průtoková cytometrie uplatňuje při sledování účinnosti biologického čištění, změn mikrobiální komunity a optimalizace provozních parametrů. V Německu byla v jedné z městských ČOV použita průtoková cytometrie k analýze biomasy v různých fázích procesu. Pomohla optimalizovat přísun substrátu pro aktivovaný kal a snížila spotřebu energie o 12 % během 6 měsíců [3].

Závěr

Technologie BactoSense představuje moderní a efektivní nástroj pro rychlé a přesné sledování mikrobiální kvality vody. Její využití ve vodárenské praxi umožňuje okamžitou detekci změn v mikrobiálním složení vody, čímž výrazně přispívá k ochraně veřejného zdraví a optimalizaci technologických procesů v úpravě vody. Zároveň se nabízí i význačný potenciál ve vzdělávání. Využití průtokové cytometrie ve výuce, zejména v souvislosti s vodárenstvím, je velmi zajímavé téma, které propojuje moderní laboratorní technologie s praxí a environmentálním vzděláváním. Studentům umožní seznámit se s nejnovějšími metodami v oblasti environmentální mikrobiologie, propojit teoretické poznatky s praxí a rozvíjet dovednosti v práci s reálnými daty. Zapojením této technologie do výuky i odborné praxe tak vzniká prostor pro inovativní vzdělávání a těsnější spolupráci mezi školami a vodárenskými organizacemi, což je důležitý krok směrem k udržitelnému a modernímu řízení vodních zdrojů.

Literatura/References

- [1] Besmer, M. D.; Weissbrodt, D. G.; Kratochvil, B. E.; Sigrist, J. A.; Weyland, M. S.; Hammes, F. (2014). The feasibility of automated online flow cytometry for in-situ monitoring of microbial dynamics in aquatic ecosystems. *Frontiers in Microbiology*, 5, 265.
- [2] Novate Technologies. (2023). BactoSense User Manual. bNovate Technologies SA, Lausanne. Directive (EU) 2020/2184 of the European Parliament and of the Council on the quality of water intended for human consumption.
- [3] Günther, S.; Herold, S.; Weinert, K.; Petzoldt, K.; Jähne, M. (2012). Evaluation of flow cytometry for the analysis of microbial dynamics in wastewater treatment. *Water Research*, 46(10), 3277–3287. Hammes, F.; Egli, T. (2005). New method for assimilable organic carbon determination using flow cytometry. *Environmental Science & Technology*, 39(9), 3289–3294.
- [4] Hammes, F.; Berney, M.; Wang, Y.; Vital, M.; Köster, O.; Egli, T. (2008). Flow-cytometric total bacterial cell counts as a descriptive microbiological parameter for drinking water treatment processes. *Water Research*, 42(1–2), 269–277.
- [5] Prest, E. I.; Hammes, F.; van Loosdrecht, M. C. M.; Vrouwenvelder, J. S. (2013). Biological stability of drinking water: Controlling factors, methods, and challenges. *Frontiers in Microbiology*, 4, 130.
- [6] Prest, E. I.; Hammes, F.; Kötzsch, S.; van Loosdrecht, M. C. M.; Vrouwenvelder, J. S. (2013). Monitoring microbiological changes in drinking water systems using online flow cytometry. *Water Research*, 47(19), 7131–7142.
- [7] Shapiro, H. M. (2003). *Practical Flow Cytometry* (4th ed.). Wiley-Liss.
- [8] Vital, M.; Stucki, D.; Egli, T.; Hammes, F. (2010). Evaluating the growth potential

of pathogenic bacteria in water. *Applied and Environmental Microbiology*, 76(19), 6477–6484.

[9] https://tvp.vscht.cz/?jazyk=cs#novinka_detail27427708091529.

doc. RNDr. Jana Říhová Ambrožová, Ph.D.
VŠCHT Ústav technologie vody a prostředí
Technická 3
166 28 Praha 6
jana.ambrozova@vscht.cz

Use of AI in water management for water quality monitoring – Online flow cytometry (Říhová Ambrožová, J.)

Abstract

Ensuring the microbiological quality of drinking water is one of the fundamental pillars of public health. Contamination of water by microorganisms, especially bacteria, can lead to serious health problems and thus affect public confidence in water companies. However, traditional cultivation methods, such as colony counting on nutrient media, are slow and capture only a limited part of the actual microbial population. In recent years, the importance of flow cytometry (FCM) has been growing as a fast and reliable method for the detection and quantification of microorganisms in water. This technique, combined with online automation, is becoming an integral part of modern water quality management systems. This article focuses on the use of online flow cytometry, e.g. using the BactoSense device, and emphasizes the need for standardization of measurements in accordance with the requirements of ISO and EN standards.

Key words

microbial water quality – flow cytometry – BactoSense – normalization



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

č. p. 332, 252 41 Libeň
e-mail: mail@technoaqua.cz, www.technoaqua.cz



hydro pur

Originální patentovaná filtrační technika pro:

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

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

Hodnocení dlouhodobých trendů v rámci plánování v oblasti vod

Tomáš Gremlica, Ladislav Faigl

Abstrakt

V rámci plánování v oblasti vod je pravidelně vyhodnocován stav povrchových a podzemních vod. Základní princip „one out – all out“, podle něhož stav vodních útvarů nabývá hodnoty nejhůře hodnoceného ukazatele, však zkrlesluje dosažené zlepšení. Ministerstvo zemědělství proto zařadilo do veřejné zakázky na přezkum a aktualizaci národních plánů povodí zpracování vyhodnocení dlouhodobých trendů v rámci plánování v oblasti vod.

Klíčová slova

útvary povrchových a podzemních vod – princip „one out–all out“ – plánování v oblasti vod – národní plány povodí – vyhodnocování dlouhodobých trendů – biochemická spotřeba kyslíku (BSK₅) – amoniakální dusík (NH₄-N) – celkový fosfor (P_{celk})

V České republice i ostatních členských státech Evropské unie probíhají přípravy již čtvrtého šestiletého plánovacího období (pro roky 2027 až 2033) podle směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/60/ES ze dne 23. října 2000, kterou se stanoví rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky (Rámcová směrnice o vodách), na jejímž základě se pořizují plány povodí.

Klíčovou součástí přezkumu a aktualizace plánů povodí je zjišťování (monitoring) a hodnocení stavu povrchových a podzemních vod. U útvarů povrchových vod (ÚPOV) se hodnotí ekologický stav (případně ekologický potenciál u silně ovlivněných a umělých útvarů) a chemický stav, u útvarů podzemních vod (ÚPZV) je hodnocen chemický a kvantitativní stav. Stav vodního útvaru (VÚ) je determinován syntézou výsledků hodnocení jednotlivých ukazatelů, přičemž platí, že výsledný stav nabývá hodnoty nejhůře hodnoceného ukazatele. Tento princip je známý jako „one out – all out“, tedy „jeden špatně – všechno špatně“.

Problémy spojené s používáním principu „one out – all out“

Zásadní nevýhodou používání zmíněného principu je, že výsledky velmi silně agreguje a zkrlesluje. I kdyby u většiny ukazatelů došlo ke zlepšení, nebo by již dokonce dosahovaly dobrého stavu, výsledný stav bude vždy odpovídat nejhůře hodnocenému ukazateli. Toto zkrleslení dále umocňuje, že se cíl v podobě dobrého stavu/potenciálu neustále vzdaluje v důsledku rozšiřování seznamu sledovaných ukazatelů, zpřísnování metodik a limitů dobrého stavu/potenciálu a zlepšování monitoringu. Prezentace pokroku dosahovaného plány povodí skrze výsledky hodnocení stavu povrchových a podzemních vod za jednotlivá plánovací období je za takové situace velice zavádějící. V takovém případě se porovnává neporovnatelné. Paradoxně může docházet i k situaci, že přes veškeré zlepšení, k němuž reálně v povrchových a podzemních vodách dochází, takové srovnání dokonce snižuje podíl VÚ v dobrém stavu.

Princip „one out – all out“ je členskými státy EU dlouhodobě kritizován a existují snahy o jeho nahrazení, nebo alespoň doplnění, vhodnými indikátory, které by pokrok v dosahování cílů lépe ilustrovaly.¹ Některé členské státy tuto agregaci ve svých plánech nepoužívají, avšak musí ji uvádět v reportingu Evropské komisi.

Stav ÚPOV se vyhodnocuje jednou za tři roky, zatímco stav ÚPZV se vyhodnocuje jednou za šest let. Dosud poslední provedené hodnocení ÚPOV je za roky 2019–2021 (v roce 2025 bude hodnocen stav za období 2022–2024), u ÚPZV za roky 2013–2018 (v roce 2025 bude hodnocen stav za období 2019–2024).

Z posledního hodnocení ÚPOV vyplývá, že dobrého ekologického stavu/potenciálu dosahuje pouze 7,4 % VÚ a dobrého chemického stavu 25,5 % VÚ. ÚPZV dosahují dobrého chemického stavu ve

26,4 % hodnocených VÚ a dobrého kvantitativního stavu v 93,1 % hodnocených VÚ.

Vyhodnocení dlouhodobých trendů

Z výše popsaných důvodů Ministerstvo zemědělství, jakožto hlavní pořizovatel národních plánů povodí, zařadilo do veřejné zakázky na přezkum a aktualizaci národních plánů povodí zpracování vyhodnocení dlouhodobých trendů v rámci plánování v oblasti vod s cílem identifikovat ukazatele, u nichž dochází k dlouhodobému zlepšování jejich stavu, a podrobně popsat a vysvětlit vývoj takových změn.

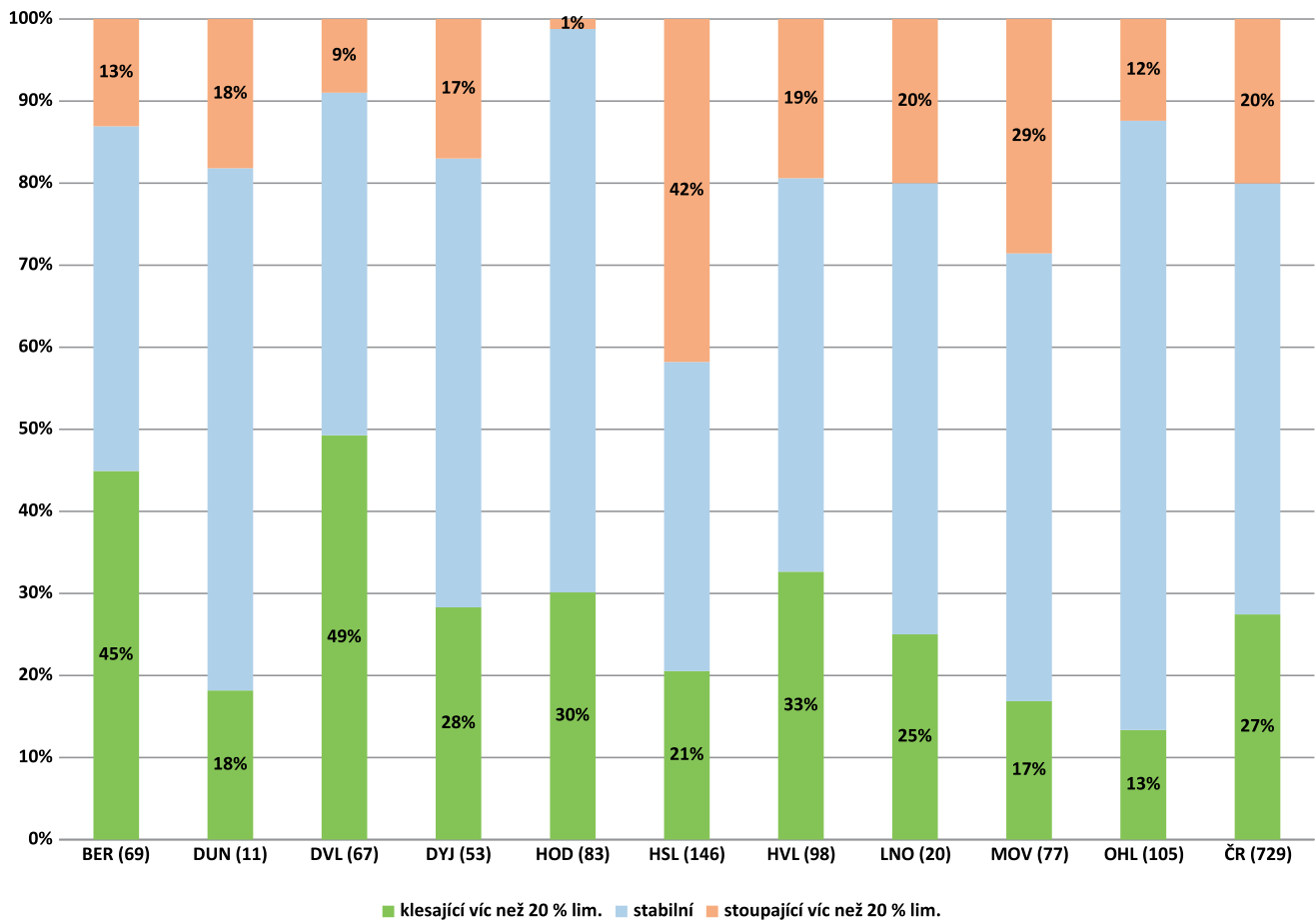
Byly vybrány ukazatele, které v posledním hodnoceném období nejčastěji vycházely jako nevyhovující a které tak byly příčinou nedosažení dobrého stavu. Pro ÚPOV byly vybrány celkový fosfor (nevyhovující v 820 VÚ z 1118), fosforečnanový fosfor (nevyhovující v 560 VÚ), dusičnanový dusík (nevyhovující v 544 VÚ), biochemická spotřeba kyslíku (nevyhovující v 392 VÚ) a amoniakální dusík (nevyhovující v 304 VÚ). Ze specifických znečišťujících a prioritních látek byly vybrány fluoranthen (444 nevyhovujících VÚ), benzo(a)pyren, benzo(ghi)perylen, benzo(b)fluoranthen, metolachlor a jeho metabolity, metabolity alachloru, benzo(k)fluoranthen a halogeny adsorbovatelné organicky vázané – AOX (92 nevyhovujících VÚ). K dispozici jsou časové řady v reprezentativních útvarech za období 2010–2021. Pro ÚPZV byly vybrány pesticidy (nevyhovujících 50 % z celkové plochy) a dusičnanový dusík (nevyhovujících 17 % z celkové plochy).² K dispozici jsou časové řady v reprezentativních útvarech za období 2013–2021.

Postup vyhodnocení dlouhodobých trendů

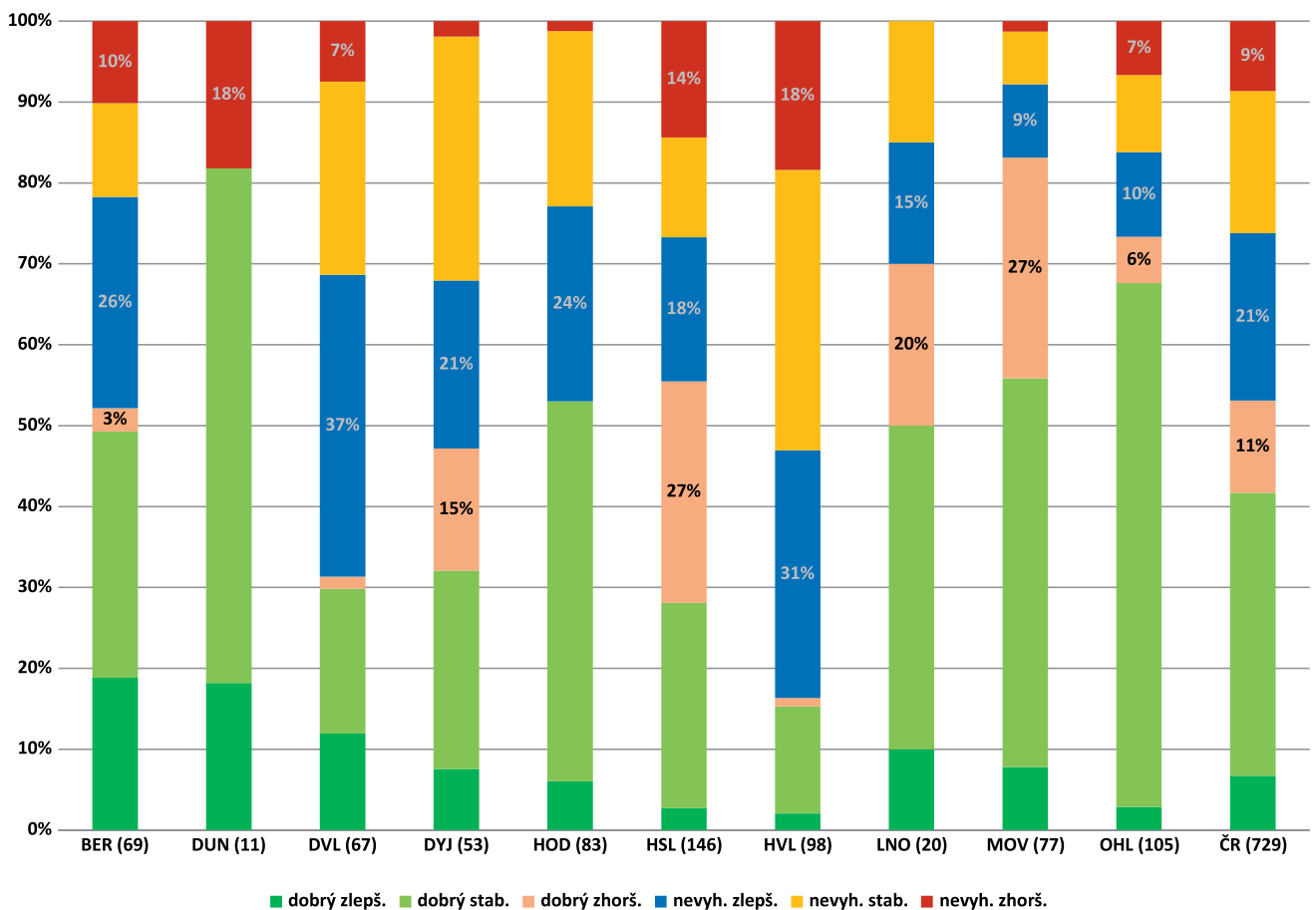
Pro vyhodnocení dlouhodobého vývoje a trendů koncentrací znečišťujících látek ve vodě bylo použito vyjádření časového období vybranými charakteristickými hodnotami (např. průměrem) a porovnávání těchto charakteristických hodnot. Vzhledem k tomu, že podobně se hodnotí stav VÚ (porovnáváním charakteristické hodnoty za tříleté období s limitem dobrého stavu), byl zvolen tento postup a jako základní časová jednotka tříleté období. U všeobecných fyzikálně-chemických ukazatelů se pro vyjádření stavu hodnotí mediány za tříleté období, pro dusičnanový dusík je hodnoceno také maximum. Většina ukazatelů má čtyři různé limity. Pokud platí limity pro dvě různé charakteristické hodnoty (medián a maximum), musí být obě charakteristické hodnoty vyhovující, aby mohl být profil klasifikován jako dobrý nebo lepší. Profil může být klasifikován, pokud má za celé tříleté období alespoň šest měření. Při návrhu postupu pro indikátory trendů se nezohledňoval pouze počet měření za tříleté období (takže byly hodnoceny i profily s menším počtem měření) a požadavek, že profil musí být vyhovující pro medián i pro maximum (to se týkalo jen dusičnanového dusíku) – v první fázi se zvlášť hodnotil medián a zvlášť maximum. U všech vybraných ukazatelů (kromě fosforečnanového fosforu)³ byly porovnávány výsledky prvního tříletého období 2010–2012 s posledním tříletým obdobím 2019–2021. Vypočten byl medián koncentrací za zvolená tříletá období a pro dusičnanový dusík i počet překročených maximálních hodnot. Pro hodnocené profily byl spočítán rozdíl mediánů za hodnocená období. Pokud byl u daného ÚPOV rozdíl vyšší než 20 % limitu dobrého stavu, byly koncentrace prohlášeny za stoupající nebo klesající. Pokud byl rozdíl nižší než 20 % limitu, koncentrace byly klasifikovány jako stabilní. Hodnocení stavu pro specifické znečišťující látky spočívá v porovnání ročních průměrů s limitem dobrého stavu, maxima se v tomto případě nehodnotí. Hodnocení trendů probíhalo na stejném principu jako pro mediány všeobecných fyzikálně-chemických ukazatelů. Za tříleté období se nezjišťovaly mediány, ale průměry, jejichž rozdíly byly hodnoceny obdobně jako rozdíly mediánů pro hodnocení stavu. Aby byly výsledky rozdílu koncentrací prohlášeny za zlepšující se nebo za zhoršující se, musely být větší než 20 % limitu dobrého stavu. Jako první tříleté období bylo zvoleno 2013–2015, výsledky byly rozděleny do šesti kategorií. Při hodnocení stavu prioritních látek se porovnávají roční průměry a/nebo maxima s limitem dobrého stavu. Z výsledků se vybírá ten nejhorší. U hodnocení trendů se porovnávaly tříleté průměry v prvním (2010–2012) a posledním (2019–2021) tříletém období nebo podílů překročených maximálních hodnot. Porovnání

2 U podzemních vod se neudává počet nevyhovujících VÚ, ale podíl ploch nevyhovujících a potenciálně nevyhovujících ÚPZV z celkové rozlohy. Důvodem je značně rozdílná velikost útvarů podzemních vod – nejmenší mají rozlohu kolem 10 km², zatímco největší útvar má přes 5 800 km².

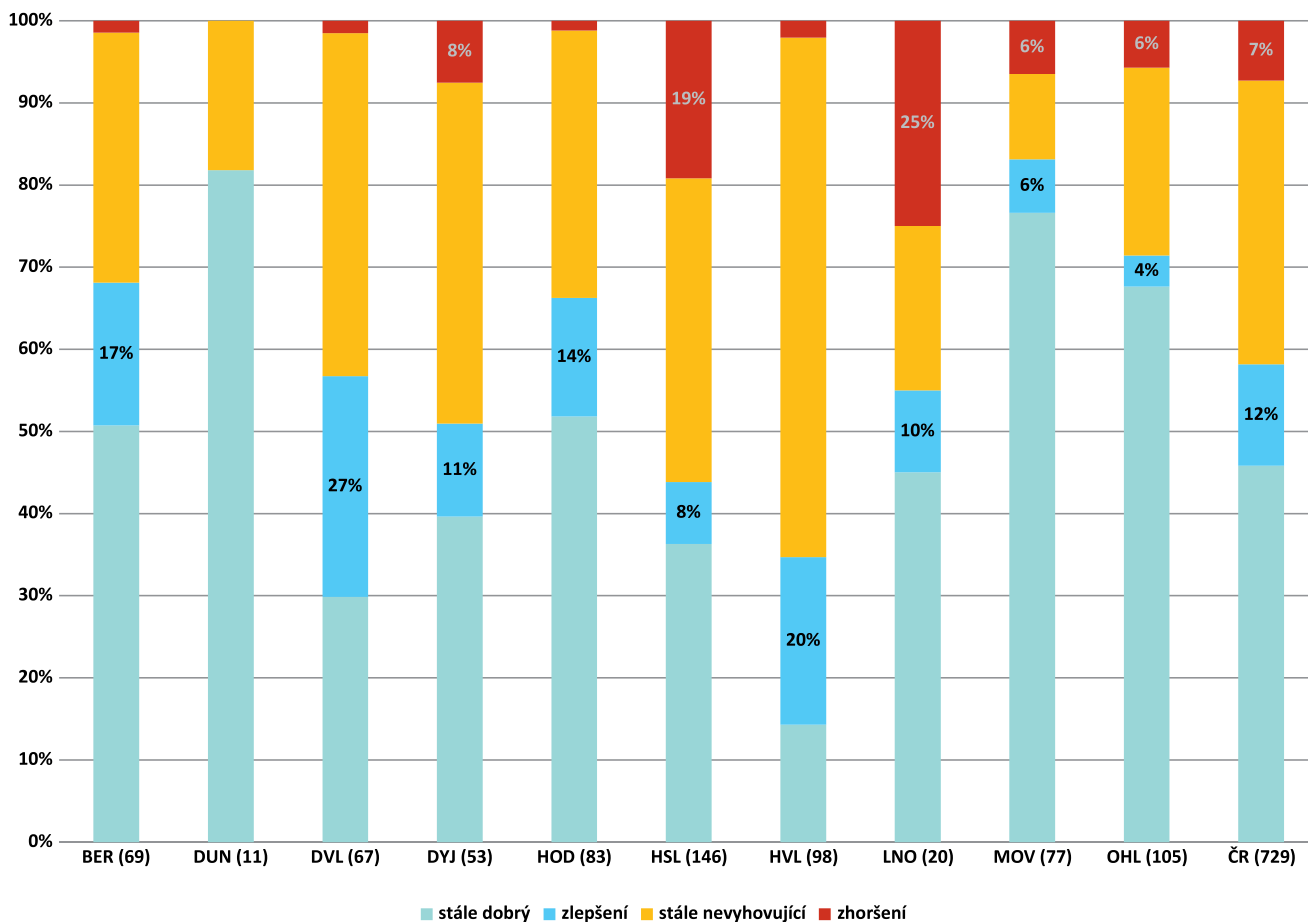
3 U fosforečnanového fosforu bylo prvním tříletým obdobím 2013–2015 (tento ukazatel nebyl dříve do hodnocení stavu zařazen).



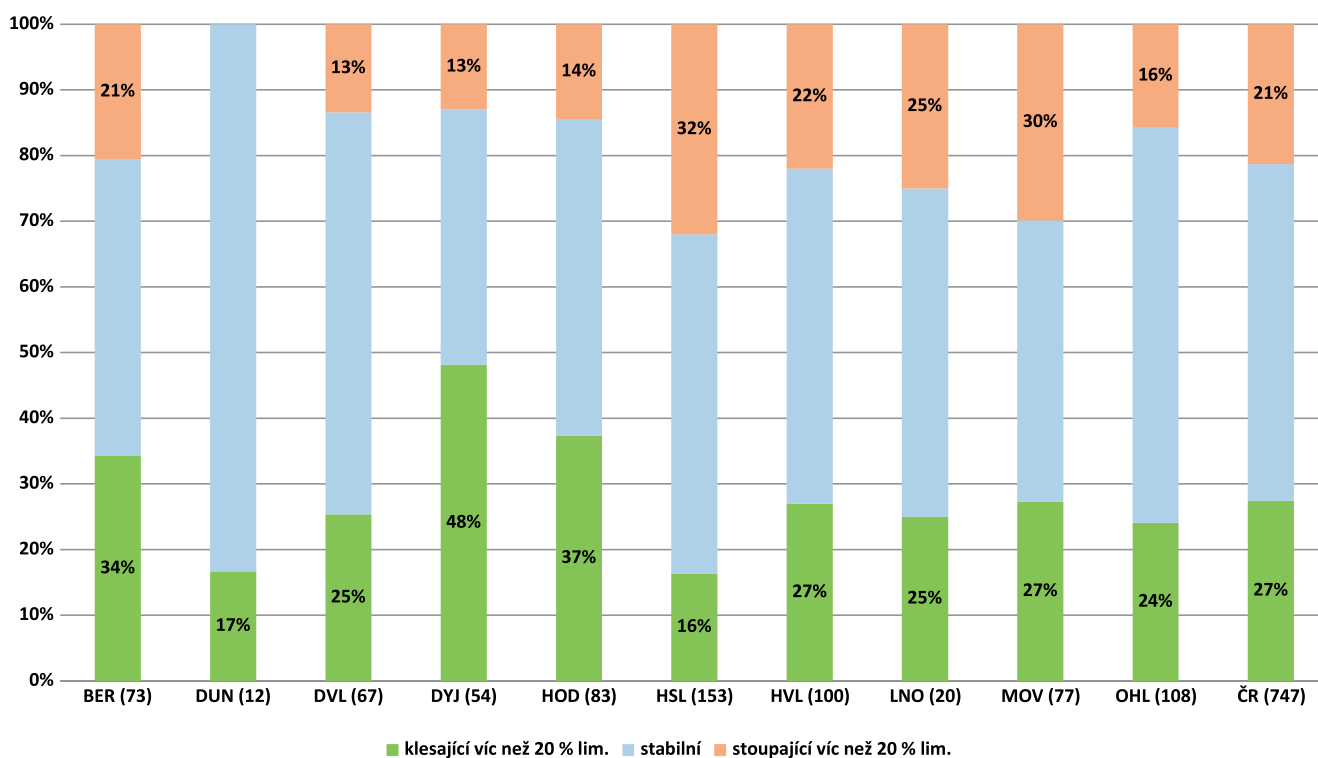
Obr. 1. Podíly změn mediánu koncentrací BSK₅ v dílčích povodích a v ČR mezi obdobími 2010–2012 a 2019–2021
Zdroj: Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v. v. i. (2024)



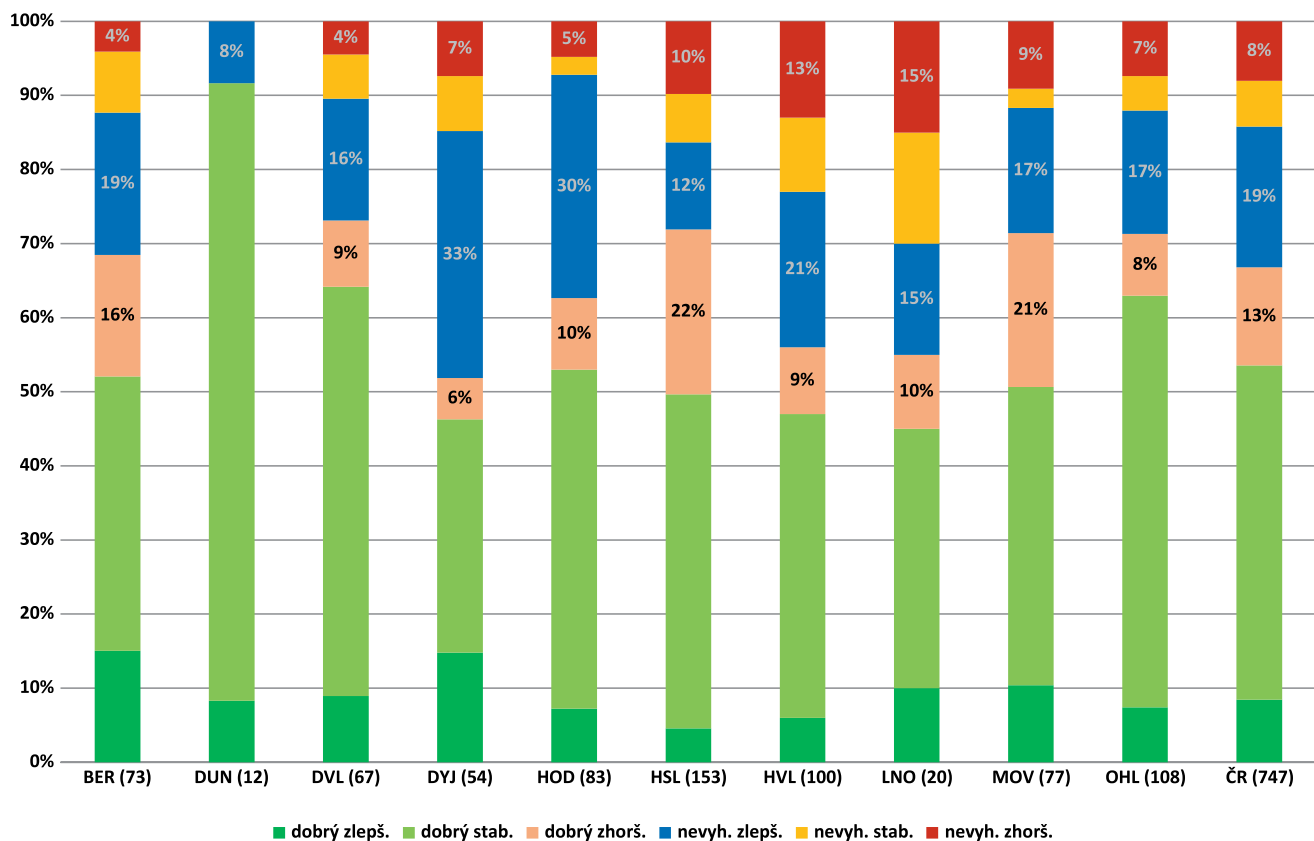
Obr. 2. Zlepšení a zhoršení mediánů koncentrací BSK₅ v dílčích povodích a v ČR mezi obdobími 2010–2012 a 2019–2021
Zdroj: Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v. v. i. (2024)



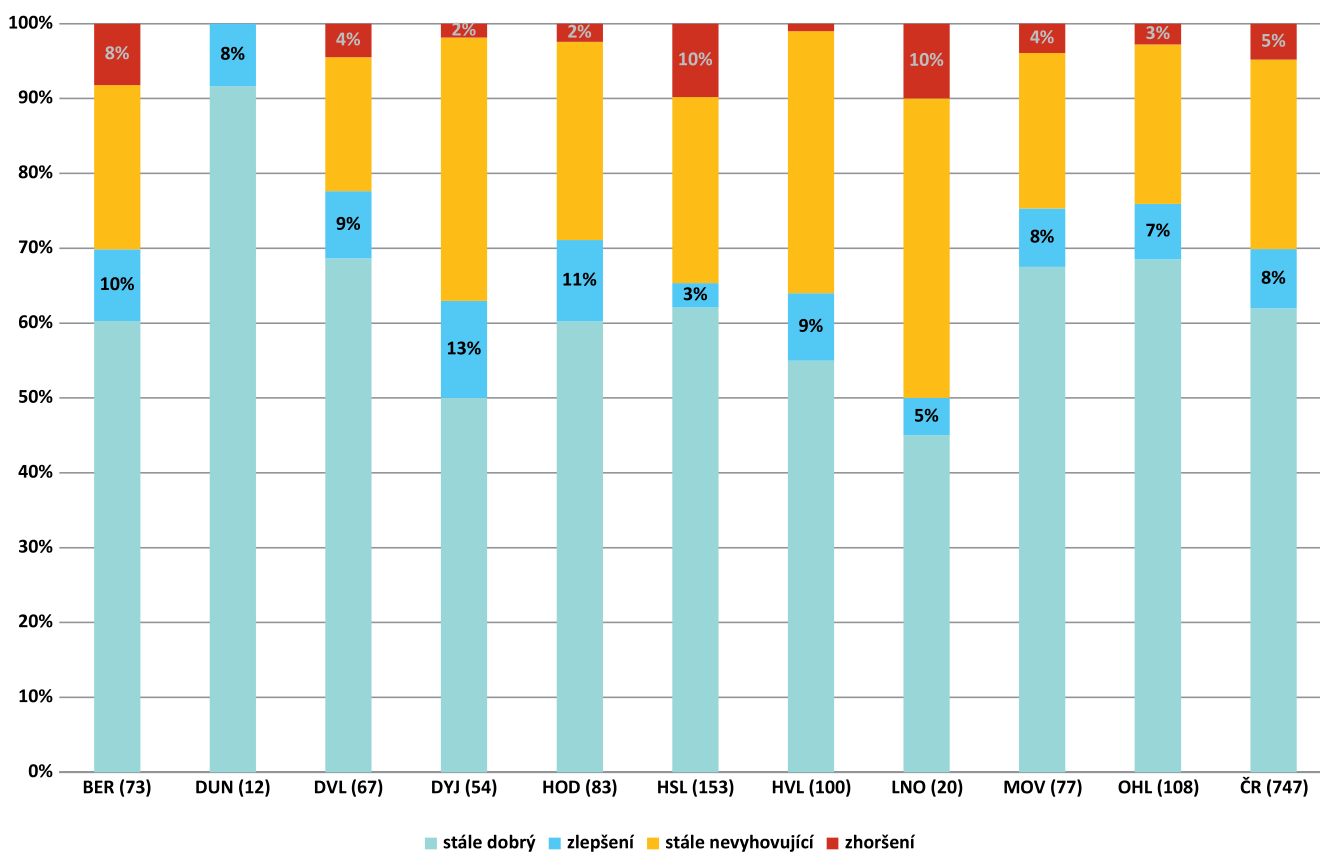
Obr. 3. Rozdíly stavu podle mediánu koncentrací BSK₅ v dílčích povodích a v ČR mezi obdobími 2010–2012 a 2019–2021
Zdroj: Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v. v. i. (2024)



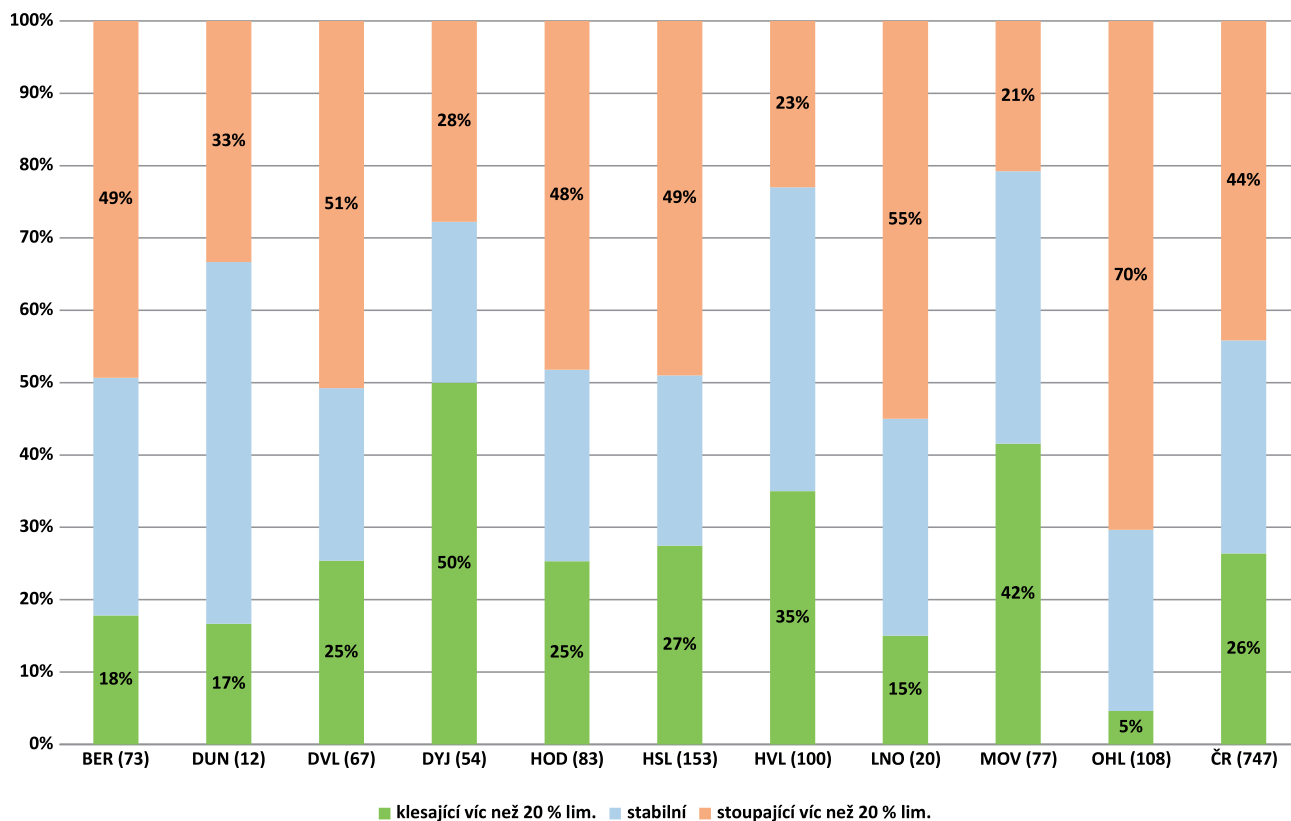
Obr. 4. Podíly změn mediánu koncentrací NH₄-N v dílčích povodích a v ČR mezi obdobími 2010–2012 a 2019–2021
Zdroj: Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v. v. i. (2024)



Obr. 5. Zlepšení a zhoršení mediánů koncentrací $\text{NH}_4\text{-N}$ v dílčích povodích a v ČR mezi obdobími 2010–2012 a 2019–2021
Zdroj: Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v. v. i. (2024)

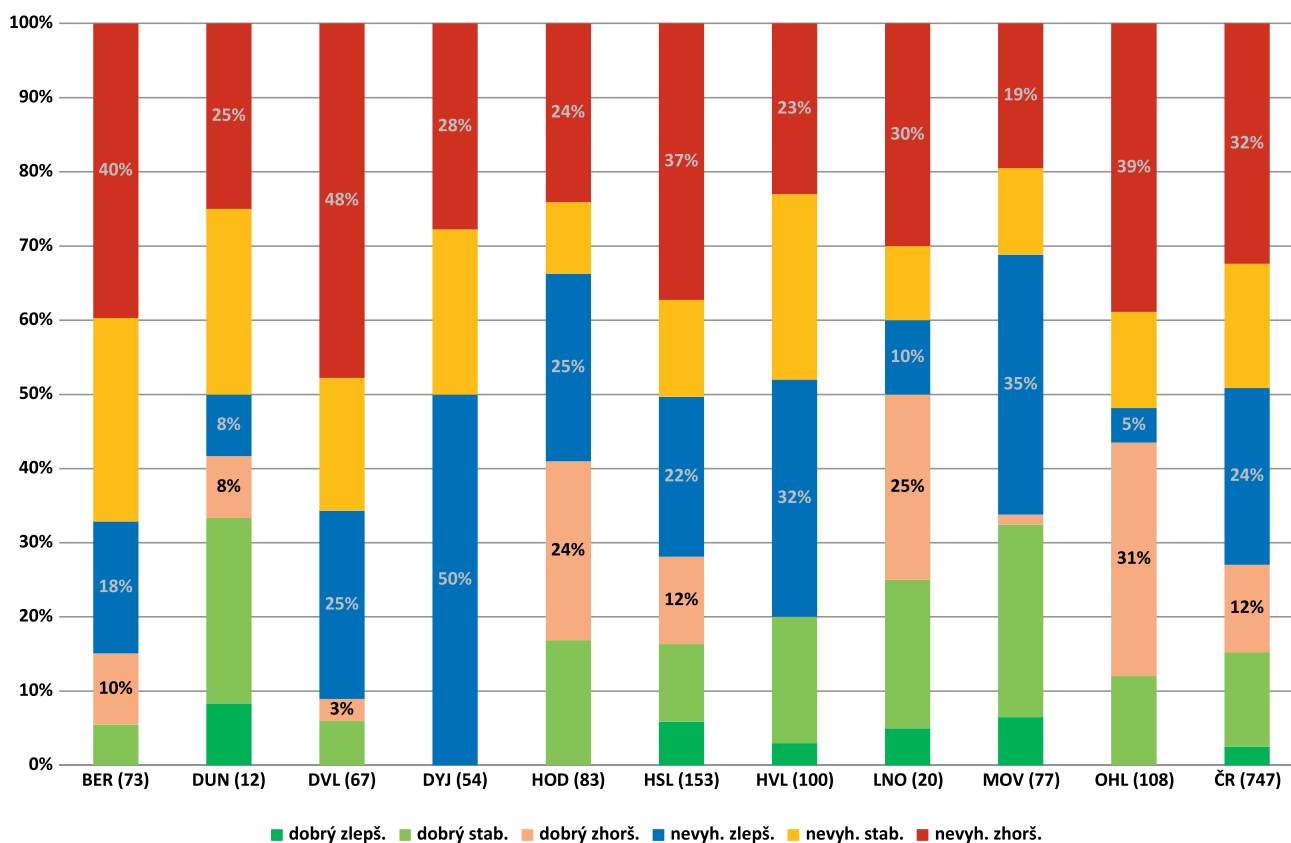


Obr. 6. Rozdíly stavu podle mediánu koncentrací $\text{NH}_4\text{-N}$ v dílčích povodích a v ČR mezi obdobími 2010–2012 a 2019–2021
Zdroj: Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v. v. i. (2024)



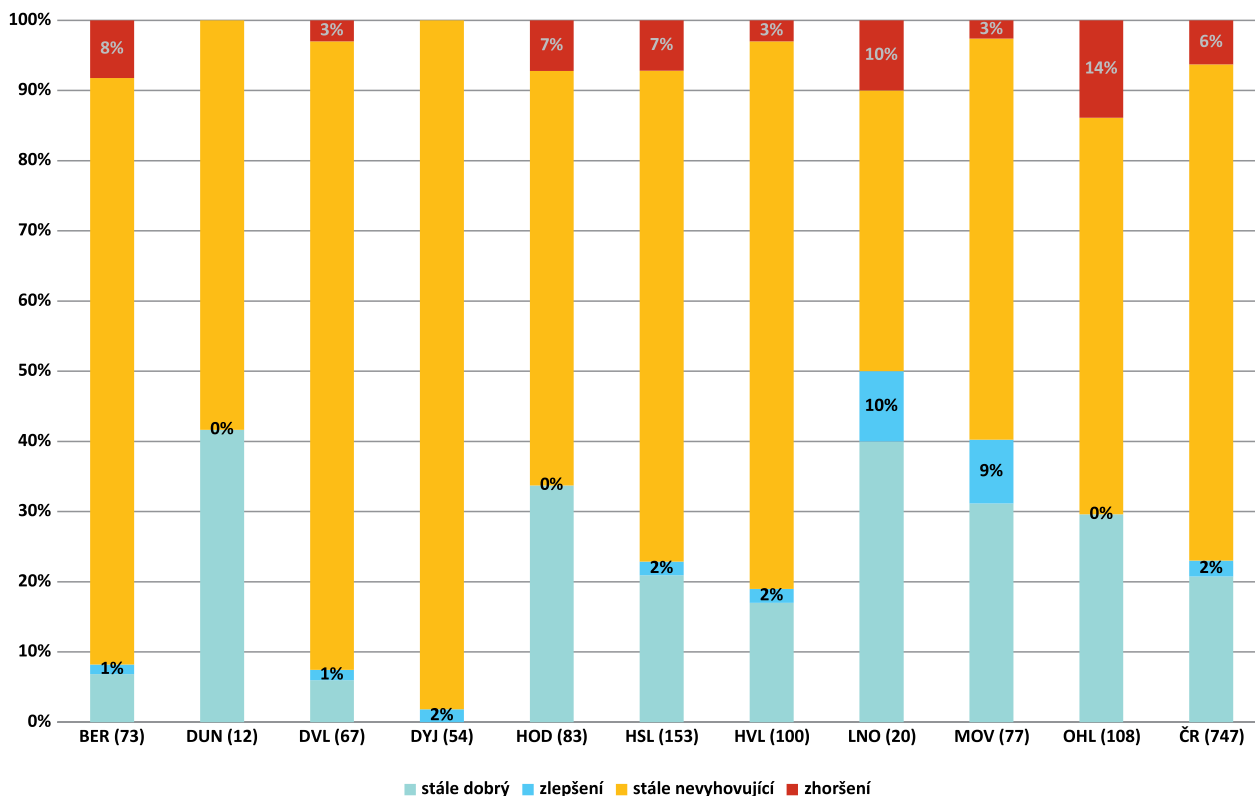
Obr. 7. Podíly změn mediánu koncentrací P_{celk} v dílčích povodích a v ČR mezi obdobími 2010–2012 a 2019–2021

Zdroj: Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v. v. i. (2024)



Obr. 8. Zlepšení a zhoršení mediánů koncentrací P_{celk} v dílčích povodích a v ČR mezi obdobími 2010–2012 a 2019–2021

Zdroj: Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v. v. i. (2024)



Obr. 9. Rozdíly stavu podle mediánu koncentrací P_{celk} v dílčích povodích a v ČR mezi obdobími 2010–2012 a 2019–2021
Zdroj: Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v. v. i. (2024)

průměrů bylo stejné jako u specifických znečišťujících látek, jiné bylo hodnocení maxim. Jako první tříleté období bylo zvoleno 2013–2015. Při hodnocení trendů pesticidů byl významnou komplikací vysoký počet měření pod mezí stanovitelnosti.

Výběr z výsledků vyhodnocení dlouhodobých trendů⁴

Níže je ukázka výstupů hodnocení dlouhodobých trendů u tří sledovaných ukazatelů. U každého ukazatele jsou pro ilustraci tři grafy. První znázorňuje vyhodnocení změn koncentrací, tedy podíl změn mediánu koncentrací daného ukazatele mezi třiletím 2010–2012 a 2019–2021, a to jak pro jednotlivá dílčí povodí, tak pro ČR. Druhý znázorňuje vyhodnocení změn koncentrací společně s výsledkem stavu za první tříletí, tedy zlepšení a zhoršení mediánů koncentrací daného ukazatele v dílčích povodích a v ČR mezi obdobími 2010–2012 a 2019–2021. Třetí znázorňuje porovnání stavu, tedy rozdíly stavu podle mediánu koncentrací daného ukazatele v dílčích povodích a v ČR mezi obdobími 2010–2012 a 2019–2021.

Biochemická spotřeba kyslíku (BSK_5) – viz grafy na obr. 1–3

Podle výsledků hodnocení převládaly ÚPOV se stabilními koncentracemi, pozitivní byl podíl VÚ, v nichž se koncentrace snižují. V dílčím povodí Horní Vltavy a dílčím povodí Horního a středního Labe byl poměrně vysoký podíl VÚ v nevyhovujícím stavu s rostoucími koncentracemi. Vyšší podíl útvarů v dobrém stavu, v nichž se však koncentrace zvyšují, byl v dílčím povodí Horního a středního Labe a Moravy a přítoků Váhu. Nejvyšší podíl VÚ v nevyhovujícím stavu se snižujícími se koncentracemi byl v dílčím povodí Dolní Vltavy a Horní Vltavy.

Amoniakální dusík (NH_4-N) – viz grafy na obr. 4–6

Bylo evidováno poměrně málo VÚ s nevyhovujícím stavem a stabilním trendem. V podstatě převažoval podíl VÚ s dobrým stavem, relativně málo VÚ vykazovalo zhoršení stavu. Solidní výsledky byly registrovány v dílčím povodí ostatních přítoků Dunaje.

⁴ Souhrnná poznámka ke všem grafům: BER = dílčí povodí Berounky; DUN = dílčí povodí ostatních přítoků Dunaje; DVL = dílčí povodí Dolní Vltavy; DYJ = dílčí povodí Dyje; HOD = dílčí povodí Horní Odry; HSL = dílčí povodí Horního a středního Labe; HVL = dílčí povodí Horní Vltavy; LNO = dílčí povodí Lužické Nisy a ostatních přítoků Odry; MOV = dílčí povodí Moravy a přítoků Váhu; OHL = dílčí povodí Ohře, Dolního Labe a ostatních přítoků Labe.

Celkový fosfor (P_{celk}) – viz grafy na obr. 7–9

Z vyhodnocení změn koncentrací je evidentní, že v celé České republice i v jednotlivých dílčích povodích převládá nárůst koncentrací. Výjimkou byla dílčí povodí Dyje, Moravy a přítoků Váhu a také Horní Vltavy, kde podíl snižujících se koncentrací převyšoval podíl zvyšujících se koncentrací. V případě dílčích povodí Moravy a přítoků Váhu a Dyje však bylo možné porovnávat jen asi polovinu všech útvarů. Převládaly podíly útvarů se zhoršeným stavem a setrvalý je vysoký podíl stále nevyhovujících útvarů.

Predikce na základě vyhodnocení dlouhodobých trendů a další možné kroky

Výsledky hodnocení dlouhodobých trendů naznačují postupné zlepšování, případně stagnaci stavu u hodnocených polyaromatických uhlovodíků. Tyto trendy však mohou být narušeny navrhovanými změnami na úrovni EU. U hodnocení fluoranthenu má být významně zpřísněn limit, zatímco limit pro benzo(a)pyren má být zrušen, takže by se tento ukazatel vůbec nehodnotil. Mírné zhoršení je predikováno pro BSK_5 , niklu a amoniakálního dusíku. U BSK_5 se zhoršení v hodnocení stavu pravděpodobně neprojeví a u dusičnanového dusíku se situace nejspíšelepší vzhledem k výraznému růstu cen průmyslových hnojiv. Příčiny potenciálního zhoršení stavu koncentrací rozpuštěného niklu nejsou dosud zcela objasněny, přesto je i u něj navrhována přísnější hodnota normy environmentální kvality.

Významným problémem pro hodnocení trendů je, že koncentrace některých látek přirozeným způsobem značně kolísají a prostá srovnávání dvou tříletých období tyto změny nemohou zachytit. Proto je nutné existující databáze rozšířit o další sledované periody. U specifických znečišťujících látek a u prioritních látek bude nezbytné zvýšit počet reprezentativních profilů. V případě podzemních vod by měla být vyhodnocena všechna dostupná novější data o jakosti vod ze sítě Českého hydrometeorologického ústavu v rozsahu celé České republiky.

Závěr

Používání principu „one out – all out“ v praxi není ideální, protože neumožňuje dobré hodnocení útvarů povrchových a podzemních vod, u nichž se většina sledovaných indikátorů prokazatelně a v delším časovém horizontu stabilně zlepšovala díky realizovaným opatřením.

Protože tento přístup znemožňuje objektivní vyhodnocování dosahovaného pokroku, je vhodné zaměřit pozornost na dlouhodobé trendy. První zkušenosti dávají naději, že vyhodnocování dlouhodobých trendů může významně přispět ke zvýšení kvality plánování v oblasti vod a ke zefektivnění procesu navrhování a realizace opatření ke splnění cílů vymezených Rámcovou směrnicí o vodách.

Mgr. Tomáš Gremlica (autor pro korespondenci)
Mgr. Ladislav Faigl
Sekce vodního hospodářství
Ministerstvo zemědělství
Těšnov 17
117 05 Praha 1
tomas.gremlica@mze.gov.cz

Assessment of long-term trends in water management planning (Gremlica, T. Faigl, L.)

Hodnocení koridorů dopravních liniových staveb z pohledu vhodnosti připojení vodárenské infrastruktury

Štěpán Marval, Tomáš Hejduk, Štěpán Zrostlík, Petr Fučík

Abstrakt

V předkládaném příspěvku je popsána metodika zpracování a obecné výsledky hodnocení stávajících dopravních koridorů z pohledu možného připojení vodohospodářské infrastruktury ve smyslu zajištění lepší dostupnosti území pro realizaci vodovodních přívaděčů. Analýza je zpracována na podkladech prostorových dat vymezujících liniové stavby (pozemní komunikace, železniční dráhy) a státem využívané pozemky pro vedení těchto staveb. Výsledky umožní navazující analýzy pro nově vznikající studie efektivního vedení vodárenské infrastruktury z vysoce kapacitních do deficitních oblastí, ať již z pohledu pitné či užitkové vody. Tj. s optimalizovanými náklady při porovnání vedení trasy podél stávajícího či nově vzniklého dopravního koridoru vs. s náklady na výkup pozemků a trasování bez využití stávajících tras dopravních koridorů. Výstupy souvisejícího projektu vyhodnocují a prezentují možnosti připojení vodárenské infrastruktury pro celou ČR do současných i plánovaných koridorů dopravní staveb, ve vazbě na dostupnost využitelných pozemků ve vlastnictví státu. Předložený příspěvek také otevírá související otázky stran zajištění možných variant investování / vlastnictví / provozování takto vzniklé vodárenské infrastruktury.

Klíčová slova

vodárenská infrastruktura – koridor liniové stavby – převody vod

1. Úvod

Dostupnost vody představovala vždy pro civilizaci hlavní rozvojový faktor. Již od starověku je možné zaznamenat rozvoj osídlení v návaznosti na vodní zdroje a progresivní inženýrská řešení v oblasti dopravy vody [1]. Podobně je to i se zemědělskými oblastmi, které se mohly rozšířit na velké vzdálenosti od kapacitního zdroje vody v důsledku přivaděčů vody.

Nedostatek vody postihuje mnoho zemí po celém světě a s rostoucím počtem obyvatel a dalšími změnami klimatu se jeho závažnost zvyšuje. Vlady a vodohospodářské regulační orgány řeší zvýšený nedostatek vody v regionálním prostředí zaváděním politických zásahů, včetně nestrukturálních, jako jsou cenové mechanismy a kvóty, které ovlivňují poptávku, a prostředky řízení nabídky, jako je zadržení a odběr vody. Jedním z mimořádných politických zásahů je budování infrastruktury pro přesun vody z míst, kde je jí dostatek, do míst, kde se potýkají

Abstract

The state of surface and groundwater is regularly assessed as part of water planning. However, the basic principle of “one out – all out”, according to which the state of water bodies takes on the value of the worst-rated indicator, distorts the improvements achieved. The Ministry of Agriculture has therefore included the preparation of an assessment of long-term trends in water planning in the public contract for the review and update of national river basin plans.

Key words

surface and groundwater bodies – “one out – all out” principle; water management planning – national river basin management plans – assessment of long-term trends – biochemical oxygen demand (BOD_5) – ammoniacal nitrogen (NH_4-N) – total phosphorus (P_{total})

s jejím nedostatkem. Takové zásahy jsou známy jako převody vody v rámci povodí a mezi povodími a v posledních letech se poměrně často praktikují v mnoha povodích po celém světě. Příkladem mohou být realizované studie převodů vod v Brazílii [2], Číně [3] či Německu [4]. Při přesunu vody z jednoho místa na druhé vznikají výhody a i náklady, z nichž některé jsou soukromé a některé veřejné povahy. V článku [5] se autoři zabývají metaanalýzou 121 plánovaných či realizovaných převodů vod uskutečněných po celém světě z pohledu efektů na: 1) celkovou účinnost převodů 2) přínos z hlediska zabezpečení pitné vody a pro rozvoj závlah, 3) obnovy životního prostředí 4) dopad na životní prostředí 5) environmentální spravedlnost.

Zajištění dodávek pitné vody je obecně v ČR na vysoké úrovni. Větší riziko problémů se zajištěním dodávek pitné vody se projevuje u menších sídelních celků (do 1 000 obyvatel). Možností zlepšení zásobování pitnou vodou i na úrovni menších obcí je propojování vodárenských soustav [6].

Současné zkušenosti s následky opakovaného sucha vedou k potřebě přijímání efektivních opatření, která přispějí k eliminaci regionálních nedostatků vodních zdrojů, včetně zdrojů pitné vody, a to pro různé klimatické scénáře. Obtížné realizace nových přehradních nádrží, které by rozhojnilly vodní zdroje, vede k maximální snaze o využití existujících akumulací a výstavbě dostatečně kapacitních vodárenských zdrojů.

Realizace vodárenských přívaděčů do samotných spotřebišť však rovněž narazí na velmi omezenou proveditelnost následkem vypořádání majetkoprávních vztahů s vlastníky pozemků, kteří vesměs nesehlasí s umístěním těchto staveb na částech jejich pozemků – i když jsou tato zařízení pod povrchem [7]. Vymezovaná ochranná pásma těchto staveb z pravidla částečně omezují obvyklé využití pozemků a nakládání s nimi, a to zejména z hlediska výstavby. Vyhledávání tras výhradně na státní půdě nebo na majetku obcí, které by spíše realizaci přívaděčů umožnily, je nejen obtížné, ale vesměs i prodlužuje trasy, a tím zvyšuje finanční nároky.

Hodnocení dopravních koridorů z pohledu možného připojení vodohospodářské infrastruktury je dílčí aktivitou projektu NAZV Vyhodnocení možnosti využití plánovaných liniových staveb k realizaci převodů vody mezi povodími a mezi vodárenskými systémy. V rámci daného projektu probíhá analýza podmínek, za kterých by toto propojení obou typů investičních staveb mohlo být realizováno a zároveň výběr tras, pro které by do budoucna takové spojení výhledových záměrů mělo být využito s ohledem na narůstající deficity vodních zdrojů v určitých regionech a povodích. Detailní popis záměrů řešení projektu byl specifikován v článku [8] z roku 2023.

2. Materiál a metody

2.1. Vstupní data analýzy

Aby se zajistily požadované datové zdroje vázané na liniové dopravní stavby, byla v průběhu prvního roku řešení navázána úzká spolupráce se subjekty, v jejichž gesci je správa a aktualizace datových zdrojů zajišťována. Byla tak navázána spolupráce s Ředitelstvím silnic a dálnic ČR (ŘSD), Správou železnic ČR (SŽ), stejně jako se samotným Ministerstvem dopravy (MD), Centrem dopravního výzkumu, Ministerstvem zemědělství či souvisejícími subjekty – Českým úřadem zeměměřičským a katastrálním (ČÚZK) a Národním geoportálem INSPIRE, viz **tab. 1**.

Tab. 1. Přehled zdrojových datových sad využitých pro zpracování analýz

název datové sady	popis datové sady	zdroj datové sady
pozemní komunikace 1 (pouze 1 linie pro dopravní stavbu)	prostorové vedení pozemní komunikace (dálnic, rychlostních komunikací a silnic I. třídy)	Centrum dopravního výzkumu (CDV)
pozemní komunikace 2 (linie pro každý silniční pruh)	prostorové vedení silničních pruhů a šířka pozemní komunikace (dálnic, rychlostních komunikací a silnic I. třídy)	MZe – INSPIRE – téma Dopravní sítě – silniční doprava – datová sada pro vymezení tělesa vozovky (Základem poskytované datové sady je Základní báze geografických dat České republiky ZABAGED®)
liniová vrstva vedení železnic	prostorové vedení železniční tratě a počet koridorů	MZe – INSPIRE – téma Dopravní sítě – železniční doprava – datová sada pro vymezení tělesa dráhy (Základem poskytované datové sady je Základní báze geografických dat České republiky ZABAGED®)
polygonová vrstva katastrálního operátu	lokalizace pozemků ve vlastnictví státu ČR – právo hospodařit ŘSD, SŽ	MZe – ČUZK – Registru územní identifikace, adres a nemovitostí RUIAN

Data pozemků ve vlastnictví státu byla zajištěna prostřednictvím dat Registru územní identifikace, adres a nemovitostí (RÚIAN), který je jedním ze základních registrů veřejné správy. Je veřejným seznamem, nevede žádné osobní údaje a je jedinečným zdrojem adres nejen pro veřejnou správu. Obsahuje také údaje o územních prvcích, územně evidenčních jednotkách a jejich vzájemných vazbách. Obsahem RÚIAN jsou popisné a lokalizační údaje o územních prvcích, územně evidenčních jednotkách, účelových prvcích, adresách a jejich vzájemných vazbách. Správcem i provozovatelem RÚIAN je Český úřad zeměměřický a katastrální (zhotovitelem celého systému je NESS Czech s. r. o.).

2.2. Metodický postup hodnocení vhodnosti připojení vodárenské infrastruktury

Analýza možností připojení vodárenské infrastruktury je provedena na základě prostorových informací o vedení současných pozemních komunikací, železničních tratí pro území ČR a dostupnosti pozemků ve vlastnictví státu ČR s právem hospodařit ŘSD, SŽ. Vzhledem k faktu, že pro výhledové stavby nejsou v předstihu vykupovány pozemky, mohla být tato podrobná analýza zpracovaná pouze pro stávající liniové stavby.

2.2.1 Hodnocení pozemních komunikací

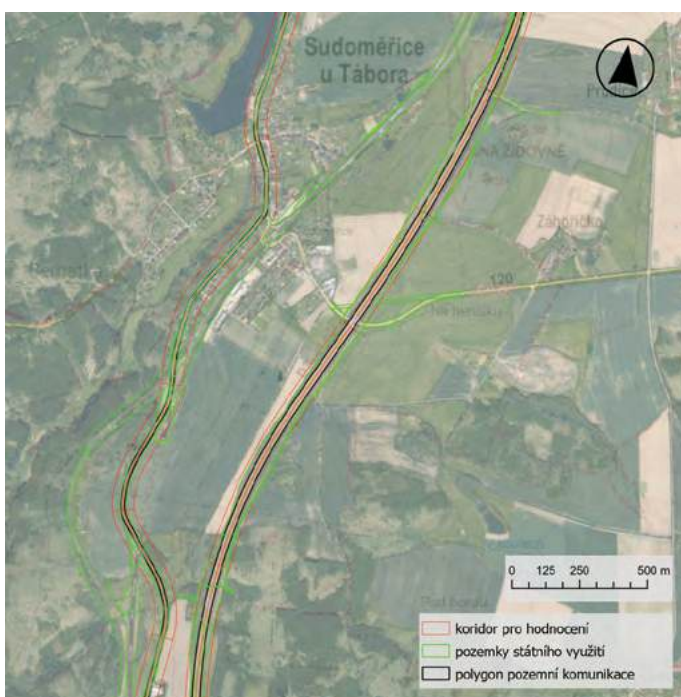
S využitím liniových dat o pozemních komunikacích 1 (zdroj: CDV) byly vytvořeny polygony pro hodnocení, viz obr. 1. V dané datové vrstvě nebylo potřeba větších editačních procesů, avšak byla kontrolována přesnost oproti datové vrstvě pozemní komunikace 2 (zdroj: MZe INSPIRE), kterou lze považovat za vysoce přesnou a odpovídá současně

dostavěným pozemním komunikacím. V některých lokalitách bylo nutné vrstvu pozemní komunikace zpřesnit, tak aby došlo k protínání na 100 % hodnocených silničních koridorů. V návaznosti na maximální rozsah výkupu souvisejících pozemků v těchto případech (v ČR) byl vytvořen buffer o šířce 40 m od osy dopravní liniové stavby na každou stranu a tím vznikl tzv. koridor pro hodnocení pozemních komunikací. V rámci analýz možností připojení vodárenské infrastruktury byl poté tento koridor podélně rozdělen na dvě části tak, aby mohla vždy být hodnocena každá tato část jednotlivě. Posledním krokem vytvoření koridoru pro hodnocení bylo rozdělení do cca 500 m dlouhých úseků. Každému takovému úseku bylo přiřazeno originální ID s možností vkládání dalších informací. Vrstva koridorů pro hodnocení pozemních komunikací je považována za stěžejní částou datovou sadu, do které byly následně vkládány další důležité informace za jednotlivé úseky.

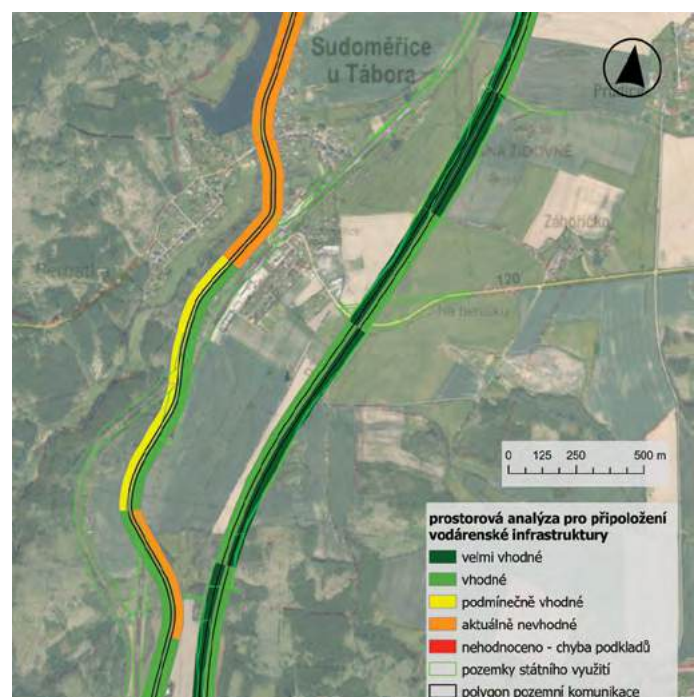
V druhé fázi byly u vrstvy pozemní komunikace odstraněny informace o kruhových objezdech a nadúrovňových křižovatkách. U některých úseků pozemních komunikací byl přidán chybějící atribut šířka komunikace. Konkrétní atribut šířky pro jednotlivé úseky pozemních komunikací byl následně využit pro vytvoření bufferové zóny okolo liniové vrstvy, čímž vznikla polygonová vrstva reprezentující pozemní komunikace.

Data o pozemcích ve vlastnictví státu s právem hospodařit pro ŘSD a SŽ byla převedena do formátu .shp a sloučena do jediného polygonu. To umožnilo provést hodnocení a zpracování navazující analýzy v geoinformačním systému.

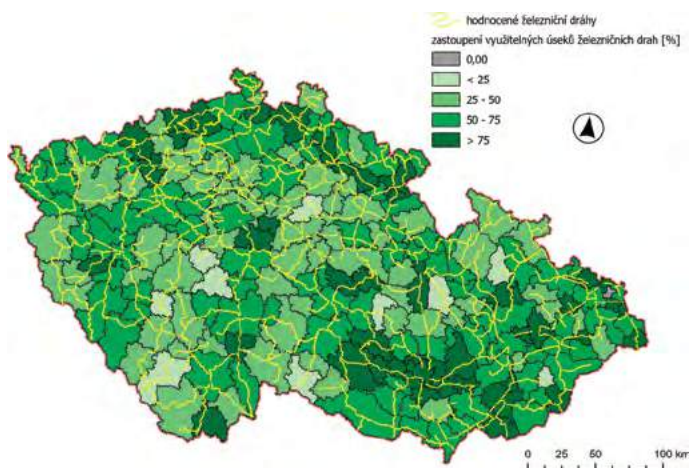
V dalším kroku bylo provedeno vyjmutí polygonů hodnocených pozemních komunikací z datové vrstvy pozemků ve vlastnictví státu s právem hospodařit ŘSD a SŽ tak, abychom dostali informaci



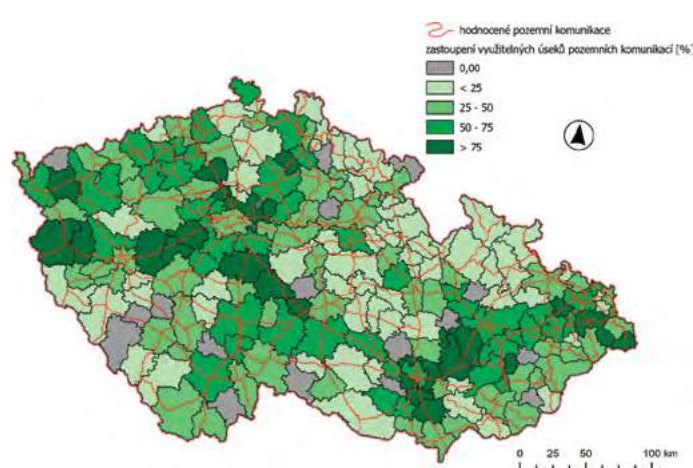
Obr. 1. Vstupní data analýzy hodnocení pozemních komunikací z pohledu připojení vodárenské infrastruktury



Obr. 2. Výsledky prostorové analýzy připojení vodárenské infrastruktury pro úseky o délce 500 m – Sudoměřice u Tábora



Obr. 3. Hodnocení úseků železničních drah z pohledu potenciálu připojení vodárenské infrastruktury



Obr. 4. Hodnocení úseků pozemních komunikací z pohledu potenciálu připojení vodárenské infrastruktury

o rozloze přilehlých pozemků, na kterých není situována pozemní komunikace. To umožnilo dopočítání disponibilních pozemků v každém úseku koridoru pozemní komunikace. Posledním krokem k získání hodnocení vhodnosti připojení vodárenské infrastruktury v rámci jednotlivých úseků koridorů bylo vypočítání hodnotícího poměru, tj. plochy disponibilního pozemku (m^2) na jednotku délky (m). Maximální hodnota byla ve vazbě na hodnocená data určena $40 m^2/m$ – celý koridor je možné využít, minimální hodnota $0 m^2/m$ – v koridoru se nenachází disponibilní pozemek. Na základě výše uvedeného výpočtu byla stanovena následující hodnotící škála či kategorizace, viz tab. 2.

2.2.2. Hodnocení železničních tratí

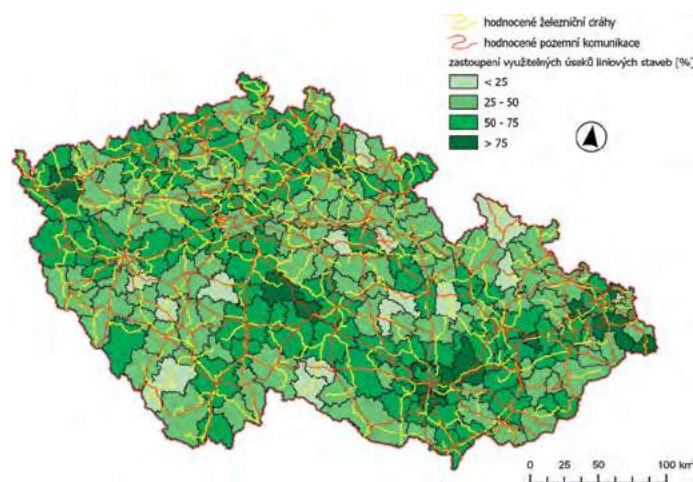
Možnost připojení vodárenské infrastruktury podél železničních tratí byla hodnocena obdobnou metodikou, avšak získání datové sady polygonů železničních tratí bylo odlišné vzhledem k poskytnutým údajům o železničních tratích. V případě železničních tratí byla poskytnuta liniová vrstva, která obsahovala údaj o počtu kolejí pro jednotlivé linie. Po úvaze řešitelského týmu byly v dané datové sadě ponechány linie, které měly počet kolejí 1 a 2. Zbylé linie s vyšším počtem kolejí byly z využívané datové sady odstraněny vzhledem k tomu, že se jednalo především o nádraží v zástavbě nikoli o koridory spojující regiony.

Po očištění nedostatků datové vrstvy byla vytvořena vrstva koridorů pro hodnocení železničních tratí, postup byl obdobný jako v případě koridorů pozemních komunikací (šířka na každé straně 40 m, délka přibližně 500 m). Následovalo vytvoření polygonů železničních tratí. Jak již bylo výše uvedeno v případě železnic bylo vycházeno z atributu o počtu kolejí. Pro jedinou kolej byla zvolena šířka 7 m, pro 2 koleje byla volena šířka 10 m. Volené šířky byly odvozeny při porovnání s reálnými ortografickými mapami. Na základě uvedených šířek byl k liniové datové sadě vytvořena obalová zóna, která reprezentuje koridory železničních tratí.

Následný postup hodnocení vhodnosti připojení vodárenské infrastruktury byl stejný jako v případě pozemních komunikací včetně hodnotící škály, viz tab. 2.

3. Výsledky a diskuse

Jednotlivé liniové stavby byly hodnoceny oboustranně, kdy výše uvedeným postupem bylo hodnoceno celkem 26 852 úseků pozemních komunikací o celkové délce 7 105,8 km a 31 243 úseků železničních



Obr. 5. Hodnocení úseků liniových staveb z pohledu potenciálu připojení vodárenské infrastruktury

drah o celkové délce 7 812,9 km. Na obr. 2 jsou poté prezentovány výsledky pro oblast Sudoměřic u Tábora, vyhodnocení odpovídá kategoriím uvedeným v tab. 2.

Přehledové mapy ORP (obr. 3, 4, 5) byly zpracovány v návaznosti na výše uvedené hodnocení úseků liniových staveb s následujícím postupem. Jako první byly vybrány podmíněčně vhodné, vhodné a velmi vhodné úseky pro připojení v jednotlivých ORP. Jejich délka byla vydělena celkovou délkou pozemní komunikace případně železniční dráhy. Tento poměr byl vynásoben 100, tak aby bylo získáno procentuální zastoupení vhodných koridorů. V daném hodnocení jsou započítávány hodnocené úseky z obou stran liniové stavby, tedy pokud je uvedeno pro jednotlivá ORP např. > 50 %, je v daném ORP více než 50 % vhodných úseků pro připojení vodárenské infrastruktury, nikoliv > 50 % celkové délky pozemní komunikace/železniční dráhy v daném ORP.

Ze zpracovaných přehledových map je patrné, že potenciál pro umístění vodárenské infrastruktury z pohledu prostorového uspořádání je zřejmý. V případě železničních drah je možné spatřit nejvyšší potenciál v oblasti jižní Moravy, především západně a východně od města Brna. I další části jižní a východní Moravy, však vykazují zvýšený potenciál pro připojení vodárenské infrastruktury podél železničních drah. Podobný potenciál vykazují taktéž ORP v severní části České republiky.

Z pohledu pozemních komunikací je potenciál více rozdělen, tj. některá ORP vykazují potenciál značný, jiná zase nulový. Nulový potenciál je dán absencí dálnic, rychlostních komunikací, silnic I. třídy, na které byla analýza zaměřena či žádným vhodným úsekem pro umístění vodárenské infrastruktury. Naopak značný potenciál je možné zaznamenat podél dálničních koridorů, zejména dálnice D5,

Tab. 2. Kategorie pro hodnocení vhodnosti připojení vodárenské infrastruktury

disponibilní pozemek (m^2/m)	hodnocení připojení
20,00–40,00	velmi vhodné
10,00–20,00	vhodné
5,00–10,00	podmíněčně vhodné
0,01–5,00	aktuálně nevhodné
0,00	nehodnoceno

D1 nebo D8. Podobně jako u železničních drah je zvýšený potenciál v okolí Moravské metropole – města Brna.

Při hodnocení potenciálu umístění vodárenské infrastruktury pro všechny analyzované liniové stavby je zvýšená kapacita připojení vodárenské infrastruktury právě v koridorech dálničních liniových staveb, což dokládá obr. 5. Zde je možné spatřit tmavší odstín reprezentující až 75 % využitelných úseků liniových staveb, který se rozléhá ze západních Čech (D5) k Praze a od hlavního města přes Brno až do Moravskoslezského kraje k hranicím s Polskem. Druhou hlavní linií potenciálu připojení vodárenské infrastruktury tvoří koridor dálnice D8 od hranic s Německem k Praze a dále pak v koridoru dálnice D3 až k hranicím s Rakouskem. Nejvyšší potenciál je možné zaznamenat v oblasti rozléhající se východně a jižně od města Brna. Komplexní vyhodnocení a mapové vizualizace potenciálu připokládky vodohospodářských staveb k převodům vod do dopravních liniových koridorů podrobně uvádějí související výstupy projektu – Specializovaná mapa [9] a Software [10].

4. Závěr

Představenou prostorovou analýzu provedenou na aktuálních datech vedení stávajících železničních tratí (7 812,9 km), stávajících pozemních komunikací (7 105,8 km) v kombinaci s pozemky ve vlastnictví, respektive s právem hospodařit ŘSD a SŽ lze považovat za prvotní vstup pro případné plánování možného vedení vodárenské infrastruktury. Jedná se o tzv. 2D studii, tedy o prostorové rozložení dostupných pozemků pro možné připojení vodárenské infrastruktury ať už pro účely dopravy vody pitné či užitkové. Pro konkrétní připolohování je samozřejmě nutné zvažovat další aspekty jako přírodní podmínky (geologické, morfologické, tvarové charakteristiky) dostupných pozemků či již vedení stávající infrastruktury zejména v případě železničních drah. Vyšší potenciál připokládky potom pravděpodobně poskytují plánované liniové dopravní stavby. Zde ovšem pro většinu uvažovaných tras není v tuto chvíli možné, ve vazbě na zvolený metodický postup, potenciál připojení analogicky podrobně vyhodnotit. Důvodem je zejména absence detailních informací o trase a budoucím majetko-právním uspořádání souvisejících pozemků.

Předložený příspěvek otevírá otázku možných variant investování / vlastnictví / provozování takto vzniklé vodárenské infrastruktury. Investice do obdobných záměrů se z krátkodobého hlediska spíše nejeví jako smysluplné, zejména v lokalitách s horší dopravní dostupností a stagnující populací. Místní zdroje vody mohou být omezené, municipality danou situaci dle možností řeší, a vysoké náklady na vodné nejsou atraktivní. Pokud však zohledníme dlouhodobé faktory, jako je riziko snižování vydatnosti vodních zdrojů, udržitelný rozvoj území a plánovanou výstavbu dopravní trasy, která zvýší atraktivitu a poptávku po vodě, investice do souběhů může být opodstatněná. V současné době probíhá analýza možných postupů krajů, potenciálního investora a dotčených orgánů státní správy pro případy, kdy je definována příležitost zrealizovat vodárenskou investici v souběhu s jinou liniovou, např. dopravní stavbou. Záměrem zde je vytvořit jednotný a transparentní postup pro rozhodování o krajských a národních prioritách rozvoje zásobování pitnou vodou.

Poděkování: Příspěvek vznikl díky podpoře Národní agentury pro zemědělský výzkum, projektu číslo QK21010310 „Vyhodnocení možností využití plánovaných liniových staveb k realizaci převodů vody mezi povodími a mezi vodárenskými systémy“ a projektu číslo QL24020321 „Vyhodnocení možností posílit zásobování obyvatel pitnou vodou propojením skupinových vodovodů a vodárenských soustav jako adaptační opatření na změnu klimatu.“

Literatura/References

- [1] Hejduková, P.; Marval, Š.; Roub, R.; Zrostlík, Š.; Kopp, J.; Hejduk, T.; Sychová, P.; Kureková, L.; Pavlíčková, L.; Bureš, L.; Mičudová, K. (2021): Dostupnost pitné vody pro obyvatele malých obcí jako indikátor socio – ekonomického rozvoje společnosti. Certifikovaná metodika. 118 s. ISBN 978-80-88323-58-7 (tištěná verze), 978-80-88323-59-4 (online pdf).
- [2] Cirilo, J. A.; Neto, A. R.; Rodrigues Ramos, N. M.; Fortunato, C. F.; Silva de Souza, J. D.; Marques Bezerra, S. T. (2021): Management of water supply systems from interbasin transfers: case study in the Brazilian semiarid region, *Urban Water Journal*, 18:8, 660-671, DOI: 10.1080/1573062X.2021.1925703
- [3] Ye, X.; Wang, Y.; Guo, A.; Wang, X.; Zhao, M.; He, B.; Li, Z.; Niu, Ch.; Wang, Q. (2023): Optimal operation of inter basin water transfer under the form of water

sources interconnection with connected tunnel, *Journal of Hydrology: Regional Studies*, Volume 45, 2023, 101320, ISSN 2214-5818, <https://doi.org/10.1016/j.ejrh.2023.101320>.

- [4] Kuhn, D.; Luetkemeier, R.; Trzebitzky, F. F.; Söller, L. Fehrs, K. (2024): Infrastructural lock-ins in the temporal and spatial development of a long-distance water transfer in Germany, *Journal of Hydrology*, Volume 634, 2024, 131070, ISSN 0022-1694, <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2024.131070>.
- [5] Purvis, L.; Dinar, A. (2020): Are intra- and inter-basin water transfers a sustainable policy intervention for addressing water scarcity?, *Water Security*, Volume 9, 2020, 100058, ISSN 2468-3124, <https://doi.org/10.1016/j.wasec.2019.100058>.
- [6] Hejduková, P.; Zrostlík, Š.; Hejduk, T. (2022): Propojování vodárenských soustav jako efektivní řešení pro zajištění kvalitního zdroje vody. *TZB-info 2022*. ISSN: 1801-4399. <https://voda.tzb-info.cz/vlastnosti-a-zdroje-vody/23440-propojovani-vodarenskych-soustav-jako-efektivni-reseni-pro-zajisteni-kvalitniho-zdroje-vody>
- [7] Fučík, P.; Hejduk, T.; Marval, Š.; Zrostlík, Š.; Mašek, O. (2022): Převody vod a liniové dopravní stavby. *Vesmír* 101(152), č.7–8/2022, s. 479. ISSN 0042-4544.
- [8] Hospodka, R.; Fučík, P.; Hejduk, T. (2023): Informace k výzkumnému projektu Vyhodnocení možností využití plánovaných liniových staveb k realizaci převodů vody mezi povodími a mezi vodárenskými systémy. *Vodní Hospodářství* 10/2023, ISSN 6319
- [9] Marval, Š.; Zrostlík, Š.; Hejduk, T.; Fučík, P.; Mašek, O.; Zajíček, A.; Poláková, L.; Slavík, P.; Kasal, R.; Anderlová, B. (2025): Využití koridorů dopravních liniových staveb k dodávce pitné a závlahové vody do deficitních oblastí. Specializovaná mapa s odborným obsahem, počet stran 133, ISBN: 978-80-88664-07-9 (tištěná), 978-80-88664-08-6 (online pdf).
- [10] Hejduk, T.; Zrostlík, Š.; Fučík, P.; Marval, Š.; Mašek, O.; Papaj, V. (2025). Analytický nástroj stanovení potřeb pitné a užitkové vody 2030+. *Rsoft* (online zde).

Ing. Štěpán Marval¹⁾ (autor pro korespondenci)

Ing. Tomáš Hejduk, Ph.D.¹⁾

Ing. Štěpán Zrostlík, Ph.D.²⁾

Ing. Petr Fučík, Ph.D.¹⁾

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

Žabovřeská 250

156 00 Praha 5 – Zbraslav

²⁾ Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s.

Nábřeží 90/4

150 00 Praha 5

Evaluation of transport line corridors in terms of water supply infrastructure attachment suitability (Marval, Š.; Hejduk, T.; Zrostlík, Š.; Fučík, P.)

Key words

water supply infrastructure – linear construction corridor – water transfers

Abstract

The present paper describes the methodology and general results of the evaluation of existing transport corridors in terms of possible connection with water supply infrastructure. The overall aim is to ensure a better accessibility over the territory for the implementation of water supply pipelines. The analysis is based on linear structures (roads, railways) assessment, and the land used / owned by the state for delineation of routing of these structures. The results will enable follow-up analyses for new studies on the efficient routing of water supply infrastructure from high-capacity to deficit areas, both in terms of drinking and non-potable (irrigation, industrial) water. Such approach enables optimised costs when comparing routing along an existing or newly created transport corridor with the costs of land acquisition and routing without using existing transport corridor lines. The results of the related project evaluate and visualize the options for connecting water supply infrastructure for the whole Czechia to existing and planned transport corridors in relation to the availability of usable land owned by the Czech State. The paper also raises the issues on the possible options for investment/ownership/operation of the new water supply infrastructure.

Obrázky a otázky z popovodňových Jeseníků

Tomáš Just

Vodohospodářská opatření, reagující na povodeň ze září roku 2024, jsou a ještě dlouho budou v řešení. Ucelenější odborná vyhodnocení samotné povodně i všeho, co po ní následovalo, následuje a bude následovat, jsou také před námi. Dílčí zjištění však mohou a měla by být publikována průběžně, zejména pokud se týkají závažných aspektů stavu vodních toků a nakládání s nimi. Povodeň jistě otevřela závažné otázky kolem účelnosti některých technických úprav vodních toků a zcela zásadní otázky navodily některé zásahy, prováděné v rámci tak zvaného odstraňování povodňových škod.

Autor tohoto příspěvku se v říjnu 2024 a potom v dubnu 2025 pohyboval v oblasti Jeseníků, kde se v září 2024 odehrála velká povodeň. V tuto chvíli, aniž by se pokoušel o nějakou ucelenější analýzu a hodnocení, si dovoluje předložit několik obrázků – ve smyslu fotografických snímků i v obecnějším smyslu zachycení některých zajímavých situací.

Přírodní rezervace Niva Branné (obr. 1)

Pozoruhodnou laboratoří říční a nivní morfologie a ekologie je přírodní rezervace Niva Branné mezi obcemi Ostružnou a Brannou. (Říčka Branná ústí v Hanušovicích zleva do Moravy.) Jde o velmi kvalitní zvláště chráněné území, v němž by měl být respektován samovolný vývoj toku a nivy, včetně vývoje povodňového. V rezervaci působí již nějakou dobu bobří a projevují zde svůj aktivní postoj k zadržování vody v krajině a zlepšování morfologie vodních toků a niv. Před povodní v září 2024 tu měli vybudovanou zajímavou kaskádu hrází a po povodni již utěšeně pracují na nové. Jeden detail, zajímavý v souvislostech pojednávaných tímto příspěvkem, zachycuje obr. 1. Velký strom již před povodní pokáceli bobří. Padl do koryta, korunou proti proudu Branné.



Obr. 1. Přírodní rezervace Niva Branné; duben 2025

Za povodně byl nepochybně vystaven silnému náporu proudící vody a unášeného splávní. Při tom se zřejmě ani nepohnul, nevzdálil se od svého „rodného“ pařezu, kotven větlemi koruny, které se při pádu zarazily do země. Zajímavý střípek do diskuse o reálné nebezpečnosti povodňového transportu říčního dřeva.

Šumný potok, rozebraná hrazenářská úprava v lesním území, mimo zástavbu (obr. 2)

Již povodeň v roce 1997 rozbila starší úpravu koryta hrazenářského typu. Povodeň v září 2024 dílo dokonala a zanechala po sobě přirozeně široké a drsné členité šterko-kamenité koryto s jenom nevýznamnými zbytky zděných stupňů (obr. 2). Produkt povodňové renaturace je tu zřetelně morfologicky a ekologicky hodnotný. Díky horninovému substrátu a možnosti horizontálního vývoje se koryto nepočalo výrazněji zahlubovat, nýbrž se rozvolnilo do šířky, což je hydromorfologicky příznivé. Tento vývoj ostatně nepotvrdil ani čistě technickou účelnost v minulosti provedené úpravy potoka. V nezastavěném lesním úseku nejsou důvody pokládat renaturaci za „povodňovou škodu“ a řešit nějakými výraznějšími zásahy. V daném úseku ani nemusí budít výraznější obavy (ekologicky výrazně žádoucí) říční dřeva, kterým byl tok za povodně obohacen. Jestliže se koryto místy rozšířilo v rámci lesního porostu, nemělo by toho být litováno – existence přirozeného koryta vodního toku nepochybně věcně náleží k plnění funkcí lesa.

Ramzovský potok (obr. 3)

V korytě potoka, které v dosti velkém podélném sklonu doprovází státní silnici mezi Ramzovou a Lipovou-lázněmi, za povodně neobstála hrazenářská úprava, tvořená sledem zděných stupňů s vývraňšti. Na snímku jeden

z nejméně tří stupňů, které povodeň „obešla“. Ostatní stupně a mezilehlé podélné stabilizace koryta (dlažby) byly z velké části pobořeny. Technická úprava byla v minulosti provedena zjevně se záměrem chránit souběžnou státní silnici, o splnění tohoto cíle za povodně roku 2024 však lze pochybovat. Soustředění do relativně úzkého, hydraulicky hladkého technicky upraveného koryta spíš zrychlilo povodňové proudění a mohlo přispět jak k pomístným poškozování tělesa silnice, tak k devastaci řady stavení v níže ležící Lipové. Nutno uvažovat o tom, zda široké, hydraulicky drsné koryto divočičího typu, jaké zde povodeň do značné míry obnovila, není i technicky vhodnější než nákladná, přírodě vzdálená, relativně snadno zranitelná a jako průtokový „zrychlič“ působící hrazenářská úprava.

Sokolí potok nad Videlským sedlem – lesní potok mimo zástavbu (obr. 4 a 5)

Výrazně sklonité koryto potoka, hydromorfologicky nejspíše typu vodního toku s korytem přímým (koryto se vyvíjí v sevřeném sklonitém údolí, které neumožňuje nějaký jeho výraznější horizontální vývoj), bylo v minulosti hrazenářsky upraveno vybudováním sledu zděných stupňů. V úpravě se vyskytují zbytky několika zjevně starších příčných objektů. Později, po povodni roku 1997, byla postavena kaskáda novějších stupňů. Povodeň v září roku 2024 stupně prakticky kompletně destrukovala. Lze si dobře představit, že kameny a balvany, valící se korytem, působily na příčné stavby jako dělové koule. Zůstalo koryto vyplněné kameny a balvany, jen do jisté míry rozšířené natrháním břehů a pomístně poněkud zahloubené. Výraznější zahlubování dle všeho neumožnil horninový podklad. Stupně v korytě, včetně jejich destrukce, jistě spotřebovaly část energie proběhnuvší povodně, lze však pochybovat o tom, že by výsledný stav byl výrazněji odlišný, pokud by tu žádná technická úprava nebyla.

Bylo zajímavé podívat se zblízka na „prostřelené“ stupně v korytě (obr. 5). Zatímco ojedinelé zbytky starších stupňů („po Němcích“?) připomínaly řádně vázané zdivo, u novějších stupňů se díky jejich destrukci naskytl pohled na „moderní konstrukční pojetí“. Betonové jádro bylo neprovázaně obloženo plochými kameny. Autor ozkoušel pevnost žlutavého jádra – a dalo se do něj dloubat klacíkem.



Obr. 2. Šumný potok, cca 1,5 km nad ústím (zprava) do Bělé v Adolfovicích; říjen 2024



Obr. 3. Ramzovský potok mezi Ramzovou a Lipovou-lázněmi; říjen 2024



Obr. 4. Sokolí potok, pravostranný přítok Střední Opavy nad Vidly; říjen 2024

Zřejmě jakýsi „hlinobeton“, při výstavbě nejspíš provedený jako polosuchá směs. Vnuká se názor, že tady za slušné peníze (fakturace tu byla nejspíše tou nejlépe odvedenou prací) ne právě účelně potlačili přirozenou morfologii koryta, a ještě to provedli ze stavebně-technického hlediska pochybným způsobem.

Sestupový úsek Videlského potoka na Vidlech (obr. 6)

V minulosti někdo pokládal za vhodné pojednat strmý úsek, kterým Videlský potok podél silnice Karlova Studánka – Vidly sestupuje do koryta Střední Opavy, jako zděné spadiště. Lichoběžníkový průřez, boky a dno tvořily tuhý zděný rám, dnu koryta měl jakousi tvarovou členitost dodávat groteskní sled zděných prážků. Stavba byla možná narušena již dříve, povodeň v září 2024 však jednoznačně potvrdila zásadní (primárně technický) problém tuhých konstrukcí – při neschopnosti jakéhokoliv přizpůsobení každá jejich tvarová změna znamená destrukci. Tady došlo k destrukci totální. Dlužno uznat, že zděné koryto za povodně v zásadě splnilo svoje technické poslání v tom smyslu, že neodpochodovalo dál, do Střední Opavy, i ve stavu rozlámaném čelilo povodňovému proudění a poblíž probíhající silnice nebyla v tomto úseku

vývojem potoka dotčena. Po povodni vytváří destruovaná úprava velmi členitou, drsnou strukturu koryta, jakou bychom nejspíš mohli akceptovat z hlediska jak hydraulického, tak ekologického – přiznejme si, že říční biotě je v podstatě jedno, jestli její stanoviště a úkryty vytvářejí nějaké přírodně autentické struktury, nebo rozbité zdívo. Správa toku však asi bude mít s dosaženým stavem koryta problém spíše kulturního rázu, včetně toho, že rozlámaná technická úprava koryta není dobrou vizitkou oboru hrazení bystřin a vodního stavitelství vůbec. Objektivně tu je ovšem velký otazník stran efektivnosti druhdy provedené stavební úpravy – kdyby již tehdy místo vytváření tuhého zděného monstra sestupový úsek koryta pouze vyskládali rovnými balvanovými kameny, bylo by to o dost levnější a dneska by to nevypadalo jako rumišťe.

Popovodňové prohrádky Střední Opavy a jejich přítoků v lesní trati mezi Vidly a Bílým potokem (obr. 7)

Bylo opravdu nezbytné po povodni, proběhnuvší v září roku 2024, přeformátovat bagry horské bystřiny i v těch lesních úsecích, kde se koryta nedostávají do blízkosti silnice? Poškození potoka nevhodným popovodňovým zásahem, jak je vidíme na obr. 7, je relativně

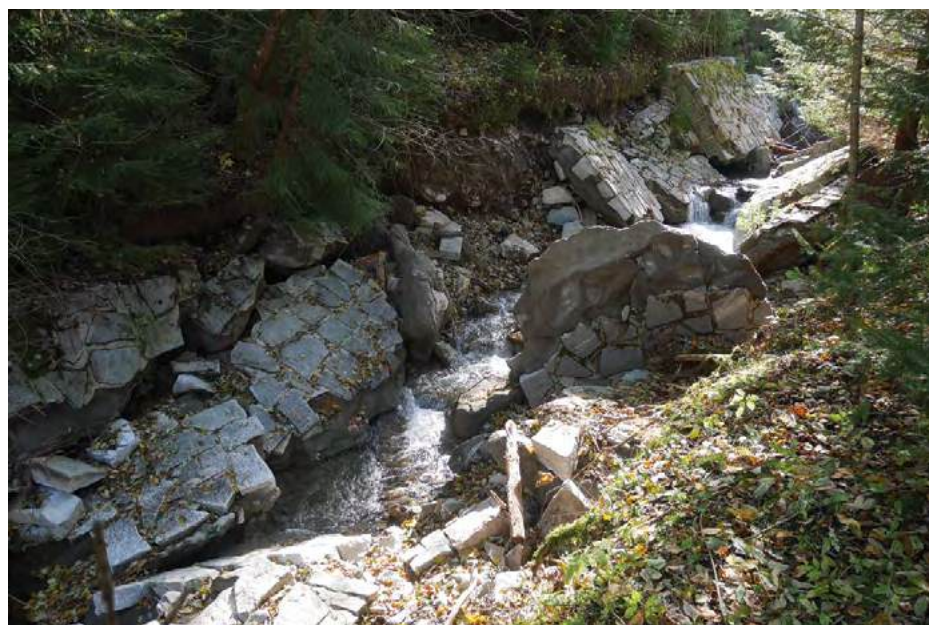
vratné, po příští větší vodě může koryto vyřadit zase vcelku přírodně. (Tedy pokud ještě někoho nenapadne tento úsek nějak technicky stabilizovat, což by ovšem bylo hydromorfologicky i stavebně-technicky úchylné.) Nicméně přetvoření členitých korytních struktur, které po sobě zanechala povodeň, v geometrizované lichoběžníkové koryto s hrubým kamenivem vyhrnutým do stran a vyhlazeným dnem, těžko vnímat jinak než jako zbytečné výrazné zmenšení tvarové a hydraulické členitosti, tedy zbytečnou morfologicko-ekologickou degradaci vodního toku.

Takovéto nakládání s vodním tokem je pochybné i z hlediska čistě vodohospodářského. Nahrazení hydraulicky velmi drsného povodňového koryta vyhlazeným „povodňovým zrychličem“ není opatřením, jaké by mohlo zpomalovat odtoky vod z horského prostoru a zmenšovat povodňová rizika v níže ležících zastavěných územích. Navíc vyhrnutí velkých kamenů a balvanů do stran koryta vystavuje jeho dno riziku nežádoucího zahlubování. V tomto prostředí snad horninový podklad neumožní výraznější vertikální vývoj koryta, nicméně obecně by si správci toku neměli v tomto směru zbytečně zahrávat.

Bohužel správy toků se obecně velmi obávají „neprávního stavu“, k němuž může



Obr. 5. Detail jednoho z hrazenařských příčných objektů v korytě Sokolího potoka; říjen 2024



Obr. 6. Videlský potok na Vidlech, sestup do koryta Střední Opavy; říjen 2024



Obr. 7. Popovodňová prohrábka Střední Opavy mezi Vidly a Bílým potokem; duben 2025



Obr. 8. Střední Opava pod Vidly v doteku se silnicí; duben 2025

docházet horizontálním vývojem koryta mimo jeho pozemky, třeba i v podstatě přirozenými a vodohospodářsky neškodnými břehovými nátržemi. V našem dosavadním pojmání správy vodních toků často převažuje tato obava nad obavou z vertikální destabilizace koryta a poškození jeho morfologicko-ekologického stavu. Kameny, které by dobře sloužily ve dně koryta, jsou často nevhodně vyhrnovány do břehů. To je obecný hydromorfologický nemrav naší správy vodních toků.

Konečně lze upozornit na to, že toto zbytečné a do značné míry škodlivé popovodňové urovnávání koryta nebylo zadarmo a nebylo „ekologicky neutrální“ – spotřebovala se na ně lidská práce a nafta, opotřebovaly se drahé stroje. Kdo to platí? Každým pohybem stroje v korytě se může ničit něco z říční bioty.

Povodní modifikovaný tok Střední Opavy pod Vidly v blízkosti silnice (obr. 8)

Dobře, povodňový materiál koryta byl nahnut do levého břehu, do nátrže v silničním tělese. Potřebu ochrany komunikací respektujeme. (Stejně se to bude muset regulérně opravit, takováto vysprávka je jenom provizorní.) Bylo však nutné tak důsledně urovnávat celé dno koryta a hrubý povodňový materiál hrnout i do protějšího břehu, za kterým následuje lesní porost? Se všemi negativy, popsány výše?

Devastace Černé Opavy v lesní trati nad Vrbnem pod Pradědem po povodni (obr. 9 a 10)

Černá Opava nad Vrbnem pod Pradědem, respektive nad osadou Mnichovem, by mohla patřit k našim nejlepším horským či podhorským řekám. Nad horním okrajem osady Mnichova prochází souvisle více než 13 kilometrů lesního toku s kamenitým korytem, mimo zástavbu. S údolní účelovou lesnickou komunikací se koryto setkává jenom pomístně, s dlouhými mezilehlými úseky, kde koryto a silnici odděluje dostatečně široký pás lesa. Za povodně v září 2024 došlo na některých místech k poškození cest včetně mostků a mostů, jinak ale tato událost za sebou nechala široké kamenité, přírodně autentické koryto a drsně členitým povrchem, tvořeným kameny a balvany. V řečišti se ocitlo poměrně velké množství říčního dřeva, zejména v podobě celých vyvrácených stromů. Nakolik byla ve starší minulosti Černá Opava postížena dílčími technickými úpravami koryta zejména v souvislosti s existencí několika pil a mlýnů, z těch po povodni mnoho nezůstalo. Takto bylo možné po loňské povodni hovořit o přínosné povodňové renaturaci, o uvedení toku do morfologicky a ekologicky velmi příznivého stavu (obr. 9).

Do jara následujícího roku 2025 (obr. 10) však prodělala většina úseků Černé Opavy razantní strojní zásahy. Dle sdělení místních oboznaných je nenechávali provádět správci

vodních toků, nýbrž vlastníci pozemků. Ti se mohli domnívat, že provádějí „odstraňování povodňových škod“, lze však soudit, že právě tyto zásahy vodní tok poškodily.

Koryto bylo strojně upraveno do geometrizovaných, vyhlazených tvarů, hrubý povodňový materiál byl shrnut ke stranám a uprostřed byla vytvarována přímá hladká střelka. Jakkoliv je zřejmé, že povodňová rizikovitost říčního dřeva, a to zejména v podobě celých stromů, které bývají svými korunami poměrně dobře kotveny do podkladu, je obvykle hodně přeceňována, snad by bylo možné pochopit vysvětlení, že původci zásahů prostě nemohli odolat hluboce zažitému pudu k odstraňování dřeva z koryt vodních toků. Ovšem pro provedené přeformátování samotných tvarů koryta se těžko hledá rozumné zdůvodnění, přinejmenším v úsecích, kde je bezpečně vzdáleno od lesní silnice. Těžko se zbavit dojmu, že převažujícími aspekty této činnosti byly zbytečné pálení nafty, ničení přírodních hodnot a zhoršování vodohospodářských vlastností vodního toku podle zásady „vyhladit, aby příští povodeň mohla postupovat ještě rychleji“. Závažný příklad škodlivé šablonovitosti nakládání s vodním tokem, nediferencovaného chápání pojmu „příznivé průtokové poměry“ a vůbec špatné schopnosti rozlišovat, co který úsek potřebuje, a co ne. Neschopnosti rozlišovat například mezi úseky v zastavěných územích, kde může mít pročišťování a urovnávání koryt jakési



Obr. 9. Černá Opava v lesní trati nad Vrbnem pod Pradědem u Drakova; říjen 2024



Obr. 10. Černá Opava v lesní trati nad Vrbnem pod Pradědem u Drakova; duben 2025

důvody, a úseky ve volné krajině, zde v lesích, kde takové zásahy spíše škodí.

Popisované silně problematické nakládání s Černou Opavou bude nejspíš věcně zdůvodňováno starostí o pozemky sousedící s pozemky koryta, které mohly být průběhem povodně dotčeny, zejména v podobě břehových nátrží. Zde se jedná o plochy produkčního lesa. V úseku pod Drakovem, zachyceném na snímcích na obr. 9 a 10, je správcem vodního toku příslušný státní podnik Povodí, ale pozemky jak okolních lesů, tak říčního koryta patří nestátnímu subjektu. (K otázce ochrany lesních pozemků před vývojem koryt vodních toků by jistě bylo vhodné doplnit otázku, nakolik také existence přirozeného koryta vodního toku náleží k plnění funkcí lesa.) Pokud zde do koryta vodního toku zasahoval, zde navíc se zřetelnými nepříznivými dopady na morfologii a ekologický stav, vlastnický subjekt, který není správcem vodního toku, byl k tomu vůbec oprávněn? Dle všeho tu jde v právním smyslu o vodní tok s korytem přirozeným. Dle zákona 254/2001 Sb., o vodách, paragrafů 50 a 51, vlastníci pozemků, na nichž se nachází koryto vodního toku, a pozemků sousedících s koryty vodních toků, jsou povinni na těchto pozemcích strpět přirozené koryto vodního toku. Nezpochybnitelným atributem vodního toku s přirozeným korytem je také přirozený vývoj jeho koryta. (Dle § 44, odst. (2) zákona přirozené koryto může měnit svůj směr, podélný sklon a příčný profil.) Rozumné chápání těchto okolností nesměřuje k tomu, že by prioritou popovodňových opatření měla být geometrizace koryta.

I kdyby zde zásahy do vodního toku prováděl příslušný správce, měl by postupovat v souladu se závěry komisionálního šetření povodňových škod na vodních tocích. Ostatně, sám správce toku tato šetření, konaná za účasti správních orgánů, svolává. Zde pojednávána trať Černé Opavy (jako i četné další toky, zasažené povodní v září 2024) se nachází v chráněné krajinné oblasti Jeseníky. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, správa dané chráněné krajinné oblasti, zde je orgánem ochrany přírody a jako taková je účastníkem komisí k šetření povodňových škod na vodních tocích. (V tomto případě může být také těžko řeč o – beztak věcně silně problematickém – suspendování zvláštních právních předpisů, tedy zejména předpisů o ochraně přírody, při odstraňování povodňových škod v korytech vodních toků, ve smyslu § 83, písmene m) vodního zákona. Paragraf 83 upravuje činnost správců vodních toků, a ne jiných subjektů.) Vystává tu řada nejen věcných, ale také právních otázek, kterými by se nejspíš měly zabývat příslušné orgány. Nějak se nechce věřit, že pokud by tu bylo proběhlo regulérní šetření povodňových škod za účasti příslušných orgánů, včetně správy chráněné krajinné oblasti jako orgánu ochrany přírody, bylo by to, co zde následně proběhlo, se závěry takového šetření v souladu.

Kvapné až ukvapené odstraňování povodňových změn vodních toků

Tento jev byl v prostoru povodně ze září 2024 obecný. Snahu o brzké odstranění povodňových změn koryt lze větší měrou

chápat v zastavěných územích, v územích nezastavěných tyto postupy někdy budí rozpaky. Problém zde ilustrujeme příkladem jednoho dílčího úseku říčky Branné (obr. 11), kde záhy po povodni došlo k urychlenému zasypání postranní povodňové výdutě koryta do nivy a obnovení koryta do značné míry geometrizovaných tvarů.

Již v časných fázích popovodňových opatření, vedle naléhavých zabezpečovacích činností, bylo vynakládáno značné úsilí k navrácení povodni změněných koryt do původních tvarů, k zasypání povodňových koryt a nátrží. Jistěže poměry zejména v údolích s rozptýlenou zástavbou a komunikacemi jsou komplikované a situace po povodni byla náročná a nepřehledná, nicméně v řadě míst a dílčích úseků vodního toku mohlo být kompetentními osobami naznááno, že eliminace povodňových tvarů koryt a nivy není prioritou. V zabezpečovací fázi popovodňových opatření se měly dělat věci neodkladné a vysoce naléhavé, zatímco v řadě dílčích situací se mělo vyčkat odborného vyhodnocení, seriózního projektového zpracování a veřejně-správního projednání dalších postupů.

Již záhy po loňské povodni projevovala většina kompetentních činovníků, od starostů obcí po ministry, rozumné náhledy v tom smyslu, že v řadě míst bude vhodné následnými postupy vyhovět některým povodňovým změnám a využít i některých aspektů povodňového rozvolnění koryt a renaturace vodních toků a niv. Bohužel, až se přistoupí k řešení, založeným na tomto pojetí, můžeme být



Odborný workshop:

Topol černý a jeho využití ve vodohospodářství a lesnictví

► 10. 11. 2025

KC Floret | Květnové nám. 391
Průhonice 252 43

Účast na workshopu je zdarma
Více informací na www.vukoz.cz/topol



11. 11. 2025
Olomouc

naše
11. příroda
KONFERENCE

TÉMA:

Mokřady v době
klimatické změny

Více informací na www.konferencepriroda.cz.



Chalupská slat
Martin Sadílek, Fotosoutěž Naše příroda 2024

„překvapení“ tím, že četné již uskutečněné zásahy působily protichůdně a vypořádávání se s nimi bude zvěšovat pracnost a náklady. Nemluvě o zbytečných škodách na morfologii toků a jejich biotě, které ukvapená opatření způsobila.

Kvapné a zjevně ne vždy domyšlené odstraňování povodňových změn koryt a niv, z nichž by se dalo ledacos využít k navození lepší morfologie a ekologického stavu, má až charakter jakési mánie. Nebylo by úplně hezké takto hovořit o zabezpečovacích činnostech, prováděných různými subjekty v nesmírně těžkých prvních dnech a týdnech po povodni. Ovšem rozsáhlejší zásahy do koryt a niv vodních toků, v některých případech budící následně pochybnosti, byly prováděny až po jakési prvotní konsolidace poměrů, kdy již dění ve vodních tocích měli mít pevně v rukách jejich správci. Otázky může například vyvolávat situace na řece Bělé v Hradci – Nové Vsi, v povodní nepochybně těžce postiženém úseku pod Jeseníkem. Bělá vytvořila za povodně rozsáhlou výduť či přímo paralelní koryto v pravostranné nivě s přirozeně bohatě členitými tvary dna a břehů (obr. 12). Ve značném rozsahu tu byly zasaženy cizí pozemky, povodeň smetla několik budov. Již záhy po povodni ale byly důvody předpokládat, že právě i v tomto prostoru, v duchu přístupů deklarovaných po povodni mimo jiné společně ministerstvy zemědělství a životního prostředí, bude hledáno nové uspořádání říčního prostoru, využívající i zásadních povodňových změn k dosažení budoucí větší protipovodňové bezpečnosti – a zlepšení stavu řeky vůbec. V tomto místě by to znamenalo, že vzniknuvší povodňová výduť bude v zásadě ponechána říčnímu prostoru a pro poškozené vlastnické subjekty bude hledána kompenzace.

Do jara 2025 však byl prostor výdutě „stavebně-vodohospodářsky ošetřen“, nebo jak tomu říkat (obr. 13). Masívní přeformátování terénu zjevně vychází z konceptu zachování výdutě pro říční prostor, avšak urovnalo ji do podoby hydromorfologicky zcela jalového suchého průlehu. Zjevně velký důraz byl položen na obnovení pravidelné geometrie trasy koryta Bělé z doby před povodní a důsledně bylo provedeno „zabezpečení“ natrhaných břehů po obou stranách koryta nahrnutím materiálu z řečiště. Autor příspěvku se domnívá, že toto přeformátování říčního prostoru



Obr. 11. Říčka Branná mezi Jindřichovem a Hanušovicemi; duben 2025

bylo ukvapené a nevhodné. Aniž by to bylo nezbytně nutné, znehodnotilo naskytnuvší se pozitivní aspekty povodňových změn, setřelo povodní vytvořené přirozeně členité tvary řečiště. (Pokud by stav, zachycený na obr. 13, měl být pokládán za již definitivní „nové“ řešení tohoto úseku říčního prostoru, pak by to bylo řešením z hlediska morfologického, ekologického i čistě vodohospodářského dosti ubohé.)

Po povodni tu měly být provedeny jen opravdu nezbytné zabezpečovací zásahy, jako odstranění zachycených autovraků a jiného antropogenního odpadu. Zасыpávání natrhaných břehů zdá se být zbytečným – velká šíře průtočného profilu koryta a výdutě koryta do nivy, vytvořená za skutečně velké loňské povodně, by nebyla příznivá další horizontální vývoj koryta, a případně další skutečně velké povodni by neodolal v první řadě právě materiál prostě přilhrnutý ke břehům. (Pokud bychom to, co zde proběhlo za loňské povodně, chtěli označovat jako destabilizaci koryta – byť to je problematické vzhledem k tomu, že horizontální vývoj řečiště je spíše hydromorfologickou přirozeností vodního toku než destabilizací – , tak lze říci, že tato povodeň řečiště „destabilizovala“ natolik, že je dovedla, aniž by to byl nějaký paradox, do stavu dosti stabilního. Jistěže tu hraje roli – pro někoho příliš subtilní, než aby vnímatelný – rozdíl mezi horizontální a vertikální stabilitou, případně „destabilizací“

koryta.) Výraznější zásahy do terénu nemusely a neměly být prováděny, dokud nebylo zpracováno odborné vyhodnocení a seriózní projektové řešení daného říčního prostoru a nebyla učiněna zodpovědná rozhodnutí o jeho budoucnosti. Je zřejmé, že právě v tomto dílčím úseku se mohou výrazně uplatnit přírodě blízké tvary říčního prostoru – tvary, jaké již vytvořila povodeň, jaké však byly následně zlikvidovány.

Četné problematrické zásahy ve vodních tocích byly po povodni prováděny chvatně, již v zabezpečovací fázi popovodňových opatření, přestože k odstranění akutních rizik a problémů nemusely být bezprostředně nutné a mohlo se s nimi počkat na dobu, kdy bude celková situace řádně zhodnocena a budou učiněna seriózní rozhodnutí o dalších postupech. Jistě, tyto zásahy byly prováděny v těžkém stresu, za všeobecně velmi tíživé popovodňové situace. Nejsou však právě v takové situaci dobré důvody dělat hlavně to, co je akutně potřeba? Není potřeba rozeznávat priority a v zabezpečovací fázi věnovat síly skutečně neodkladným zabezpečovacím opatřením, důležitým z hlediska ochrany životů a majetků – a ne třeba uhrabávat lesní úseky řek a potoků nebo hned zasypávat jakoukoliv změnu koryta, která ani momentálně ničemu nevádí? Jako by právě v oné těžké situaci nebylo jinde práce lidí a strojů potřeba víc než dost.



Obr. 12. Povodňová transformace řeky Bělé v Hradci – Nové Vsi; říjen 2024



Obr. 13. Podobný pohled na koryto a nivu Bělé v Hradci – Nové Vsi; duben 2025

Překotné navrácení koryt do výchozího půdorysu, přihrnování materiálu do břehů a vůbec ničení různých povodňových tvarů je zřetelně silně motivováno obavou správců toků i jiných subjektů z nepravního stavu v pozemkovém aspektu. Tedy velmi malou schopností akceptovat vývoj koryt toků na úkor sousedních pozemků. (Skutečnost, že stabilizování břehů proti horizontálnímu vývoji koryta se někdy děje na úkor stability vertikální, představuje jeden z jemnějších fyzikálních aspektů problému.) Taková obava je jistě obecně relevantní, zejména v podmínkách existující právní úpravy, vzniká však otázka vyváženosti priorit a zájmů. Je správné, aby ochrana okolních pozemků v prostoru, který by beztak měl přirozeně náležet říčnímu pásu, až tak výrazně převažovala nad – nepochybně veřejnými – zájmy na kvalitě stavu a fungování vodního toku, včetně aspektů důležitých z hlediska protipovodňové prevence? Navíc když i stávající právní úprava v řadě bodů těchto veřejných zájmů dbá, jak zmiňováno i výše v tomto příspěvku. Jestliže vlastníci okolních pozemků vehementně hájí svoje zájmy, prvořadým zájmem správců vodních toků by mělo být dosahování dobrého stavu jim svěřených částí krajiny a jejího vodního režimu vůbec. Správa vodních toků by měla účelně využívat skutečnosti, že povodně přináší i jisté pozitivní změny. Měla by se zbavit překonaných stereotypů, dle nichž jakákoliv povodňová změna, bez ohledu na specifičnost konkrétního místa a úseku, je vnímána jako „škoda“, kterou je třeba odstranit. Jakkoliv to může poskytovat jakousi

pohodlnou, zejména právní jistotu, neměla by jen šablonovitě obnovovat stav z doby před povodní. Zejména pokud se již dříve neosvědčil, jak tomu bylo třeba právě v Jeseníkách za povodně v roce 1997.

Závěr spěje k neradostné obecné poznámce. Razanci a rozsah řady zásahů, prováděných v rámci tak zvaného „odstraňování povodňových škod“, které vykazují poškozující dopady na vodní toky, je dost skličující srovnávat s tím, jak u nás postupují obecné snahy o zlepšování morfologie a ekologického stavu vodních toků. Revitalizace technicky upravených vodních toků nepřekračují rámec ojedinělých pilotních projektů. Zatím se nám nedaří nacházet (a nejspíš nejsme dostatečně motivováni k tomu, abychom se snažili nacházet) revitalizační přístupy a postupy natolik efektivní, aby se mohly svými výkony jakkoliv srovnávat s tím, jak ještě před několika desetiletími byla naše síť vodních toků destruována technickými úpravami. S velmi perspektivním oborem drobnějších, dílčích, tedy snáze a laciněji proveditelných opatření ke zlepšování stavu vodních toků, posilování členitosti koryt a vytváření stanovišť pro říční biotu, se jen velmi pozvolna seznamujeme. Jakkoliv největší potenciál zlepšování stavu upravených vodních toků skutečně v celé ploše krajiny představují samovolné renaturační procesy, u nás k nim dosud přetrvávají až výrazně odtažené přístupy – někdy deklarované i nepříliš duchaplnými poukazy na to, že „vodní zákon žádá renaturace nezná“.

Až po velké povodni se najednou začne všechno hýbat. Bagry a buldozery bez vět-

šího přemýšlení převálcujeme i to dobré, co třeba taková povodeň přinesla – povodňové renaturace.

Ing. Tomáš Just
vodohospodář, Praha 7
vodni.brouk@seznam.cz



*Uracíme vodu
přírodě*

**31 let zkušeností
s čištěním odpadních vod**

**ekona@ekona.cz
tel.: +420 606 088 191**



MĚSTSKÉ VODY

Zveme Vás tímto, na jubilejní 25. ročník konference

MĚSTSKÉ VODY 2025

2. a 3. října

Velké Bílovice

Termín odevzdání příspěvků do **30. dubna 2025**

Registrace na konferenci bude spuštěna **20. května 2025**

Místo konání konference:

Kulturní dům, nám. Osvoboditelů 1363, Velké Bílovice

Společenský večer:

Státní zámek Valtice



Kontaktujte nás

Ardec s.r.o.

Údolní 58, 602 00 Brno

Mobil: +420 602 805 760

Email: iva.hlavinkova@ardec.cz

www.mestskevody.cz



Lidé a události hodné připomenutí

Václav Stránský

Minule jsme přerušil vyprávění ve chvíli, kdy jsem se rozhodl jít do nejistého podniku majícího za cíl zachovat časopis Vodní hospodářství. Tenkrát jsem měl Kristova léta, člověk přemýšlí nad smyslem svoji existence a nejvíce pochybuje (to je vlastnost, která mě neopustila dosud; pochybuji, tedy jsem). Říkal jsem si tehdy, že opravdu by asi bylo škoda, aby časopis s takovou historií zanikl, že to by mě mohlo naplnit.

Ministerstvo životního prostředí neslo nelibě náš záměr ve vydávání pokračovat. Sice za nás orodovaly na MŽP některé osobnosti, co si vybavuji, na ministerstvo se třeba vypravili docent Petr Dolejš, kterého si ohromně odborně i lidsky vážím, společně s panem docentem Josefem Chudobou z VŠCHT, který bohužel zemřel příliš brzy a příliš náhle. Ani oni však na ministerstvu neuspěli.

Hledání samostatné cesty

Bylo tedy třeba vymyslet, jak se z ministerického chomoutu vyvléci. V myslí se mi vybavuje onen ministerský úředník, který věc měl vyřídit. Dosti arogantně sděloval nám, lidem z redakcí, že časopisy Odpady, Ochrana ovzduší ani Vodní hospodářství vydávat tedy v žádném případě nebudeme! To nám za ministerstvo garantuje! Tomáš Řezníček z časopisu Odpady to vyřešil přejmenováním na Odpadové fórum. My jsme se rozhodli navázat na epizodu ze sedmdesátých a osmdesátých let, kdy součástí Vodního hospodářství byla příloha Ochrana ovzduší. Promítnutí těchto dvou témat do titulu nám pomohlo i formálně. Pamatuji si výraz v obličejí onoho úředníka, když jsem mu oznámil, že nebudeme vydávat časopis Vodní hospodářství, ale časopis **Vodní hospodářství & Ochrana ovzduší**. Tento snátek z rozumu vydržel několik let. Potom jsme se se vzduchařskou částí rozešli a vrátili se k původnímu názvu. To už nikomu nevadilo.

Během té doby jsem ostatně na Úřadu průmyslového vlastnictví zjistil, že značka Vodní hospodářství není vůbec chráněna. Tak jsem si ji zaregistroval na své jméno. Trochu jsem váhal, zda je to morální, ale více lidí mi řeklo něco v tom smyslu: „Vy jste ten časopis zachránili, Vám ta značka po právu náleží!“ Celou dobu jsem časopis považoval a považuji za své dítě (ač je starší než já) a děti se přece neopouštějí, byť jsem pár nabídek na lépe placenou práci měl. Pamatuji, jak ředitel jedné významné firmy mi nabízel místo v marketingu, prý „umím dobře překecávat“, dokonce by mi zčásti prý tolerovali mé neformální oblékání a vystupování.

Tři úkoly k řešení

Poté, co jsme se rozešli s MŽP, se řešilo, kdo bude **vydavatelem**, jak zajistit **financování** a jak oslovit **odběratele**, MŽP nám ovšemže kmen předplatitelů neposkytlo, ba tajilo.

Co se týče vydávání, podniky Povodí nevíděly jako vhodné, aby ve vydávání figurovaly, nechťely být s časopisem formálně spojovány. Vyhrála tehdy forma nadace, protože bylo zřejmé, že nemá jít o výdělečný podnik. Vznikla **Nadace Voda a Vzduch**. Tato forma se osvědčila a tvrdím, že z dlouhodobého i současného hlediska by byla i nevhodnější. Bohužel v té době se staly nadace pračkou na peníze, tak stát podmínky jejich existence zpřísnil. Podmínkou bylo mít milionové základní jmění. To byla pro nás nedosažitelná suma, tak jsme byli donuceni založit **Vodní hospodářství, spol. s r. o.** Tak tomu je dosud. Bohužel dnes mnozí s ohledem na právní formu vydavatele očekávají profit, byť po celou dobu podílníkům vysvětluji, že vydavatel by neměl mít za cíl zisk. Myslím, že by bylo pro budoucnost dobré, pokud bych vysvětlil detailněji historii změn ve struktuře eseróčka, ale rozhodl jsem se tuto dobu do detailů nekomentovat.

Problém bylo financování. K počáteční podpoře se zavázaly podniky Povodí. Vymýšlela se forma. S odstupem času vidím jako úsměvnou úvahu, která tenkrát také padla: že by se pro časopis vybudovala malá vodní elektrárna, z jejíhož zisku by se časopis financoval. Nakonec se podniky Povodí rozhodly pro to, že s Nadací uzavřely smlouvu o tom, že první rok budou financovat vydávání časopisu podporovat částkou 500 000, druhý rok 300 000 a třetí rok 100 000 korun, pak si musí časopis pomoci sám. Ty zmiňované částky, to tenkrát byly nějaké peníze! Za tímto rozhodnutím stál Ing. Václav Pondělíček, tehdy technický, následně generální ředitel Povodí Ohře. Ten se nejvíce zasloužil o zachování vydávání časopisu, protože, jak se říká: bez peněz do hospody nelez. Pamatuji se, že jsem se ho ptal: „A co když ani po těch třech letech nebudeme schopni samostatné existence?“ Na to suše odpověděl: „Tak to budeme považovat za podnikatelský záměr, který nevyšel.“ Již po druhém roce jsem mu ale oznamoval, že už podporu třetím rokem nepotřebujeme. Ten to odmítl, že dohoda zněla, tak jak zněla, a máme částku využít, jak uznáme za vhodné. Povodíci si opravdu zachování vydávání časopisu vzali za své. Třeba Ing. Stanislav Novotný, tehdejší generální ředitel Povodí Moravy, velice stál o to, aby redakce sídlila u nich v Brně.

Nelze nezmínit ještě jeden významný finanční příspěvek. Sedmdesát tisíc zajistili od VŠCHT profesor Pitter s již zmiňovaným docentem Chudobou. Ještě nyní jim za to na druhý břeh moc děkuji. Pan profesor Pitter nám „dohodil“ i naší první účetní, starší dámu, paní Rohlovou. I ta v rozběhu velice pomohla.

Zmiňované částky byly sice významné, ale náklady by ani náhodou nepokryly. Jedinou možností byla inzerce. Tenkrát jsem ještě nevlastnil řidičák (dlouho jsem se mu bránil, ale

neubránil). Musel jsem tedy jezdit hromadnou dopravou nebo i stopem. Byla to nekonečná, někdy se zdálo beznadějná práce. Na cestách jsem někdy strávil i několik dní v kuse, několikrát do měsíce. Se zástupci firem jsem se jednak seznamoval, jednak je přesvědčoval, jak je výhodné inzerovat v časopise. Ti mi namítali: „Proč bychom měli ve Vodním hospodářství inzerovat, vždyť v něm nikdy inzerce nebyla?!“ Ano, poslední občasná inzerce se v časopise objevila někdy na počátku osmdesátých let. Proto jsem v časopise zpočátku inzerci otiskoval za dumpingové ceny, jak se říká – za hubičku. Také jsem zpočátku uzavíral gentlemanské dohody. Cena za otištění bude symbolická a bude na zadavateli, jak bude spokojený s odezvou a případně doplatí. Představitelé některých firem, nechci jim sahat do svědomí, říkali, že odezva nic moc, ale byli tací, kteří opravdu sami nabídli doplatek. Prvními dvěma firmami, které se takto zachovaly, byly QH servis a Martes. Zájem o inzerci stoupal.

Časopis ke své existenci potřebuje předplatitele, čtenáře. Jak oslovit dosavadní předplatitele? To byl velký problém. Žádný adresář jsme neměli. Pomohla náhoda. Jednou jsem přicházel po schodech do redakce, kterou jsme měli vyklidit. Proti mně šel kolega s nějakými počítačovými sjetinami. Ptal jsem se ho, co to je? Že prý nějaké staré adresáře. Tak jsem mu to vytrhl, jaký že je to poklad. Byly to adresáře z roku 1985, ale tehdy se kmen předplatitelů moc neměnil. Tedy, změnil se názvy ulic. Bylo mi jasné, že ulice Gottwaldovy a Leninovy už v té době neexistovaly, ale věřil jsem, že pošťačky si vzpomenu. Na obálky kamarádka na psacím stroji vyplnila nižší tisíce adres a poslali jsme objednávkový lístek. Odezva byla vynikající.

To byly naše kroky k samofinancování. Tenkrát jsme měli asi i relativně nejlepší mzdy, ale většínu prostředků jsem přesto věnoval na rozvíjení časopisu. Běžně tenkrát měl časopis i přes padesát stránek. Třeba můj kamarád, veleúspěšný ekonom, se nad tím podívoval a ptal se: „Proč? Proboha, proč si ty peníze nevezmeš jako odměnu?“ Já byl ale entuziasta a chtěl dělat co nejvíce pro obor (možná jsem se trochu vyléčil, ale pořád si myslím, že by nemělo platit, že „peníze jsou až na prvním místě“).

Běžný chod

To jsme měli vyřešeného vydavatele, financování a odběratele. Odborný časopis potřebuje ke svému fungování i redakci a redakční radu. Hodnocení práce redakce nechám na jiných, protože se to týká mé osoby. Zmíním jen vzpomínky na některé členy redakční rady. Když jsem do redakce nastoupil, opustili redakční radu Ing. Jiří Rosický a Ing. Vladimír Pytl. Rozhodli se tehdy založit časopis SOVAK. Vzhledem k tehdejší situaci je zcela chápavé. S oběma jsem měl později korektní vztahy.

Ostatně od pana Rosického jsem se před léty dočkal asi jedné z největších poklon ve své redakční práci. Tehdy byl ve funkci generálního ředitele Hydroprojektu a jednou jsme se náhodně potkali někde u něj v podniku na schodech. Tak jsem ho hned začal přemlouvat k aspoň občasnému inzerování v časopise. On mi odpovídal něco v tom smyslu, že určitě dostávám velké částky od ministerstev a ze státního rozpočtu. Tak jsem mu opáčil, že z veřejných peněz nedostáváme ani korunu.

Poznámka na okraj: tvrdím, že dotace jsou z dlouhodobého hlediska nedobré a jak říkala jedna kolegyňe, tak platí – dotace na devastace.

Ale pokračujme. V té chvíli šel kolem jakýsi jeho kolega, který měl klobouk. Pan Rosický ho požádal o půjčení klobouku a pronesl: „V tom případě před Vámi smekám!“

Druhé poklony jsem se od něj dočkal, když mi říkal, že závidí časopisu moje rozhovory a diskuse. Moc jsem se naučil hned při tom prvním rozhovoru. Vedl jsem ho s panem Ing. Josefem Vavrouškem (federální ministr životního prostředí, který ochranu myslel vážně, a tak byl mnohým trnem v oku. Tragicky zahynul v Tatrách). Poté, co jsem rozhovor přepsal a upravil, jsme se sešli. Já byl hrdý, hodně hrdý na svoje první dílo a... pan Vavroušek mi ho rozcupoval. Pamatuji se, když jsme probírali korektury, tak tam bylo více červené než mého textu. Jeho rady a kritiku jsem si snad vzal k srdci, ostatní rozhovory byly lepší. Nyní je jich méně. Stárnu a už toho tolika nestíhám, možná ani už nemám tolika chuti...

Předsedou redakční rady byl akurátní prvorepublikově vychovaný profesor Ivo Kazda. Měl smysl pro suchý anglický humor. Pamatuji se, jak na jedné z redakčních rad komentoval to, že v anglickém abstraktu bylo koryto říčního toku přeloženo jako koryto pro prasata. Byl to velkovodař. Za malou vodu ho doplňoval jeho vrstevník profesor Vladimír Sládeček, ten tím oborem žil a mnohé mě z oboru naučil. Opravdu měl dar umět vysvětlovat. Dlouhodobě si zachovával i svoji vitalitu. Pamatuji se, že dlouhá léta probíhaly redakční rady časopisu u pana profesora Kazdy v Praze na stavárně, sedmé nebo osmé patro. Jednou jsem pana profesora Sládečka potkal dole ve vestibulu a říkal mu, že se svezeme výtahem. On odvětil, že to tedy ne, on že půjde po schodech. Nemohl jsem se nechat zahanbit. Všechna ta patra vyšel svižně a na jeden zátah. To mu bylo už něco kolem osmdesátky! Zmínil jsem minule i pana Ing. Václava Vučku, ten byl strohý pán, ředitel inspekce životního prostředí, náměstek na MŽP, ředitel VÚV a pak se pohyboval v soukromém sektoru. Pochyboval o tom, zda existuje pojem „vodní hospodářství“, ale nakonec byl pro obor i časopis přínosem, byť vím, že mnozí na něj ani s odstupem nepohlížejí v dobrém... Hodně pro časopis udělala i paní Ing. Hana Vydrová, která byla delegována Sdružením vodohospodářů. Byla to podniková vodohospodářka tělem a duší. Zajišťovala vydávání časopisu Zpravodaj vodohospodářů, který byl několik let součástí Vodního hospodářství. Na tomto místě je třeba připomenout všem, že za výrobu časopisu Sdružení platilo.

Zmínit bych mohl i další osobnosti. Jsou pořád mezi námi, ba dokonce pořád jsou aktivními členy redakční rady. Jde z absolutní většiny o osobnosti, kterých si hluboce vážím jak pro jejich odborné, tak i lidské vlastnosti. Je všeobecně znám můj kritický vztah k Jiřímu Wannerovi, říkám ho nahlas, ne pokradmu a zákulisně. Chtěl jsem o tom i více psát, rozhodl jsem se však detailněji důvody toho mého názoru na něj nerozebírat. Moje rozhodnutí po střídmosti hodně ovlivnil dopis pana profesora Drtila, kterého snad za jednoho z nejbližších přátel v oboru považovatí mohu. Na jeho názor proto velice dám. Dopis cituji v plném rozsahu:

Vážená redakční rada časopisu *Vodní hospodářství*,

Vodní hospodářství (familiárne „Vodní“) tento rok oslavuje jubileum, 75. výročie. Nie je veľa odborných časopisov s takou históriou, to platí celosvetovo. Preto si myslím, že články, ktoré si pripomínajú takého jubileum, by mali byť viac oslavné a hlavne hrdé. Veď „Vodní“ pomáhalo budovať vodní hospodárství / hospodárstvo, čo je priemyselné odvetvie, ktoré preslávilo Československo, resp. neskôr Česko a Slovensko.

V článku Můj první rok byl turbulentní, který vyšiel v čísle 6/2025 v rámci seriálu článkov o histórii nášho časopisu (podotýkam, že nápad publikovať tento seriál chválím), bolo uvedené zamyslenie sa nad „Vodní“ v 90-tych rokoch minulého storočia. Citovaný článok ale podľa mňa nebol primerane oslavný, najmä posledné riadky o Jiřímu Wannerovi vo mne zanechali rozpačky (a nielen vo mne....). Na konci článku je výzva, aby sa „náozry prezentovali otvorené a verejne a aby sa o nich diskutovalo v tomto časopise“.

Keďže celý svoj profesný život som mal „Vodní“ nielen v pracovni a laboratóriu, ale aj doma pri posteli medzi ďalšími knižkami na zamyslenie, tak si dovoľím ako dlhoročný čitateľ a občasný autor prispieť do vyzvanej diskusie. S tým, že píšem ako „čistiarnik“, čo je len časť zamerania časopisu. Snáď to nedehonestuje môj vstup do diskusie.

Môj príspevok bude krátky, máme aj iné problémy, ktoré by malo „Vodní“ riešiť a ktorým by malo venovať svoje riadky. Ale k osobe a osobnosti Jiřího Wannera musím napísať (príčom to píšem len ako spolupracovník, osobné pocity, priateľstvá dávam úplne bokom), že ho považujem za jedného z rozhodujúcich kolegov pre profilovanie sa časopisu a udržiavanie jeho odbornej kvality. 13 rokov bol predseda redakčnej rady (2008 – 2020), 23 rokov člen redakčnej rady, 13 rokov predseda redakčnej rady časopisu Čistiarné listy, neskôr Listy CzWA (časopis AČE ČR a CzWA, ktorý vychádzal ako súčasť „Vodního“ a informoval o aktivitách týchto asociácií, nepochybné jedných z najdôležitejších odborných organizácií u nás; a ktoré aj Jiří Wannner spoluzakladal). Ako autor resp. spoluautor napísal nielen odborné, ale častokrát aj vizionárske príspevky. V registroch „Vodního“ som napočítal 82 článkov s jeho menom (pozn.: je škoda, že máme sumárne informácie o časopisoch v svetových databázach, ale informácie o našich vlastných odborných časopisoch treba prácne vyhľadávať; príčom si myslím, že tie naše sú častokrát našou odbornou verejnosťou viac čítané a o to náročnejšie to majú ich autori). Dôležitou súčasťou publikačnej činnosti vo „Vodní“ bolo aj komentovanie väčšiny našich konferencií a seminárov a informovanie verejnosti o dôležitých poznatkoch.

Ak k týmto číslam pripočítam údaje z celosvetovo dostupných databáz (75 článkov v časopisoch WOS, vyše 2 tisíc citácií, 11 kníh), stovky príspevkov na našich a zahraničných konferenciách, tak je zjavné, že Jiří Wannner je výnimočná osobnosť v našom odbore. To, že takáto osobnosť bola súčasťou Vodního hospodárství, buď ako autor alebo člen redakčnej rady, považujem pri jubileu časopisu za potrebné oceniť a nie konfrontovať...

Na záver môjho „diskusného príspevku“ by som si dovoľil uviesť niečo neštandardné, tak trochu pre zlahčenie tejto vážnej témy; diskusné príspevky zvyknú mať aj voľnejšiu formu. Jiří Wannner mi roky s úsmevom hovoril, že všade pretláčam „hokejové témy“. Tak to

urobím aj teraz. Hokejové mužstvá vyvesujú vo svojich halách ako „vyraďené“ dresy s číslami najdôležitejších hráčov. Tie dresy patríli osobnostiam a už nikto iný ich nemôže nosiť. Jeden dres akceptujú všetky tímy, ten dres má číslo 99, nosil ho Gretzky, ktorému hovorili „the great one“. Ak by sme v našom časopise začali tiež vyvesovať a „vyraďovať“ dresy, tak ja osobne by som za čistiarnikov navrhol vyvesiť dres s menom Wannera a číslom 99.... „the great one“

Miloslav Drtil

Fakulta chemickej a potravinárskej technológie STU Bratislava

I proto jsem panu Wannerovi poslal dopis s nabídkou na to, aby představil svůj pohled na věc, bohužel bez odezvy... Určitě bych z jeho stanovisko ani písmenko nepřidal ani neubral. Cenzuru nesnáším.

Ocituji jen ze své korespondence s představitelem CzWA, která asi plně vystihuje můj názor: „...pan Wannner se jistě zasloužil o vodní hospodářství nejen v ČR, nýbrž i v Evropě a pravděpodobně i ve světě. A z tohoto pohledu jsem ho i bral. Ostatně byl v sérii rozhovorů Obor a osobnost společně s panem doktorem Punčochářem prvním, kdo byl takto před mnoha lety představen. Postupně však začalo u mě převládat hodnocení nikoliv odborné, ale lidské. Tam bohužel platí, že pan Wannner neprospl vodnímu hospodářství časopisu a ani Vodnímu hospodářství, spol. s r. o. Ostatně přišlo mi několik mejlů od lidí, které na pana Wannera obdobně pohlížejí.“

Za největšího Čecha naší historie nepovažuji Karla IV. jako většinu, ale Jana Amose Komenského. Ten kdysi prohlásil: „Kdo prospívá ve vědění a neprosplívá v mravech, více neprosplívá než prospívá.“ Touto optikou je podle mého třeba na lidi pohlížet.

Václav Stránský



**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.cc vta-cz@vta.cc

Členská schůze CzWA

V pondělí 5. května 2025 se v odpoledních hodinách konala na Stavební fakultě ČVUT v Praze členská schůze Asociace pro vodu ČR z.s.

Pro zájemce byla před členskou schůzí uspořádána exkurze do Vodohospodářského experimentálního centra na Stavební fakultě ČVUT v Praze. Exkurze se zúčastnilo asi 15 členů CzWA. Děkujeme průvodcům Ing. Milanu Zukalovi, Ph.D., a Ing. Vojtěchu Barešovi, Ph.D., za jejich odborný výklad, který byl pro účastníky velmi zajímavý.

Poté již následovala členská schůze. Protože **v rádném čase** nebyla usnášeníschopná, uskutečnila se od 14:30 hod náhradní členská schůze.

Letošní byla výjimečná tím, že byla po třech letech volební. Zde bychom Vám rádi představili zvolené kandidáty do výboru a kontrolní komise.

VÝBOR

Ing. Andrea Benáková, Ph.D.
Ing. Filip Harciník
doc. Dr. Ing. Ivana Kabelková
Ing. Karel Hrich, Ph.D.
Ing. Eliška Maršálková, Ph.D.
doc. Mgr. Jana Nábělková, Ph.D.
Mgr. Jiří Paul, MBA
Ing. Nikola Salová
Ing. Jakub Sochor
Ing. Martin Srb, Ph.D.
doc. Ing. David Stránský, Ph.D.

KONTROLNÍ KOMISE

Ing. Věra Novotná
Ing. Karel Plotěný
Ing. Miloš Rozkošný, Ph.D.

Nakonec uvádíme schválené **Usnesení členské schůze CzWA:**

- Členská schůze schvaluje
 - zprávu o činnosti výboru CzWA za rok 2024,
 - zprávu o činnosti odborných skupin za rok 2024 a
 - zprávu o hospodaření za rok 2024.
- Členská schůze bere na vědomí zprávu kontrolní komise za rok 2024.
- Členská schůze schválila změny Stanov navržené výborem ve znění zaslaném s pozvánkou na členskou schůzi. Schválené znění je přílohou zápisu z členské schůze.
- Členská schůze zvolila novými členy výboru CzWA a kontrolní komise pro období 2025–2028 členy dle přiloženého záznamu o volbě.
- Členská schůze schvaluje členské příspěvky pro rok 2026 v nezměněné výši:

Typ členství	Členský příspěvek Kč/rok
Člen, člen expert s VH	1 450,-
Člen, člen expert bez VH	900,-
Člen, člen expert s VH – důchodce	750,-
Člen, člen expert bez VH – důchodce	400,-
Studenti	300,-
Člen na mateřské dovolené	300,-

Jana Šmídková
jana.smidkova@czwa.cz

Pozvánka na 16. bienální konferenci CzWA

Dovolujeme si Vás pozvat na 16. bienální konferenci pořádanou Asociací pro vodu ČR z. s. (CzWA) ve dnech 17.–19. září v Litomyšli, která se koná v krásném prostředí zámeckého areálu. Tato konference je fórem pro setkávání širokého spektra účastníků z oblasti vodního hospodářství a ochrany životního prostředí. Přijďte si poslechnout plenární přednášky od vybraných špičkových odborníků a k tomu si vyslechněte další přednášky z různých témat dle vlastního výběru. Součástí konference je i volně přístupná panelová diskuze, workshopy či technické a kulturní exkurze. V předsálí si můžete prohlédnout doprovodnou výstavu předních firem na českém trhu.

Pestrou programovou paletu kombinujeme s bohatým společenským programem, koncertem vážné hudby či skvělým cateringem na 1. nádvoří zámku během celé konference. Program a další podrobné informace najdete na stránkách konference www.bienalkaczwa.cz. Těšíme se na vás v Litomyšli.

Asociace pro vodu ČR z. s.



Konference Nové metody a postupy při provozování ČOV

Ve dnech 8.–9. 4. 2025 se uskutečnil 29. ročník konference **Nové metody a postupy při provozování ČOV**, který byl uspořádán jako **Memoriál Ing. Jakuba S. Čecha, CSc.** Organizátoři konference, společnost **VHOS a. s.** ze skupiny **ENERGIE AG BOHEMIA s. r. o.** ve spolupráci s **Asociací pro vodu ČR, z. s. (CzWA)**, opět zvolili za místo konání **Kongresový hotel Jezerka u Sečské přehrady v Pardubickém kraji**. Konference se zúčastnilo celkem **450 účastníků (posluchači, přednášející, zástupci firemních partnerů a vystavovatelů konferen-**

ce a hosté). Organizátoři konference letos pozvali i vybrané zástupce odborné skupiny **Young Water Professionals Czech Republic** při CzWA, pro které to byla zajímavá příležitost seznámit se s oborem **čištění odpadních vod v praxi**. Své výrobky a služby účastníkům konference v rámci doprovodné výstavy představilo celkem **29 společností**.

Úvodní zdravice plnému kongresovému sálu přednesl starosta města Hlinska a radní pardubického kraje **Miroslav Krčil, DiS.**, ředitel SOVAK ČR **Ing. Vilém Žák**, vedoucí odborné skupiny čištění a recyklace vyčištěných městských odpadních vod CzWA **prof. Ing. Jiří Wanner, DrSc.**, a technicko-provozní ředitel VHOS, a. s. **Petr Kolbelka**. Všichni ve svých vyjádřeních mimo jiné poděkovali za hojnou

účast a vyjádřili přesvědčení o získání nových poznatků a zkušeností během konference.

Zahajovací blok konference byl jako již tradičně věnován nové či připravované legislativě, která významným způsobem ovlivňuje provozování čistíren odpadních vod. S úvodní společnou přednáškou tohoto bloku vystoupili **Ing. Ondřej Beneš, Ph.D., MBA, LL.M.**, z Veolia Holding Česká republika, a. s., a **Ing. Filip Wannier, Ph.D.**, z ENERGIE AG BOHEMIA s. r. o., kteří přinesli souhrn nově chystaných směrnic, nařízení či strategických dokumentů, jako například strategie pro vodohospodářskou odolnost, revize směrnice o normách environmentální kvality, směrnice o čištění městských odpadních vod či možný budoucí vývoj v oblasti nakládání s čistírenskými kaly. Přednáška také zdůraznila význam legislativních změn týkajících se PFAS, známých jako „forever chemicals“. Perzistence, mobilita a toxicita PFAS vytvářejí rozsáhlé výzvy pro evropské vodohospodářské služby, které vyžadují nákladné a energeticky náročné technologie úpravy. Řešení kontaminace PFAS by mohlo stát vodohospodářský sektor EU až 18 miliard EUR ročně jen za pitnou vodu, s ještě vyššími náklady na nakládání s odpadními vodami a čistírenskými kaly. Prevence prostřednictvím komplexního zákazu PFAS a přísného prosazování zásady „znečišťovatel platí“ je jediným udržitelným řešením krize PFAS.

JUDr. Zdeněk Horáček, Ph.D., se ve své přednášce zaměřil na legislativní opatření vyplývající z nové Směrnice o čištění městských odpadních vod, která byla přijata Evropským parlamentem a Radou (EU) dne 27. listopadu 2024. Tato směrnice nahrazuje předchozí směrnici Rady 91/271/EHS z roku 1991 a její transpozice do národních právních předpisů musí být dokončena do 31. července 2027. Aktualizace směrnice zahrnuje řadu klíčových opatření. Nově se zavádí povinnost odkanalizování aglomerací s 1 000 až 2 000 PE (populační ekvivalent namísto dosavadního EO – ekvivalentního obyvatele) do 31. prosince 2035. Pro aglomerace nad 1 000 PE řešené individuálními systémy čištění jsou stanoveny požadavky na projektování, provozování a údržbu se stejnými požadavky sekundárního a terciárního čištění, a bude zaveden registr těchto systémů. Dalším důležitým opatřením je zavedení integrovaných plánů pro nakládání se srážkovými vodami, které musí být vypracovány do 31. prosince 2033 pro aglomerace nad 100 000 PE a do 31. prosince 2039 pro aglomerace v rozmezí 10 000 až 100 000 PE. Směrnice také stanovuje povinnosti pro zajištění sekundárního, terciárního a kvartérního čištění odpadních vod. Rozšířená odpovědnost výrobců humánních léčivých přípravků a kosmetických přípravků je dalším klíčovým opatřením, které zahrnuje zřízení organizace odpovědnosti výrobců. Směrnice také podporuje energetickou neutralitu prostřednictvím využívání obnovitelných zdrojů energie a reguluje vypouštění ostatních odpadních vod do kanalizací a ČOV. Za klíčové výzvy pak JUDr. Horáček označil řádnou přípravu a zpracování implementačního plánu, definici základních pojmů, jako jsou aglomerace či citlivá oblast, či definice návrhu legislativních a nelegislativních opatření pro řádnou transpozici této směrnice.

Také přednáška **RNDr. Martina Udatného, Ph.D.**, z Ministerstva životního prostředí se zaměřila na novou legislativu v oblasti vodního hospodářství. Dr. Udatný připomněl havarijní novelu vodního zákona, která zahrnuje čtyři hlavní pilíře: operativu zneškodňování havárií, zpřísnění sankcí, zavedení kontinuálního sledování vybraných parametrů vypouštěných odpadních vod a zřízení registru vypustí. Novela také zpřesňuje základní pojmy v oblasti havárií a jasně definuje kompetence jednotlivých subjektů. Sankce za přestupky spáchané v souvislosti s haváriemi na vodách byly výrazně zvýšeny, přičemž nové přestupky zahrnují vypouštění odpadní vody s obsahem nebezpečných látek bez povolení. Kontinuální sledování se týká vybraných znečišťovatelů a zahrnuje sledování parametrů jako pH, elektrická vodivost, zákal vody a další. Registr vypustí bude digitalizovanou evidencí všech vypustí ze zdrojů znečištění do vod povrchových. Další připravované legislativní změny zahrnují novou prováděcí vyhlášku pro registr vypustí, novelu havarijní vyhlášky č. 450/2005 Sb., novou prováděcí vyhlášku pro kontinuální sledování a novelu nařízení vlády č. 57/2016 Sb. Aktuální novela vodního zákona reaguje na povodně ze září 2024 a zahrnuje sjednocení restrikcí pro protipovodňová opatření, stanovení vodních zón pro stavby protipovodňových opatření a zjednodušení procesu obnovy přirozených koryt.

Ing. Jiří Kašparec z VAE CONTROLS, s.r.o., se ve svém příspěvku zaměřil na nový zákon o kybernetické bezpečnosti („NIS2“) a jeho implementaci v prostředí vodního hospodářství. Směrnice Evropského parlamentu a Rady (EU) 2022/2555, známá jako NIS2, byla přijata 14. prosince 2022 a její transpozice do národního práva měla být

dokončena nejpozději v listopadu 2024, s předpokládanou účinností od poloviny roku 2025. Nový zákon rozšiřuje, zpřísnuje a zefektivňuje požadavky na kybernetickou bezpečnost a sjednocuje regulaci v této oblasti. Odhaduje se, že požadavkům směrnice NIS2 bude podléhat více než 6000 subjektů v České republice, což je výrazný nárůst oproti dosavadním cca 400 subjektům. Rozšíření regulovaných odvětví zahrnuje například odpadové hospodářství a nově regulované služby. Zákon definuje povinné subjekty na základě velikosti subjektu a významu poskytované služby. Povinnost samoidentifikace je klíčová, což znamená, že poskytovatelé regulované služby musí ohlásit tuto službu Úřadu nejpozději do 60 dnů ode dne, kdy ke splnění podmínek došlo. Povinné subjekty jsou rozděleny do dvou režimů povinností: vyšší a nižší. Režim vyšších povinností se týká velkých podniků s více než 250 zaměstnanci nebo ročním obratem nad 1,25 miliardy Kč, nebo subjektů, které zásobovaly pitnou vodou průměrně alespoň 50 000 obyvatel. Režim nižších povinností se týká středních podniků s více než 50 zaměstnanci nebo ročním obratem nad 250 milionů Kč. Kybernetická bezpečnost se týká každého zaměstnance a širokého spektra dodavatelů. Je důležité zajistit fyzickou bezpečnost objektů, informační bezpečnost, personální bezpečnost a organizační bezpečnost. Za nedodržení pravidel stanovených směrnici hrozí pokuta až 250 milionů Kč nebo 2 % z celkového celosvětového ročního obratu podniku.

Na tuto přednášku navázal **Ing. Bohdan Soukup, Ph.D., MBA**, ze Středočeských vodáren, a. s., který účastníkům konference představil projekt Disaster Recovery (DR) pro Středočeské vodárny, a. s. (SVAS), a Královéhradeckou provozní a. s. (KHP). Cílem projektu je zajištění činnosti centrálního dispečinku při výpadku technické infrastruktury a ochrana dat a IT systémů před přírodními katastrofami, haváriemi nebo selháním lidského faktoru. Obě společnosti, SVAS a KHP, provozují vodovody a kanalizace v různých regionech České republiky, zásobují tisíce obyvatel a provozují desítky čistíren odpadních vod. Projekt Disaster Recovery zahrnuje zálohování systémů do DR lokality, propojení lokalit samostatnou linkou MPLS a použití virtualizace serverů Scada. Lokality jsou od sebe vzdáleny 160 km a propojení je realizováno přes MPLS. Technické řešení zahrnuje instalaci a konfiguraci hardware, přípravu LAN a MPLS sítě, instalaci operačních systémů, virtual private serverů (VPS) a další softwarové konfigurace v záložní lokalitě. Projekt také zahrnuje napojení na zdroje technologických dat z objektů do DR lokality, konfiguraci záložní komunikace a testování provozu. Projekt probíhá v několika etapách. První etapa zahrnovala sestavení realizačního týmu, výběr záložní lokality a přípravu sítě. Druhá etapa se zaměřila na instalaci operačních systémů a VPS, přípravu bezpečnostních pravidel a napojení na technologická data. Třetí etapa zahrnovala napojení služeb na monitoring, konfiguraci záložní komunikace a testování provozu. Čtvrtá etapa se zaměřila na optimalizaci technologické sítě, revizi bezpečnostních pravidel a přípravu prvního ostrého testu DR, který proběhl 14. května 2024.

Poslední přednášku úvodního bloku obstarali **Ing. Michaela Nocarová** a **Ing. Tomáš Chudárek** z Recovera Využití zdrojů a. s. Přednáška se zaměřila na legislativní zajištění přechodu odpadu do režimu výrobku, konkrétně na využití kalů z čistíren odpadních vod při výrobě hnojiv a substrátů. Hlavními legislativními předpisy jsou zákon č. 541/2020 Sb., o odpadech, a vyhláška č. 273/2021 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady. Podle § 10 zákona o odpadech může krajský úřad na žádost provozovatele zařízení povolit, že v zařízení může docházet k recyklaci nebo jinému využití odpadu, kterým přestává být tento odpad odpadem, pokud výsledná věc se běžně využívá ke konkrétnímu účelu, existuje pro ni trh nebo poptávka, splňuje technické požadavky a požadavky jiných právních předpisů a její využití nepovede k nepříznivým dopadům na životní prostředí nebo zdraví lidí. K žádosti o povolení ukončení odpadového režimu musí žadatel doložit vyjádření Ministerstva průmyslu a obchodu, že se věc běžně využívá ke konkrétnímu účelu, existuje trh nebo poptávka a splňuje pravidla pro uvádění výrobků na trh, a také závazné stanovisko krajské hygienické stanice z hlediska dopadů na zdraví lidí. Další možností je, že Ministerstvo životního prostředí nebo Ministerstvo průmyslu a obchodu mohou stanovit vyhláškou, které odpady, za jakých podmínek, k jakému účelu a v jakém okamžiku přestávají být odpadem a stávají se produktem. V současnosti je přechod odpadu na výrobek ošetřen vyhláškou pro kompost, bioplyn, recyklaty ze stavebního odpadu a asfaltových směsí, palivo z odpadu a palivo z odpadní biomasy. Kompostování a výroba substrátů jsou jedním ze způsobů využití biologicky rozložitelných odpadů (BRO) a kalů z ČOV. Kompostárny v České republice zpracovávají rostlinnou biomasu, kaly z komunálních čistíren odpadních vod, minerální odpad a další

suroviny. Proces kompostování zahrnuje několik fází: mineralizaci, přeměny a syntézu. Optimální skladba kompostové zakládky zahrnuje vlhkost 50–55 %, poměr C:N 30:1, minimálně 0,2 % fosforu v sušině a obsah rizikových prvků pod limity kvality výstupu. Technologické postupy zahrnují úpravu vstupních surovin, homogenizaci surovin, podporu procesu provzdušňováním, překopáváním a vlhčením, a úpravu produktu tříděním na požadovanou frakci. Legislativní požadavky zahrnují zajištění provzdušňování, vlhčení zakládek, sledování vlhkosti a teploty a dodržení minimální doby kompostování 60 dnů. Výstupy z kompostování mohou být rekultivační komposty nebo registrovaná hnojiva a substráty. Další možnosti využití kalů z ČOV je výroba energie, například sušením s následným spálením, fluidním spalováním nebo výrobou bioplynu. V České republice je provozováno 22 odpadových bioplynových stanic, z nichž 15 má povolení přijímat kaly z komunálních ČOV. Zemědělské bioplynové stanice mohou přijímat odpady bez povolení podle § 21, odst. 2 zákona, pokud jsou uvedeny v příloze č. 4, bod 4 zákona.

Odpolední část konference zahájil **Ing. Rostislav Čáp**, VEOLIA HOLDING ČR, a. s., který se zaměřil na nové požadavky ESG reportingu, které jsou od roku 2025 povinné pro firmy v Evropské unii, včetně České republiky. Tyto požadavky vycházejí z legislativy EU, konkrétně z Non-Financial Reporting Directive (NFRD) 2014/95/EU, Taxonomy Regulation (EU) 2020/852 a Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD), která byla schválena v roce 2022 a je účinná od roku 2024. ESG reporting bude povinný pro velké společnosti, které splňují alespoň dvě z následujících kritérií: 250 zaměstnanců, roční obrát 50 milionů EUR nebo bilanční suma 25 milionů EUR. Firmy budou muset zavést interní procesy pro sběr a integraci dat do ESG reportů, sestavit tým odpovědný za ESG reporting a zajistit ověřování nefinančních informací nezávislými auditory. Obsah ESG reportu zahrnuje strategii a obchodní model společnosti, environmentální aspekty (změna klimatu, znečištění, voda a mořské zdroje, biologická rozmanitost, využívání zdrojů a oběhové hospodářství), sociální aspekty (pracovní síla, pracovníci v hodnotovém řetězci, dotčené komunity, spotřebitelé a koncoví uživatelé) a oblast řízení a správy podniku. V České republice byla směrnice CSRD implementována částečně zákonem č. 349/2023 Sb., který je účinný od 1. ledna 2024. Další legislativní proces probíhá, včetně novely zákona o účetnictví. Firmy by měly konzultovat dopad CSRD s odborníky a zajistit splnění všech legislativních kritérií.

Mgr. Pavel Rosendorf z Výzkumného ústavu vodohospodářského T. G. Masaryka, v. v. i. se věnoval otázce oblastí citlivých na eutrofizaci v ČR. Historicky byly citlivé oblasti definovány směrnicí Rady 91/271/EHS o čištění městských odpadních vod. V České republice byly všechny povrchové vody vymezeny jako citlivé oblasti na základě nařízení vlády č. 61/2003 Sb. Nová směrnice Evropského parlamentu a Rady 2024/3019 o čištění městských odpadních vod zavádí povinnost sestavit seznam citlivých oblastí do konce roku 2027 a aktualizovat jej každých šest let. Dusík a fosfor jsou klíčovými živinami způsobujícími eutrofizaci. Dusík pochází převážně z plošných zemědělských zdrojů, zatímco fosfor je často spojen s bodovými zdroji, jako jsou čistírny odpadních vod a kanalizace. Fosfor je hlavním faktorem masového rozvoje sinic a řas, což vede k zhoršení kvality vody. Různé zdroje fosforu mají odlišné emisní charakteristiky. Bodové zdroje mají vysoké koncentrace celkového fosforu a rozpustěných forem fosforu. Plošné zdroje, jako je mimoerozní odtok, mají nižší koncentrace fosforu. Eroze půdy může vést k vysokým koncentracím celkového fosforu, ale s nízkým podílem rozpustěných forem. Rybníky mohou být významným zdrojem fosforu při intenzivním hospodaření. Hlavním problémem eutrofizace vod v ČR je nadbytek fosforu, přičemž hlavními zdroji jsou bodové zdroje. Doporučuje se nevymezovat citlivé oblasti a aplikovat opatření plošně na celém území státu, a to pouze pro fosfor.

Ing. Bc. Martin Srb, Ph.D., z PVK, a. s., se ve své přednášce zaměřil na trendy a zajímavosti z konferencí IWA Leading Edge Conference on Water and Wastewater Technologies a IWA World Water Congress & Exhibition 2024. Hlavními tématy byly změny v oblasti vodního hospodářství, inovace v biologickém čištění a diverzifikace zdrojů vody. V současné době čelíme mnoha výzvám, jako jsou úbytek zdrojů vody, změna rozložení srážek a změny poptávky po vodě pro výrobu polovodičů, vodíku a baterií. Dále dochází ke změnám v energetice, legislativě a dotační politice směrem k úvěrování. Krizové situace a potřeba lepšího hospodaření s vodou jsou také významnými faktory, které ovlivňují vodní hospodářství. Inovace v biologickém čištění jsou nezbytné, protože klasická aktivace nestačí nárokům novely UWWTD.

Mezi prezentované modifikace patří MABR (Membrane Aerated Biofilm Reactor), granulovaný kal a zkrácená nitrifikačně-denitrifikační (Anammox). MABR zvyšuje účinnost čištění díky vnitřní nitrifikační vrstvě a vnější anoxické vrstvě. Granulovaný kal umožňuje efektivnější čištění v SBR reaktorech. Anammox snižuje spotřebu energie a substrátu při odstraňování dusíku z fugátu. Diverzifikace zdrojů vody je dalším důležitým tématem. Například ve městě Vitens v Nizozemí se testuje využití procesní nádrže kombinující různé zdroje vody, včetně říční vody, svedené srážkové vody a vody z ČOV. Komplexní a systémové řešení celé krajiny je klíčové pro zajištění dlouhodobé dodávky vody. Emise skleníkových plynů, zejména N_2O a CH_4 , jsou zásadními problémy, které je nutné měřit a snižovat úpravou procesů. Technologie jako NACAT (katalytické odstranění N_2O) a ELOVAC (vakuové odstranění bioplynu z vyhnílého kalu) pomáhají snižovat emise. Kvartérní stupeň čištění je nezbytný pro odstranění mikropolutantů z odpadních vod. Recyklace fosforu je realitou díky technologiím jako Phosphogreen, Struvia, NuReSys či Crystal Green. Projekt Aarhus ReWater je pak příkladem nové ČOV, která má za cíl snížení emisí dusíku o 25 % a fosforu o 40 % a dosažení uhlíkové neutrality do roku 2030.

Ing. Vojtěch Kouba, Ph.D. z VŠCHT Praha a **Ing. Jakub Hejnic z PVK, a. s.**, se zabývali problematikou per- a polyfluorovaných látek (PFAS) v čistírnách odpadních vod (ČOV) a jejich monitoringu ve stokové síti. PFAS jsou chemické látky, které se vyznačují vysokou tepelnou stabilitou, chemickou odolností a schopností odpuzovat vodu, mastnotu či znečištění. Tyto vlastnosti je činí oblíbenými v mnoha průmyslových odvětvích, jako je výroba hasicích pěn, ošetření tkanin a papíru, kosmetika a další. PFAS jsou perzistentní v životním prostředí a mají schopnost bioakumulace. Expozice těmto látkám může vést ke snížené imunitní odpovědi, zvýšené koncentraci cholesterolu a riziku rakoviny. Bezpečná dávka PFAS byla stanovena na 4,4 ng/kg/týden. PFAS se do stokové sítě dostávají z různých zdrojů, včetně potravin, průmyslových procesů, recyklovaného papíru a surové vody. Očekávané koncentrace PFAS v odpadních vodách se pohybují od 20 ng/l (nízké zatížení) až po 10 000 ng/l (skládkové vody). Monitoring PFAS v pražské stokové síti zahrnoval odběr 24hodinových směsných vzorků a jejich analýzu pomocí kapalinové chromatografie. Bylo detekováno 12 z 33 testovaných látek, přičemž průměrné koncentrace jednotlivých látek byly do 3 ng/l. Celková koncentrace sledovaných PFAS se pohybovala mezi 3–14 ng/l. Na odtoku z ÚČOV byl zaznamenán nárůst koncentrací PFAS, což je přičítáno rozkladu prekurzorů a dlouhé době zdržení na ÚČOV. Koncentrace PFAS ve stokové síti v ČR jsou ve srovnání se světem nízké. Konvenční čistírny odpadních vod nejsou schopny PFAS účinně odstraňovat, což vede k nárůstu koncentrací na výstupu z ČOV. Odhad emisí z NVL ÚČOV Praha je přibližně 0,9 kg/rok, což znamená povinnost ohlášení do Integrovaného registru znečišťování (IRZ).

Ing. Barbora Štíborová z PVK, a. s., a **prof. Ing. Jiří Wanner, DrSc.**, z VŠCHT Praha se zabývali problematikou sedimentačních a zahušťovacích vlastností aktivovaných kalů a stanovení křivky hmotnostního toku částic. Sedimentační a zahušťovací vlastnosti aktivovaných kalů jsou klíčové pro řízení kvality odtoku z čistírny odpadních vod (ČOV) a pro optimalizaci procesů zahušťování vratného a přebytečného kalu. Sedimentační a zahušťovací vlastnosti ovlivňují všechny ukazatele kvality odtoku dle nařízení vlády č. 401/2015 Sb. Zahuštěný vratný kal je důležitý pro řízení koncentrace aktivovaného kalu v aktivacním systému, zatímco zahuštěný přebytečný kal ovlivňuje stáří aktivovaného kalu. Křivka toku částic se stanovuje z experimentálně měřených sedimentačních rychlostí (ZSR). Tvar křivky závisí na kalovém indexu (KI) a koncentraci aktivovaného kalu. Metoda stavového bodu (state point) umožňuje výpočet křivky toku částic z empirických rovnic. Sedimentační vlastnosti kalu se měří pomocí objemu kalu po třicetiminutové sedimentaci v 1000 ml odměrném válci. Toto měření však není zcela specifické, protože objem kalu závisí na koncentraci aktivovaného kalu (X). Pro přesnější měření sedimentačních a zahušťovacích vlastností se používají kalibrované válce s možností odečtu pohybu rozhraní kal-supernatant. Naměřená křivka toku částic na NVL ÚČOV Praha ukazuje, že kal má dobré sedimentační a zahušťovací vlastnosti. Nejvyšší rychlost toku částic byla zaznamenána při koncentraci nerozpustěných látek (NL) 1,5–4 g/l. Naměřená křivka má podobný průběh jako křivky z literatury, což potvrzuje dobré zahušťovací vlastnosti kalu na NVL ÚČOV Praha.

Poslední přednášku prvního dne obstarala **Anna Cardová, MSc.**, a **Ing. Josef Šmažík** z EKOEKO s.r.o. Zaměřili se v ní na úlohu primární sedimentace při anaerobní stabilizaci kalů a produkci bioplynu. Historicky byla primární sedimentace prvotním způsobem čištění

odpadních vod, kdy zachycený kal propadal do kalového prostoru a podléhal anaerobnímu rozkladu. S rozvojem čistírenských technologií se primární sedimentace stala předčistícím stupněm, který snižuje zatížení a chrání další stupně biologického čištění. V první polovině 20. století byly používány šterbinové emšerské nádrže, kde docházelo k anaerobnímu rozkladu kalu v psychrofilních podmínkách. V 80. a 90. letech došlo k tlaku na zlepšení energetické bilance, což vedlo k rozšíření jemnobublinné pneumatické aerace, oddělenému odtahování primárního kalu a strojnímu zahuštění přebytečného kalu. Novela evropské směrnice o čištění městských odpadních vod (2024/3019) definuje primární čištění jako proces, který zahrnuje usazování nerozpuštěných látek nebo jiný proces, při kterém se snižuje BSK₅ nejméně o 20 % a obsah nerozpuštěných látek nejméně o 50 %. Směrnice klade důraz na energetickou neutralitu, energetické audity a výrobu elektrické energie z bioplynu. Podklady za roky 2020–2023 zahrnují měřený přítok na ČOV, zatížení před a za usazovacími nádržemi (UN) a účinnost UN vztahovanou na průměrné celoroční koncentrace na přítoku a odtoku. Účinnost odstranění NL a BSK₅ byla sledována na ČOV České Budějovice, Svitavy a Tábor. Primární kal se podílí na celkové produkci bioplynu až ze 70 %. Specifická produkce bioplynu se liší podle procesní teploty a přidání externích substrátů. ČOV Tábor dosahuje vyšší kvality bioplynu díky externím substrátům. Celková spotřeba tepla na ohřev kalu zahrnuje spotřebu tepla na ohřev kalu, pokrytí ztrát vyhnívacích nádrží (VN) a trubních rozvodů. Přejít z mezofilního na termofilní režim zvyšuje spotřebu tepelné energie. Doporučuje se zahuštění primárního kalu na 5–6 % sušiny, což může přinést úsporu energie. Přidání externích substrátů může zajistit energetickou soběstačnost ČOV. Vyhodnocení energetické náročnosti ČOV a energetické audity jsou přínosem pro provozovatele.

Také letos si organizátoři konference si pro účastníky připravili malý on-line čistírenský kvíz, který zábavnou formou prověřil znalosti v oblasti čištění odpadních vod. Na všechny otázky správně odpověděl v nejrychlejší době Ing. Vojtěch Kouba, Ph.D., z VŠCHT Praha.

Druhý den konference zahájil Ing. Roman Bujárek z ROLIOL spol. s r.o., který představil systém ROTAMIX na ČOV Bytča pro míchání vyhnívacích nádrží. Sekací čerpadlo Vaughan Chopper Pump zajišťuje dezintegraci kalu a turbulentní proudění. Tento systém zlepšil odbourání organických látek o 63 % a zvýšil produkci bioplynu, přičemž průměrná doba zdržení kalu se zkrátila na 25 dnů. ROTAMIX také přispívá k homogenizaci vyhnílého kalu a úspoře chemických látek pro jeho odvodnění.

Ing. Daniel Žárský z OVAK a. s. představil dopady povodní na ÚČOV Ostrava a postup zprovoznění. Povodeň způsobila totální kolaps elektrických zařízení, strojů a technologie čištění odpadních vod. Sanační práce začaly 18. září 2024, kdy zaměstnanci zahájili úklidové práce a obnovu elektroinstalace. Obnova ÚČOV byla rozdělena do tří etap: zprovoznění mechanického stupně čištění od 1. ledna 2025, biologického stupně od 1. března 2025 a dosažení plného výkonu technologie od 1. července 2025. Díky dotaci MŽP a vysokému nasazení zaměstnanců OVAK se podařilo první dvě etapy splnit.

Ing. Petr Kuba z SWECO a.s. představil rekonstrukci kalového hospodářství ČOV Brno-Modřice a energetickou koncepci. Cílem rekonstrukce je zvýšení kapacity kalového hospodářství, snížení tepelných ztrát, účinné míchání a stabilizace teploty pro mezofilní proces. Projekt zahrnuje gravitační zahuštění primárního kalu, strojní zahuštění přebytečného kalu, mezofilní anaerobní stabilizaci a nízkoteplotní sušení kalu. Energetická koncepce zahrnuje instalaci kogeneračních jednotek, fotovoltaických elektráren a tepelných čerpadel. Cílem je dosažení energetické soběstačnosti a splnění požadavků směrnice o čištění městských odpadních vod.

Také Ing. Filip Hrciník ze Severočeských vodovodů a kanalizací, a.s., se ve své přednášce zabýval dopady revize Směrnice o čištění městských odpadních vod na vybrané ČOV provozované SČVK. Studie

zpracované ve spolupráci s Aqua4you s.r.o. v roce 2023 se zabývaly terciárním a kvartérním stupněm čištění na ČOV Liberec, Ústí nad Labem a Teplice. Byly navrženy intenzifikace biologických stupňů, dostavby nových nádrží a implementace technologií pro odstranění mikropolutantů. Odhadované investiční náklady pro tři největší ČOV činí 6,3 miliardy Kč. Energetika skupiny Severočeská voda pak připravuje instalaci kogeneračních jednotek, malých vodních elektráren a fotovoltaických elektráren s plánem investic do roku 2030.

Ing. Radek Souček, Ph.D., z IN-EKO TEAM s.r.o. posluchače seznámil s možnostmi využití technologie koagulace a mikrosíťové filtrace pro dosažení nízkých odtokových koncentrací fosforu. Pilotní technologická linka REPHOS 40 HC byla navržena pro terciární srážení fosforečnanů a záchyt celkového fosforu a nerozpuštěných látek. Technologie zahrnuje flokulační kaskádu, mikrosíťový filtr, automatizované řízení dávkování koagulantu a flokulantu a integrovanou CIP stanicí pro chemickou regeneraci filtrační tkaniny. Pilotní provoz na ČOV Ostravice prokázal účinnost technologie při redukci fosforu o 80 %, při nastavení schématu řízení: provoz ekonomický (optimalizovaný) s nižší spotřebou energie. Ekonomicky optimalizovaný provoz dosahuje odtokové koncentrace PO₄-P 0,17 mg/l při spotřebě energie 0,32 kWh/m³.

Ing. Jindřich Procházka, Ph.D., ze společnosti Xylem Česká republika, spol. s r. o., se ve své přednášce zaměřil na využití digitálního dvojčete jako klíčového nástroje pro optimalizaci provozu a investic na čistírnách odpadních vod (ČOV). Digitální dvojče simuluje procesy na ČOV, predikuje kvalitu a množství nátok, kvalitu vyčištěných vod a průběh procesů, což umožňuje optimalizaci provozních nastavení. Mechanismus optimalizace zahrnuje kombinaci zpětnovazebného a dopředného řízení, což umožňuje přesnou a hospodárnou regulaci procesů na základě modelovaných dat a reálných výstupů. Příklad aplikace digitálního dvojčete na ČOV v německém Celle ukázal významné úspory energie a etanolu díky lepší rovnováze mezi nitrifikací a denitrifikací. Po implementaci digitálního dvojčete došlo k úspoře elektrické energie na aeraci o 44 % a celkově o 22 %. Spotřeba etanolu se snížila na polovinu a koncentrace celkového dusíku na odtoku byla výrazně nižší. Po úpravě aerace a nátok odpadní vody byly dosaženy další úspory na aeraci o více než 20 % a snížení spotřeby etanolu pro post-denitrifikaci. Digitální dvojče je účinný nástroj pro snížení spotřeby energie a zlepšení kvality odtoku na ČOV, což přispívá k dosažení energetické neutrality a splnění požadavků nové směrnice EU. Digitalizace provozů je cestou k dosažení energetické neutrality v oboru a současně i snížení odtokových koncentrací.

Ing. Jan Kincl z LK Pumpservice s.r.o. se ve své přednášce zaměřil na snižování nákladů na životní cyklus zařízení ČOV, čerpacích stanic (ČS) a kanalizací. Vlastnictví zařízení zahrnuje nejen pořizovací výdaje, ale také provozní výdaje, které mohou být variabilní. Pro efektivní řízení životnosti a nákladů je nezbytná dokonalá evidence zařízení. V praxi se často setkáváme s chybovostí evidence, což ztěžuje identifikaci nákladů souvisejících s konkrétním zařízením. Společnost LK Pumpservice implementuje systém OpenAssets, který umožňuje evidenci zařízení na objekty a sítě skrz GIS, napojení evidence na SCADA, evidenci všech zásadních dokumentů k objektům a zařízením, přiřazování úkolů souvisejících se zařízeními konkrétním zaměstnancům a externím partnerům, přijímání servisních listů skrze online napojení, predikci budoucího stavu, tvorbu plánu údržby a plánu obnovy a investic. Systém OpenAssets zvyšuje efektivitu údržby tím, že umožňuje lidem pracujícím se zařízeními mít okamžitě dostupnou dokumentaci, jednoduchým způsobem dokumentaci rozšiřovat, mít k dispozici celou historii daného zařízení a objektu, efektivně sdílet informace o provedených zásazích a dostávat servisní listy přímo od dodavatelů. Tento systém také snižuje rizika spojená s hromaděním znalostí u jednotlivých pracovníků a nedostatečnou dokumentací stavu provozu.

Ing. Jan Hanák z ASIO TECH, spol. s r. o., představili zkušenosti s využitím aerobní granulované biomasy na ČOV Búč. Aerobní granulovaná biomasa má několik výhod, včetně vyšší účinnosti čištění, rychlejší separace kalu od vyčištěné vody, úspory plochy a biologického odstranění fosforu. Technologie AS-GRANBIO® byla realizována na několika ČOV na Slovensku a v Maďarsku, včetně ČOV Veselé, Bziny, Horná Streda, Jaslovské Bohunice, Lovce, Beňadovo a Šalgovce. ČOV Búč je první svozová čistírna s technologií AS-GRANBIO®, kde odpadní voda je akumulována v septicích a následně fekálními vozy čerpána na ČOV. Kapacita ČOV je 1 600 EO s denním průtokem 226 m³. Technologie zahrnuje mechanické předčištění, vyrovnávací nádrž, aktivační nádrže, terciální dočištění a kalové hospodářství. Odtokové parametry po roce provozu ukazují, že limity jsou plněny

a začíná formování granulí. Aerobní granulovaná biomasa míří i do ČR, kde se plánují pilotní aplikace na menších ČOV do 10 000 EO. Výhody této technologie zahrnují ekonomické a environmentální benefity, což potvrzuje úspěšný příklad ČOV Búč. Další kroky zahrnují intenzifikaci a nové projekty ČOV.

Podle došlých ohlasů lze považovat proběhlý 29. ročník konference Nové metody a postupy při provozování ČOV za úspěšný, což dokládá i rekordní počet účastníků. Příští jubilejní 30. ročník se bude opět konat v Kongresovém hotelu Jezerka, tentokrát v termínu 14.–15. 4. 2026.

Ing. Filip Wanner, Ph.D.
ENERGIE AG BOHEMIA s. r. o.
filip.wanner@energieag.cz

Postřehy ze semináře Čištění odpadních vod z malých zdrojů znečištění

Ve dnech 28. a 29. 5. se v Moravském krasu nedaleko Blanska sešli odborníci zabývající se o čištění odpadních vod z malých zdrojů znečištění. Šlo již o 15. ročník semináře skupiny ČAO. To už je hezká tradice! Na pořadu workshopu, který byl součástí semináře, zazněly jak zkušenosti s legislativou týkající se této problematiky, tak i zkušenosti z projektování a provozování malých a domovních čistíren. Tato oblast je předmětem zájmu dodavatelů, projektantů, stavebních i vodoprávních úřadů, avšak zůstává dosud mimo pozornost legislativců a dalších navazujících institucí. Náměty, které na semináři zazněly, by mohly rozšířit obzory zainteresovaných subjektů a ušetřit nemalé prostředky státu a obcím (možná i desítky miliard). Mohly by pomoci i státní správě v hledání metod, jak zefektivnit povolování a kontrolu individuálních systémů (malých čistíren). Možná by padla i některá úmyslně nebo neúmyslně šířená klíše, která brání objektivnímu přístupu k řešení, a to již i v duchu nově schválené Směrnice o čištění městských odpadních vod („Směrnice“).

Na začátku vystoupil zástupce Moravského krasu, který nás blíže seznámil s místem, faunou a flórou CHKO.

V další přednášce Ing. Karel Plotěný upozornil na to, jaké jsou hlavní směry požadavků „Směrnice“ a čeho konkrétně se v oblasti do 2 000 EO dotýká. Co budeme muset jako ČR v nejbližších letech implementovat a jak důležité je v této oblasti dobře nastavit legislativu. To, jestli budeme postupovat proporcionálně (za co nejméně peněz co nejvíce efektů), rozhodne o tom, jestli na řešení lokalit do 2000 EO vynaložíme 150 nebo 300 miliard korun (jen pro představu: v současnosti na nové ČOV tohoto typu dává stát asi 3 miliardy ročně). Další rozhodnutí budou mít vliv na stabilitu zvolených řešení a jejich odolnost a na sociální dopady na občany. Je možné řešit na některých vhodných lokalitách vyčištění m³ odpadních vod za 15 korun (extenzivní řešení s vhodnými spádovými poměry), je ale možné zvolit řešení, které bude občan stát i 250 korun/m³ (jímka na vyvážení). To, kolik budou občané platit, je závislé i na tom, jak efektivní bude systém kontroly individuálních systémů, což je jeden z požadavků „Směrnice“. Aktuální systém kontroly je i dle vodoprávních úřadů málo účinný a bez personálního posílení nebude funkční (nejsou kapacity na kontrolu). Důležité je i to, že „Směrnice“ uvádí i další principy shodující se s požadavky ESG (Environmental, Social, and Governance kritéria) a bylo by dobré naši legislativu s požadavky směrnice uvést do souladu. **Požadavky mají odpovídat rizikům** (dnes přitom jsou nejpřísnější požadavky kladeny na domovní ČOV, dokonce na úrovni ČOV pro 10 tis. EO); má být **upřednostněna cirkularita** vody i živin, a tím chráněny zdroje podzemní vody (dnešní stav – upřednostňujeme odběry podzemních vod); má být **podpořena adaptace na sucha**, tj. řešení zanechávající vodu v krajině (např. přírodní způsoby čištění). Požadavky by měly mít i návaznost na MZI (modrozelená infrastruktura) a eliminaci změn klimatu.

Přednáška slovenských účastníků (P. T. Bodík, Recnsok, Žemba) o řešení obce Rakytňík ukázala, že kombinace vegetační ČOV se svazem odpadních vod z jímek je funkční a že splňuje ducha a několik požadavků „Směrnice“. Toto řešení splňuje ekologické požadavky. I přes nerovnoměrnosti koncentrací v návozu odtok z ČOV splnil požadované parametry, a to přestože finanční možnosti obce s 350 obyvateli jsou omezené. Podařilo se vyřešit ekonomickou a sociální stránku, obec sehnala peníze a daří se jí držet cenu na 3 EUR za m³ vyčištěné odpadní vody. To je ve srovnání s tím, kolik za vyvážení

na vzdálenou ČOV platili před realizací řešení, cca třetinová částka. Cena je tak akceptovatelná i pro místní romskou část obyvatel. Systém a technologie se samozřejmě dají vylepšovat, hodnoty zpřísnovat, ale naplnění představ „Směrnice“ je příkladné. Rovnováha mezi parametry udržitelnosti a spokojenými občany.

Svážením odpadních vod na centrální ČOV se zabývala i další přednáška pana Jana Němečka, který představil systém FeCentrální, založený na organizovaném efektivním svážení odpadních vod. Jsou lokality, kde má tento systém ambice být nejlepším řešením, a to zejména tam, kde jsou nevhodné podmínky pro stavbu kanalizace. V přednášce byl uveden sociologický průzkum názorů občanů obce s 350 obyvateli na to, jak řešit odkanalizování tak, aby to bylo akceptované z jejich strany i ze strany dalších stakeholderů (dnes mají náklady menší než 5 tis. Kč/rok na dům). Zajímavé bylo ekonomické srovnání investičních a provozních nákladů různých variant. Tímto způsobem by mohlo proběhnout vícekritériální posouzení jednotlivých variant podle jednotlivých parametrů udržitelnosti.

Také další přednášky o vegetačních (kořenových) čistírnách potvrdily, že k řešení toho, jak udržitelně odkanalizovat, vede více cest. Michal Křiška dokladoval na výsledcích ČOV Hlína, že vegetační ČOV (dokonce bez potřeby energie na proces čištění) je schopna dosahovat stejných a případně i lepších parametrů, než klasické aktivační ČOV. Odstranění fosforu, které bylo kritizováno jako nedostatek vegetačních ČOV, lze realizovat simultánním srážením (dávkováním před proces biologického čištění), nebo jako terciální stupeň, což doporučil ve své přednášce i Jan Foller (**obr. 1**) jako ekonomické řešení s menšími náklady. Je logické, že náklady takové ČOV na provoz, a tím pádem i stočné, budou nižší než u klasických ČOV. Výsledky z provozu KČOV vyvrací i další mýty, které jsou proti použití vegetačních ČOV někdy uváděny a které vycházejí ze zkušeností s předešlými typy vegetačních ČOV (nutnost výměny náplně, problémy se zápachem atd.).

Miloš Rozkošný navázal s prezentací o zpracování kalů na čistírnách pomocí extenzivních technologií. Je logické, že tato otázka musí být i u vegetačních ČOV řešena, protože ČOV produkují díky mechanickému stupni primární kal, který je nutné zpracovat (odvážení kalů by zvyšovalo náklady). I v této oblasti se výzkum praktických řešení posunul, ČOV je schopna produkovat hodnotný využitelný kompost.



Obr. 1. Jan Foller diskutuje s Karlem Plotěným

Z jiného soudku byla přednáška Jana Follera, který navrhuje řešení malých čistíren pouze s pomocí čistíren s nízkozatíženou aktivací, schopných i denitrifikovat. Asi je nutno souhlasit s tím, že tato technologie je osvědčená, co se účinnosti týká. V této vlastnosti bude vždy patřit k nejlepším technologiím. Další uváděnou předností je možnost čistírnu řídit. Jan Foller doporučuje tuto technologii upřednostňovat již od 10 EO. Co se uplatňování „Směrnice“ týká, konkrétně komplexního pohledu (uplatnění všech aspektů udržitelnosti při rozhodování, tj. např. i sociálního) se Jan Foller se „Směrnicí“ rozchází, preferoval by účinnost technologie na úkor ceny. Jiný názor (Karel Plotěný) můžeme mít na to, jak v konkrétních případech srovnat z hlediska skutečných dopadů na lokalitu a provozování např. aktivaci s denitrifikací a technologie s nárůstovými kulturami (extenzivní technologie). Porovnání vhodnosti různých řešení by mělo být také po stránce rizik, tj. stability provozu a konkrétního provozování (např. privátními osobami), včetně efektivnosti následné kontroly, nakonec ale i po stránce kvality čištění (viz prezentované výsledky z ČOV v obci Hlína).

K vegetačním čistírnám se vrátil Štefan Lukáč, odprezentoval výsledky ČOV sledované pracovníky STU a zaměřil se na hygienické zabezpečení vyčištěných vod UV zářením. Vedle výsledků, které konstatovaly soulad s požadavky legislativy, bylo zajímavé i to, že je normální, že voda hygienizovaná pomocí UV lampy v přírodních podmínkách zase „ožije“ a paradoxně mohou hodnoty bakterií vyskočit až na hraniční hodnoty požadované legislativou.

Použití kořenových čistíren na různé účely prezentoval Michal Šperling. Asi nejzajímavějším bylo představení řešení lokality s rodinnými domy s bezodtokým řešením – vyčištěná voda je přes MZI odpařena. Každý dům tvoří samostatný celek s vlastním vodním hospodářstvím řešícím pitnou, srážkovou a odpadní vodu. Realizace takové lokality by byla určitě zajímavá i po stránce akceptovatelnosti obyvateli. Dalším zajímavým řešením byla realizace recyklace vod u veřejného záchodu v Praze, určitě bude zajímavé sledovat, jak se do budoucna kořenová ČOV vypořádá s amoniakem z moči.

Zlatým hřebem byla přednáška Kateřiny Horáčkové z permakulturní komunity. V mnohém inspirující a provokující je přístup vyznavačů permakultury k produktům lidského metabolismu (považují je za zdroj živin) a na druhé straně přímo kontrastní pohled velké části společnosti, která má problém se o nich bavit, nebo z nich má i fobii. Je dobré a důležité si uvědomit, že pro některé národy jsou exkrementy důležitým činitelem přímo zabezpečujícím jejich výživu (koloběh živin se zkrátil a staly se nepostradatelným) a nedospěly do stadia plýtvání s nimi. Pokud se exkrementy neúčelně neředí vodou, odpadá tak následně energeticky náročné odstraňování odpadních vod. Z tohoto pohledu je paradoxně permakulturní přístup k našim „bobkům“ a „čůrkám“ nejudržitelnější (navracíme nejkratší cestou zdroje zpět). „Modernímu člověku“ se možná zdá naivní a neprofesionální stavět si „kadibudky“ a přemýšlet u toho, jak to udělat, aby byly co nejpraktičtěji obsluhovatelé. Úsměvné je, že pokud se chceme maximálně udržitelně chovat (i v duchu cirkulární ekonomiky), tak při tom musíme porušovat legislativu nebo vydávat zbytečné prostředky za něco, co nebudeme používat (např. splachovací záchod je nezbytnou součástí pro kolaudaci domu).

Udržitelná sanitace dokonce motivovala k podpoře i Billa Gatese, nebo profesora Otherpohla. Na TU Hamburk vznikl obor, který se zabývá „zdrojově orientovanou sanitací“ a v podstatě hledá nové způsoby nakládání s „lidskými odpady“ a dělá z nich cenné produkty.

V rámci semináře proběhl i workshop, kde jsme hledali způsoby, jak zlepšit způsob kontroly individuálních systémů. To je také jeden z požadavků „Směrnice“, mimo jiné podstatně ovlivňující i sociální stránku řešení venkovských oblastí.

Výsledky workshopu

Workshop byl věnován hledání optimální metodě kontroly individuálních systémů nakládání s odpadní vodou. Na začátku workshopu byly stanoveny tři základní scénáře, podle kterých by kontrola individuálních systémů mohla probíhat:

- 1) Stávající systém se zasíláním rozborů vodoprávními úřadům, a tedy kontrola vodoprávními úřady obcí s rozšířenou pravomocí.
- 2) Kontrola s využitím třetích osob – viz donedávna prováděné revize prostřednictvím OZO (systémy v Rakousku, Německu, Slovensku).
- 3) Kontrola samosprávou – obec by měla ve vztahu k odpadní vodě stejné povinnosti jako k odpadům (Itálie, Francie).

Tři vytvořené skupiny pak debatovaly a „brainstormovaly“ nad zadáním, které bylo formulováno v duchu vize CzWA, která vychází

ze „Směrnice“, navrhnout systém co nejeefektivněji, s co nejmenší zátěží úřadů a obyvatel.

Skupinu OZO většina považovala za nejperspektivnější a její závěry za snadno realizovatelné, proto i výsledek debat byl nejkonkrétnější.

U skupiny se stávající legislativou byly největším problémem pro efektivní kontrolu kapacity úřadů a byla snaha přenést konkrétní provádění na třetí osoby, nebo jiné instituce, nebo obce.

U skupiny, kde by kontrolovaly obce, byla logicky snaha převést odpovědnost za kontrolu a sankce mimo odpovědnost obce z důvodů možných konfliktů s vedením obce. I když na druhou stranu by kontrola přímo obcí byla nejeefektivnější z hlediska denního života (možná by inspirací mohli být water rangers (vodní stráž), viz Austrálie).

Závěry jednotlivých skupin:

Skupina vodoprávní úřady

I přes dlouhou diskuzi s různými názory vznikla čtyři doporučení, nevyřešeno zůstalo, jak je zajistit personálně.

- Důsledná kontrola vyvážení jímek – přesunout odpovědnost na obce.
- Zjednodušení kontroly – požadovat to, co by se dalo kontrolovat na lokalitě – pH, Namon, dmychadlo.
- Digitalizace – povolení ČOV a jejich kontroly zaznamenávat do aplikace (příležitost ke změně).
- Fungující ČOV nenutit k napojení na kanalizace.

Skupina obce (kdyby se v tomto duchu změnila legislativa)

- Obce by požadovaly větší samostatnost v rozhodování o sobě.
- Povinnosti by musely být vyvážené právy (a musela by zůstat i nějaká dotační podpora).
- Zřídil by se odborný tým (firma) na řešení toho, aby vzniklo reálné řešení pokrývající své náklady.
- Byla by nutnost začlenit do rozhodování občany s cílem přesvědčit je o správnosti řešení.
- Kontrolu přenést na např. vodní stráž, ta by musela mít práva ke kontrole.
- Členem skupiny byl i starosta a samozřejmě si byl vědom toho, že by to byla povinnost navíc. Na druhé straně by i ocenil, kdyby to bylo vyváženo většími právy si o sobě jako obec rozhodovat. Zkušenosti má z boje s úřady o povolení kořenové ČOV na svážení odpadních



Obr. 2. Vstup do Punkevních jeskyní

vod a nucení do řešení, která byla v jeho konkrétních podmínkách nerealizovatelná. Uvědomoval si, že po politické stránce není jednoduché vykonávat represe vůči problémovým občanům a i to, že by rozhodnutí o řešení musel s občany vyjednat.

Skupina OZO

Vycházela z dosavadních zkušeností osob způsobilých k revizím a z názorů na činnost OZO, snažila se o eliminaci slabých stránek ze SWOT analýzy (nedostatečná evidence provedených revizí a jejich vyhodnocení), hrozeb (vydávání revizí bez provedení kontroly) a evidovala příležitosti – využít aplikaci a případně možnost měření amoniaku na lokalitě. Silné stránky jsou známé – kontrola se neomezí jen na odběr vzorku, ale i kontrolu celkového uspořádání a nezanedbatelná není ani edukační činnost. Díky zkušenostem se sešla poměrně velká část konkrétních doporučení vedoucích k efektivitě už i ve stadiu povolování stavby:

- Součástí PRVKÚC budou zóny pro IS – s definovanými požadavky (odpadne tak vydávání JES, nebo může být jedno prefabrikované univerzální pro zónu, předem známé), mohla by odpadnout i některá vyjádření, která by už byla vydána v rámci územního plánování.
- Povinné školení provozovatele (majitele) nebo zajištění dozoru třetí osobou – přenesení odpovědnosti.
- ČOV je jednoduchá stavba – bez kolaudace od 1. 8. 2025 – nahradit kolaudaci první revizí.
- Revize se předepíše při vydání nakládání s vodami – minimální změna legislativy.
- Určitě chybí elektronické zadávání revizí – nejlépe on-line, ČOV se dá do systému při vydání rozhodnutí – aplikace bude mít otázky ve skupinách a v obdobném členění (možnost sumarizace).
- První revize nahradí kolaudaci (ČOV nebude napuštěná) a při dalším hodnocení odpadne zadávání identifikačních údajů, při první

revizi i povinnost provozovatele se prokázat školením o provozování.

- Další revize za půl roku a následně každé dva roky.
- V místech s potřebným větším dohledem – kontrola amoniakálního dusíku předepsaná v nakládání s vodami – lze dělat na místě a může provést OZO.
- Kdy je nutné požadovat přísnější hodnoty, než odpovídají nitrifikaci? Jak je efektivně kontrolovat? Je minimum lokalit, kde to vyžadují podmínky a „rizika“.
- Revize – aplikace s online záznamem z revize – foto z revize a povinnost ho nahrát online.
- Vodoprávní úřad – využije AI – ke kontrole provozovatelů, k různým statistikám.
- Vodoprávní úřad kontroluje občas provedení revize – kontrola OZO, VÚ musí mít nástroj, kam bude zapisovat povolené DČOV, kde bude evidentní provedení kontroly, formulář, foto apod.

Navržený systém s doplněními, jak jsou zřejmá z výše uvedeného, je reálný jak po stránce zajištění, tak i po stránce sociální a z hlediska požadavků „Směrnice“. Byl by s velkou pravděpodobností uznatelný a hlavně praktický. V důsledku by šetřil stovky hodin práce, která se dnes vykonává v období schvalování. Ušetřené hodiny by mohly být věnovány vyhodnocení a zpětné vazbě, která by díky využití AI mohla být vysoce efektivní.

Druhý den semináře proběhla exkurze v Punkevních jeskyních (obr. 2), kde jsme se mohli pokochat krásou naší přírody a příjemně se pobavit s průvodci.

Na setkání se budeme těšit opět v příštím roce v termínu 27.–28. května 2026.

Karel Plotěný
ploteny@asio.cz

Vodárenské čtvrtky: Filtrace jako klíčové téma

Duben přinesl další úspěšné pokračování odborného cyklu Vodárenské čtvrtky, tentokrát na téma Filtrace ve vodárenství. Již tradiční webinář pořádaný odbornou skupinou Vodárenství vzbudil velký ohlas a potvrdil, že i monotematická setkání mají své pevné místo v odborné komunitě.

Účastníci měli možnost nahlédnout do historie filtrace, seznámit se s různými typy filtrů a jejich náplní, ale také s principy správného provozu filtračních zařízení. Přednášejícím byl J. Drbohlav (SWECO),



Filtrační část patří na vodárně k plošně nejrozsáhlejší technologii

nestor českého vodárenství, který využil své celoživotní zkušenosti a zajímavou formou shrnul to nejpodstatnější o tomto klíčovém technologickém procesu úpravy vody. Prezentace byla doplněna řadou autentických fotografií, schémat a zajímavostí, takže sledovat ji a také zaujetí řečníka pro dané téma byl skutečně skvělý zážitek.

Další přednášející, P. Dobiáš (ENVI-PUR), nabídl nový pohled na roli filtračního procesu v úpravě vody. Hovořil o možnostech a přínosech jeho kontroly online analyzátorů i provozní problematice, se kterou se setkává při své práci. V příspěvku pojmenoval všechny zásadní chyby, kterých se lze při provozu filtrů dopustit, a zároveň přidal doporučení, jak se jim vyhnout.

Zajímavým zpestřením bylo představení zcela nového typu filtračního materiálu, které přednesla L. Houdková (Kunst) a které otevřelo velmi zajímavou diskusi účastníků o inovacích v oboru.

Webinář se po konci přednášek nesl v duchu otevřené výměny názorů a zkušeností, přičemž vznikla bohatá a podnětná diskuse mezi osobnostmi českého vodárenství. Celé setkání bylo nejen odborně přínosné, ale i velmi obohacující pro všechny zúčastněné.

Na úspěch této akce plánujeme navázat dalšími monotematickými webináři, které poskytnou prostor pro hlubší odbornou diskusi nad konkrétními tématy z oblasti technologie úpravy vody.

Děkujeme všem přednášejícím i účastníkům za skvělou atmosféru a inspirativní podněty! Pokud jste neměli možnost webinář shlédnout nebo se chcete k některým informacím vrátit, využijte jeho záznam umístěný na YouTube kanálu CzWA.

Helena Sochorová
sochorova@vhp.cz

Vodárenské čtvrtky: Přírodní koupaliště

V rámci květnového setkání Vodárenské čtvrtky jsme se zaměřili na stále aktuálnější téma přírodních koupališť a jejich vztahu k veřejnému zdraví, udržitelnosti kvality vody, stavbě a provozu. V průběhu přednášek zazněla řada důležitých otázek: Je koupání v přírodních lokalitách pod kontrolou? Jaké povinnosti mají provozovatelé a jak probíhá monitoring kvality vody?

Přírodní koupaliště, včetně tzv. biotopových koupališť, která kombinují rekreační funkci s přírodní filtrací vody, jsou čím dál oblíbenější

alternativou k „chlorovaným“ bazénům. Zároveň se však potýkají s výzvami, jako je výskyt řas a sinic, které mohou při přemnožení produkovat toxiny ohrožující zdraví koupajících.

Petr Pumann (SZÚ) se v úvodní přednášce věnoval legislativnímu rámci koupání v přírodě. Vysvětlil rozdíl mezi jednotlivými typy lokalit sledovaných hygienickým dozorem a zmínil základní odlišnosti v povinnostech provozovatelů i způsobu monitoringu a hodnocení kvality. V zásadě ale všichni provozovatelé mají povinnost zajišťovat monitoring kvality vody a informovat veřejnost o případných zdravotních rizicích, jak jim ukládá zákon o ochraně veřejného zdraví.

Zvláštní pozornost byla věnována stavbě a principu fungování biotopových koupališť – příspěvek přednesl Ondřej Doležal (BioAqua). Ty



Přírodní koupaliště je místem k odpočinku, které pohladí duši a osvěží tělo

využívají k čištění vody soustavu filtrů, štěrkových zón a rostlinných lagun, které fungují na principech samočištění známých z mokřadů. Diskutovalo se o výstavbě, plánování a údržbě, jako jsou obměna vegetace, řízená cirkulace vody či ochrana proti živinovému znečištění.

Eliška Maršálková (BÚ AV ČR) ve svém příspěvku blíže vysvětlila nechemické metody řízení kvality vody v přírodních koupalištích, které jsou založené zejména na samočišticích schopnostech vodních systémů, tedy s využitím bakterií, nižších organismů a makrofyty.

Koupání v přírodě pod kontrolou totiž není jen otázkou kvality vody, ale také správného přístupu a dobré provozní praxe, aby bylo možné jen dlouhodobě a udržitelně využívat.

Záznam z tohoto a dalších on-line setkání naleznete na *Vodárenské čtvrtky* | CzWA – Asociace pro vodu ČR.

Jiří Paul

jiri.paul@vakberoun.cz

Jak YWP CZ pomáhalo na Danube Water Conference 2025?

Ve dnech od 14. do 16. května se ve Vídni konala konference *Danube Water Conference 2025 s podtitulem „Looking back, Looking forward: A State of the Sector Update“*. Tato konference byla organizována Danube Water Programem, který spadá pod agendu IAWD (International Association of Water Service Companies in the Danube Region) a Světovou banku.



Obr. 1. Organizační tým YWP. V popředí vlevo stojící Walter Kling (prezident, IAWD) a vpravo stojící Katerina Schilling (vedoucí sekretariátu, IAWD)

V rámci spolupráce s IAWD jsme byli osloveni, zda bychom měli zájem se podílet na organizaci konference přímo na místě. Těto nabídky využila předsedkyně YWP CZ Denisa Čadková a místopředseda Jan Vespalec. Dostali jsme šanci se zapojit se do různých rolí; například do pozice místopředsedů sekcí, kteří uváděli samotné prezentující a v posledním bloku konference shrnuli zajímavosti. Zajišťovali jsme i technickou podporu v roznášení mikrofonů, organizování skupinových aktivit a také přivítání posluchačů při registraci. Organizační tým YWP, který je na obr. 1, byl opravdu úžasnou komunitou, která přinesla konferenci jistý mladistvý šmrnc a pozitivní náladu.

Ještě před oficiálním startem konference proběhl 13. května „YWP Day“ určený pro mladé pracovníky ve vodárenství. Na YWP dni se sešlo přes 30 lidí z 12 zemí. Během dvou workshopů a dvou přednášek se mladí odborníci procvičili v posouzení rizik ve vodárenství a krizovém řízení. Spektrum témat bylo rozsáhlé, od mapování zranitelnosti infrastruktury až po modelové scénáře extrémních událostí.

Samotná konference Danube Water Conference 2025 přivítala více než 200 účastníků z různých zemí a institucí podunajského regionu, včetně početné mezinárodní skupiny YWP tvořené z více než sedmi evropských YWP skupin. Úvodní slovo měl Raimund Mair ze Světové banky a Katerina Schilling ze IAWD. První den se zaměřil na to, jak modernizovat vodohospodářství, jak posílit institucionální struktury a jak upravit regulační rámec tak, aby vyhověl zpřísnujícím směrnici pro pitnou a odpadní vodu.

Druhý den nabídl detailnější provozní pohled. V rámci přednášek zaznělo, že nábor a udržení stabilních týmů, digitální správa majetku a cílené investice zásadně podporují inovaci a dlouhodobou stabilitu vodohospodářských podniků. Odpolední blok rozebral novelu Směrnice o čištění městských odpadních vod (UWWTD), možnosti opětovného využití vody a příklady cirkulární ekonomiky z Rakouska, Kypru, Nizozemska a Turecka.

Závěrečný den byl zahájen posterovou sekcí. V poslední sekci konference s názvem „Plan for the Unplanned: Crisis Management in Water Services Delivery“ byl v roli místopředsedy Jan Vespalec (viz obr. 2). V této sekci shrnuli zástupci Ukrajiny obnovu 67 km



Obr. 2. Jan Vespalec ve funkci místopředsedy v sekci „Plan for the Unplanned: Crisis Management in Water Services Delivery“



Obr. 3. Účastníci Danube Water Conference 2025

vodovodů, 81 úpraven vody a další infrastruktury poškozené válkou a uvedli, že celkové škody dosahují přibližně 11 miliard USD. Prezentace ze Španělska se soustředila na povodně z roku 2024 v provinciích Valencia, Alicante a Murcia. Při následné rekonstrukci byla síť osazena novými chytrými senzory a varovným systémem pro rychlejší a spolehlivější ochranu obyvatel. Rakousko představilo plán pro zabezpečení zásob podzemních vod v obdobích sucha. Předsedkyně rakouské YWP skupiny v souvislosti s workshopem z prvního dne zdůraznila nutnost cíleného výcviku mladých inženýrů pro různé krizové situace.

Z diskusí během konference vyplynulo jasné poselství: udržitelnost a odolnost vodohospodářských služeb v Podunají vyžaduje aktivní spolupráci napříč státy, chytré monitorování pomocí sensorových dat a pohotovou reakci založenou na systematické analýze rizik a krizovém plánování. Na obr. 3 můžete vidět všechny účastníky konference.

Jan Vespalec
jan.vespalec@ywp.cz



KROHNE
Water & Wastewater

Vysoce přesné měření všech relevantních procesních dat

Kompletní portfolio přístrojů pro procesní měření

krohne.link/water-wastewater-cs



VOGELSANG TECHNOLOGIE ODPADNÍCH VOD NA MÍRU

Drtiče, macerátory a čerpadla pro čistírny odpadních vod a stokové sítě



INŽENÝRSKÁ A PROJEKTOVÁ ČINNOST VE VŠECH OBORECH VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ

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

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



envites

FILTRACE
SEDIMENTACE
ODVODNĚNÍ
PŘÍPRAVA POMOCNÝCH CHEMIKÁLIÍ

Videňská 120b, 619 00 Brno, CZ

S 30 lety zkušeností je společnost ENVITES, spol. s r.o. Vaším partnerem při dodávce technologických celků i jednotlivých komponent pro:

- Tlakové pískové filtrace
- Kontinuální pískové filtrace
- Lamelové usazovací nádrže
- Čiření
- Přípravu pomocných chemikálií
- Zahušťování kalu
- Kalolisy
- Vystrojení betonových nádrží

TEL: +420 547 429 211 WWW.ENVITES.CZ INFO@ENVITES.CZ

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

Redakční rada:

Ing. Martin Koller; Ing. Jiří Kratěna, Ph.D.; doc. Ing. Tomáš Kučera, Ph.D.; Ing. Lubomír Macek, CSc., MBA; doc. Ing. Dana Pokorná, CSc.; Ing. Karel Plotěný; Ing. Karel Pryl; doc. RNDr. Jana Říhová Ambrožová, Ph.D.; Ing. Helena Sochorová, Ph.D.; Ing. Jakub Sochor; Ing. Miroslav Váňa – předseda; Ing. Jan Vilímeček; 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®**

7–8/2025 ♦ ROČNÍK 75

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 Nietscheová; Ing. Lucie Pokorná, Ph.D.; 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

DIČ: CZ25172379

Datová schránka: 6c9a5be

Roční předplatné základní 1344 Kč, pro individuální nepodnikající předplatitele 840 Kč. Ceny jsou uvedeny s DPH. **Roční předplatné na Slovensko** 38 €. Cena je uvedena bez DPH.

Objednávky předplatného přijímá redakce na administrace@vodnihospodarstvi.cz nebo prostřednictvím www.vodnihospodarstvi.cz

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

Distribuce: SEND Předplatné spol. s r.o., Ve Žlábku 1800/77, 193 00 Praha 9

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
Jakékoliv užití celku nebo části časopisu rozmnožováním je bez písemného souhlasu vydavatele zakázáno.
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.

NENECHTE si ujít

4.–5. 9. Inteligentní aerační systémy. Konference. Prušánky.
Info: martina.kucerova@zemsky.cz

8.–10. 9. Membránové procesy pro udržitelný rozvoj. Konference. Pardubice. Info: www.mempur.cz

11.–12. 9. Krajinné inženýrství. Konference. Praha.
Info: www.cski-cr.cz

17.–19. 9. 16. Bienální konference CzWA VODA 2025. Litomyšl.
Info: www.bienalkaczwa.cz

29. 9. Massive IoT konference 2025. Praha. Konference zaměřená na sdílení znalostí, inovací a praktických zkušeností z projektů využívajících IoT technologie s minimální spotřebou energie. Mimo jiné budou představeny projekty z oblasti utility (měření a odečet spotřeby vody, plynu a el energie), smart cities, zemědělství a trackingu (sledování polohy zařízení nebo věci), které mají reálně nasazeny desítky tisíc IoT zařízení.
Info: www.amiot.eu/conference

30. 9.–2. 10. Pitná voda 2025. Konference. Hotel Partyzán na Táloch. <https://savesk.sk/>

2.–3. 10. Městské vody. Konference, Velké Bílovice.
Info: iva.hlavinkova@ardec.cz

7.–9. 10. Hydrologie malého povodí 2025. Konference. Praha.
Info: www.ih.cas.cz/hmp; hmp@ih.cas.cz

20.–22. 10. 14. bienálna konferencia Rekonštrukcie stokových sietí a čistiarní odpadových vôd. Podbanské. Info: www.vuvh.sk

23.–24. 10. Říční krajina. Konference. Litomyšl.
Info: m.plevkova@jesep.eu

10. 11. Topol černý a jeho využití ve vodohospodářství a lesnictví. Workshop. Praha Průhonice. Info: www.vukoz.cz/topol

11. 11. Mokřady v době klimatické změny. Konference. Olomouc.
Info: www.konferencepriroda.cz

10.–12. 11. 56. konferencia vodohospodárov v priemysle. Vyhne. Slovensko. V příštím čísle přineseme více informací.
Info: www.vodohospodari.sk, Andrej.Kasana@vvhb.sk

19.–20. 11. Vodní toky. Konference. Hradec Králové.
Info: caloudova@vrvcz

Tento přehled je průběžně aktualizovaný. Nově přidané akce oproti minulému číslu jsou vysázeny modře. Pokud máte zájem, rádi dáme vědět i o vaší akci. Přehled najdete také na www.vodnihospodarstvi.cz.

**VODOMĚRNÁ
ŠACHTA**

TERMOIZOLAČNÍ

SVODA

... ani kapka nazmar



- Půdorys 650 x 450 mm
- Výška 1000 nebo 1200 mm
- Pro vodoměry DN 15–32
- Kvalitní sedlové ventily nebo kulové kohouty
- Plastové a litinové poklopy
- Velká variabilita sestav

www.svoda.cz



Vltava jako pramen zážitků a poznání. Kreativní Praha zve v září na nový multizánrový festival Poznej Vltavu

V neděli 28. září 2025 ozijí pražské břehy Vltavy prvním ročníkem multizánrového festivalu Poznej Vltavu, který představí řeku v celé její šíři a nabídne jedinečný zážitek pro návštěvníky napříč generacemi. Festival vznikl jako oslava Mezinárodního dne řek a má za cíl představit Vltavu nejen jako přírodní dominantu, ale i jako místo inspirace, vzdělávání a pohybu. Po loňském odkladu kvůli povodním se letošní premiéra ponese ve znamení setkávání, objevování a citlivého vztahu k přírodnímu bohatství, které máme přímo ve městě. Jízdu Vltavou si s festivalem užijí i čeští skauti, kteří řeku rozproudí svým tradičním závodem Přes tři jezy.

S programem festivalu se návštěvníci i kolemjdoucí seznámí podél obou břehů řeky – od Podolí až po Bubeneč. Akce nabídne jedinečnou příležitost nahlédnout do běžně nepřístupných prostor, například do zásobovacího tunelu pod Národním divadlem nebo do zákulisí pražských technických památek. Pro děti i dospělé bude připraven kreativní program na náplavkách, interaktivní divadelní představení, výtvarné dílny a tematické workshopy. Rodiny s dětmi potěší i speciální program na lodi Tajemství bratří Formanů, kde se uskuteční autorské představení.

Součástí festivalu budou také komentované procházky, přednášky odborníků i výstavy zaměřené na historii, architekturu a ekologii Vltavy. Program se odehraje například ve Vodní elektrárně Štvanice. Milovníci vodních sportů se mohou těšit na závod a možnost volného splutí řeky Napříč Prahou – přes tři jezy, tradiční skautskou akci, která je vůbec největší vodáckou událostí v tuzemsku.

Festival počítá i se speciální lodní dopravou mezi jednotlivými lokalitami a návštěvníci se budou moci svézt také populární tramvají Architrám, která nabídne netradiční výklad o městě z pohledu jeho vývoje podél řeky.

Festival Poznej Vltavu pořádá městská organizace pro rozvoj kultury Kreativní Praha ve spolupráci s ve spolupráci s Magistrátem hlavního města Prahy a Institutem plánování a rozvoje hl. m. Prahy. Do programu se zapojují desítky partnerů z řad kulturních institucí, městských organizací i neziskového sektoru. Většina aktivit bude pro veřejnost zdarma, u některých bude z kapacitních důvodů vyžadována předchozí registrace. Více informací k programu i festivalovým místům najdou zájemci na webu www.poznejvltavu.cz. Rezervační systém na jednotlivé události bude spuštěn 1. září na platformě GoOut a na webech jednotlivých zapojených míst, organizací či institucí.

„Veřejný prostor je klíčovým kulturním zdrojem města. Má být otevřený, sdílený a živý. Je to místo, kde lidé mohou mít přirozený přístup ke kulturnímu dění s minimem bariér. Festival Poznej Vltavu tento potenciál využívá naplno a ukazuje, že kultura je nejdůležitější a má největší dopad právě tam, kde je přístupná co nejvíce lidem. Kreativní Praha dává možnost vzniknout akci, která vyzdvihuje právě tyto hodnoty. Jsem moc ráda, že se tak pestré paletě městských aktérů podařilo sednout k jednomu stolu, a připravit první městský festival svého druhu věnovaný právě naší první a propojovatelce, kulturní aktérce a architektce města – řece Vltavě,“ říká Kristýna Kočová, ředitelka Kreativní Prahy.

Poznej Vltavu bude nejen příjemným zážitkem o sváteční neděli na konci léta, je pozvánkou k zábavě a setkání, ale také k hlubšímu zamyšlení nad tím, jakou roli řeka hraje v životě města – a jak lze o ni pečovat.

Michaela Sikorová
ahoj@kujmepik.li

PŘÍSTROJE A REAGENCIE PRO ANALÝZY VODY, PŮDY, POTRAVIN

CHSK, N_{celk} , P_{celk}
 NO_2 , NO_3 , NH_4 , PO_4

pH, ORP, konduktivita
Rozpuštěný kyslík, BSK

Zákal, obsah cukru,
kyselost a další...



HANNA
instruments

+420 800 20 30 20

www.hanna-instruments.cz

info@hanna-instruments.cz

Dodání obvykle do 14 dnů

Sklady v EU

Servis v Praze nebo u vás

ALL
FOR
WATER

IN-EKO
F.A.M.

www.in-eko.cz

REVOLUCE VE FILTRACI

„CHLUPATÝ“ BUBNOVÝ
FILTR

- vyrovnává se s nerovnoměrnostmi Qmax a NL
- výjimečně tichý provoz
- téměř nulová potřeba údržby
- extrémně dlouhá životnost filtrační tkaniny



FILTRACE

PŘEDČIŠTĚNÍ

FLOTACE



„ČISTÁ VODA NÁŠ CÍL“

JIŽ VÍCE NEŽ 30 LET NA TRHU
ORP v České a Slovenské republice

Společnost SOKOFLOK



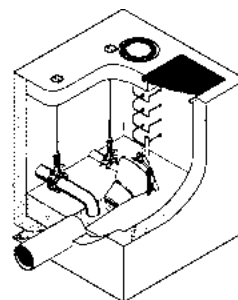
tuzemský dodavatel vysoce účinných organických flokulantů,
koagulantů a dalších speciálních chemikálií pro úpravu
a čištění vod (SOKOFLOK®, FLOERGER®)

adresa: Tovární 1362, 356 01 Sokolov, Česká republika
telefon: (+420)35235071-715, fax: (+420)352623178
e-mail: sokoflok@sokoflok.cz web: www.sokoflok.cz



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

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



Vírový ventil v regulační šachtě
FluidCon

**Dodavatel vstrojení
kanalizačních objektů**

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

HUBER
TECHNOLOGY
WASTE WATER Solutions

Moderní řešení pro ČOV

Svislé česle RoK4



Nejlepší je originál

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

Fontana[®]
TRADITION IN PROGRESS



Rero 662 - 1932

Samočistící česle
s integrovaným lisem - SČCLS

VÝROBCE ZAŘÍZENÍ PRO ČISTĚNÍ ODPADNÍCH VOD

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



Více než 300
instalací v Čechách
a na Slovensku
Více než 25 let
zkušeností

CENTRIVIT
ENVIRONMENT AND PROCESS TECHNOLOGIES

Dodávka, montáž a servis zařízení na
zahušťování a odvodňování kalu
Odstředivky, šnekolisy, dehydrátory, sítopásové
lisy, pásové a rotační zahušťovače



Chcete si na váš kal vyzkoušet naši odvodňovací
odstředivku, šnekolis nebo dehydrátor?

Vyzkoušejte naše mobilní zařízení!

www.centrivit.cz

SPOLEHLIVOST, KTERÁ SE VYPLATÍ

Nová generace elektrod WEDECO EFFIZON[®] evo 3G



- ✓ Až o 15% lepší účinnost oproti generaci 2G
- ✓ Standardní záruka 10 let
- ✓ Bezúdržbové
- ✓ Koncentrace O₃/O₂ až 20 % hm.



Nyní nově v generátorech ozonu
WEDECO SMOevo^{PLUS} a PDOevo^{PLUS}