

7-8 • 24

Srpen 2024
Ročník 33

SOVAK ČR – řádný člen EurEau
a začleněné společenstvo
Hospodářské komory České republiky



Směrnice o čištění
městských odpadních vod

Technologické možnosti
řešení požadavků UWWTD
na biologických čistírnách
odpadních vod

Cesty k energeticky
soběstačné čistírně
odpadních vod

30 let společnosti Slovácké
vodárny a kanalizace, a. s.



Valná hromada Sdružení
oborů vodovodů
a kanalizací ČR, z. s., 2024

3. ročník odborné
vodohospodářské
konference VODA FÓRUM

Zprávy z jednání EurEau
v období květen a červen
2024

SOVAK

ČASOPIS OBORU VODOVODŮ A KANALIZACÍ



SOVAK • ROČNÍK 33 • ČÍSLO 7–8 • 2024

OBSAH

Úvodník	1
Filip Wanner, Marcela Zrubková, Petr Sýkora, Vilém Žák Směrnice o čištění městských odpadních vod	2
Libor Novák Technologické možnosti řešení požadavků UWWTD na biologických čistírnách odpadních vod	12
Miroslav Kos Cesty k energeticky soběstačné čistírně odpadních vod	20
Lubomír Trachtulec 30 let společnosti Slovácké vodárny a kanalizace, a. s.	27
Nová generace ultrazvukových vodoměrů Kamstrup: přesnost a spolehlivost v kombinaci s moderní komunikační platformou NB-IoT	28
Karel Eminger Dlouhodobé zajištění dodávek vody z vodárenských soustav Severočeské vodárenské společnosti	30
Sanace betonových konstrukcí vodohospodářských staveb – návrh sanací a příklady z realizací	34
Valná hromada Sdružení oborů vodovodů a kanalizací ČR, z. s., 2024	36
3. ročník odborné vodohospodářské konference VODA FÓRUM	44
Zprávy z jednání EurEau v období květen a červen 2024	46
Zemřel Ing. Zdeněk Kouba	47
Z regionů	48
Filip Harciník, Jakub Sochor, Nikola Salová, Markéta Andreides, Jitka Czakožová, Petr Dolejš, Jindřich Procházka Budoucnost našeho oboru pohledem mladých vodohospodářů	52
Lenka Fremrová Nové normy vodního hospodářství	54



Čistírna odpadních vod Uherské Hradiště

Vážení čtenáři časopisu Sovak,

redakční tým vám přináší s obvyklou pečlivostí připravené letní dvojčíslo vašeho oblíbeného časopisu. Většinu z vás asi nepřekvapí, že v obsahu tentokrát dominuje problematika revidované směrnice o čištění městských odpadních vod. S blížícím se termínem jejího definitivního schválení se toto téma bude stále častěji dostávat do veřejného prostoru a bude podrobováno všemožným analýzám a kritikám všeho druhu. Jsem si jistý, že časopis Sovak a zejména jeho redakční rada k tomu bude pro vás připravovat i další objektivní, relevantní a přesné informace.

Po červnových volbách do Evropského parlamentu se potvrdily prognózy řady politických analytiků, že směřování nového parlamentu i celé bruselské administrativy se částečně odkloní od jednostranně zeleného uvažování. Můžeme to vidět na každém kroku. I u nás jako hub po dešti přibývá z nejrůznějších stran volání po revizi a transformaci zelené dohody.

V této souvislosti možná někoho napadne, jestli se případné revize nedotknou také „naši“ směrnice. Nechci si hrát na prognostika, ale příprava a schvalování směrnice po mnoha a mnoha letech již postoupilo do takové fáze, že bod zvratu lze jen těžko očekávat. Domnívám se, že více energie bychom měli věnovat přípravě implementační fáze než diskutabilnímu volání po znovuošetření schvalovacího procesu. Máme přece mnoho negativních zkušeností s tím, že se téměř vždy najde instituce, která v rámci implementace evropského předpisu do národní legislativy předčí v urputnosti navrhované regulace evropské zákonodárce. Důvodů, proč bychom to tentokrát neměli připustit, je opravdu hodně. Revidovaná směrnice nejenže přináší předvídatelné zpřísnění limitů pro vypouštění vyčištěných odpadních vod, ale zároveň zavádí řadu zcela nových povinností, které jsme při čištění odpadních vod dosud vůbec řešit nemuseli. Nejvíce diskuzí v odborné veřejnosti asi vyvolává povinnost zavedení kvartérního čištění, nebo například energetická efektivita spojená s uhlíkovou neutralitou.

Směrnice však přináší také povinnosti, které se i v ČR roky diskutují bez většího efektu. Je to například zcela zřejmý odklon od masivního používání decentralizovaného způsobu čištění odpadních vod, či povinnost vytvářet tzv. integrované plány pro nakládání se srážkovými vodami. Doufám, že zejména druhá ze jmenovaných povinností do české vodoprávní legislativy přinese tolik potřebnou generační změnu. Je dlouhodobě jen těžko obhajitelné, že srážkové vody, jako fakticky jediný zdroj vody na území našeho státu, vypouštíme do stokové sítě v objemu, který by stačil téměř pokrýt roční spotřebu pitné vody pro obyvatelstvo. Na jedné straně se honíme za stále přísnějšími limity na odtoku z čistíren odpadních vod a na druhé straně z více než 6 000 odlehčovacích komor ve srážkově vydatných periodách vypouštíme nečištěné vody přímo do recipientů. A aby toho nebylo málo, tak si stát sám sobě pro významnou část těchto vod udělí výjimku ze zpoplatnění. Nechci lacině moralizovat. Vše má své historické i logické souvislosti, ale právě proto je tady po mnoha desítkách let nová směrnice, která by se měla stát příležitostí ke změně některých neobhajitelných paradigmat.

Z tohoto pohledu nás čeká pracovně velmi intenzivní prázdninové období. Věřím, že jako vždy si vodohospodáři při řešení uvedených problémů zachovají nadhled a zejména společný postoj napříč zájmovými skupinami.

K tomu vám přeji krásné léto plné pohody a odpočinku.

Vilém Žák
ředitel a člen představenstva SOVAK ČR

ÚVODNÍK

Směrnice o čištění městských odpadních vod

Filip Wanner, Marcela Zrubková, Petr Sýkora, Vilém Žák

V říjnu roku 2022 zveřejnila Evropská komise návrh revize směrnice o čištění městských odpadních vod. Hlavní teze tohoto návrhu byly podrobně diskutovány i na stránkách časopisu Sovak [1] a na vybraných odborných konferencích. V posledním zhruba roce a půl jsme tak byli svědky procesu schvalování předloženého návrhu na úrovni EU.

Tak jako každý jiný legislativní návrh předložený Evropskou komisí i návrh revize směrnice o čištění městských odpadních vod musel projít Evropským parlamentem i Radou EU. Obě instituce na konci roku 2022 rozběhly proces schvalování a úprav návrhu směrnice, který byl zakončen téměř přesně po roce. V říjnu roku 2023 totiž jak Evropský parlament, tak i Rada EU schválily pozici k předloženému návrhu obsahující řadu úprav a změn původního návrhu. SOVAK ČR se prostřednictvím svých zástupců v EurEau i samostatně obou procesů schvalování pozic aktivně zúčastnil.

Vzhledem k tomu, že přijaté pozice Evropského parlamentu a Rady EU obsahovaly rozdílné návrhy, následovalo počátkem roku 2024 mezi jednotlivými aktéry dohádovací řízení, takzvaný trialog, jehož cílem bylo dojednat a schválit konečnou kompromisní podobu nové směrnice o čištění městských odpadních vod. Na přelomu ledna a února 2024 bylo mezi zástupci Evropské komise, Parlamentu a Rady EU dosaženo předběžné dohody o finálním znění směrnice, které bylo následně v březnu potvrzeno Výborem stálých zástupců COREPER (Výbor stálých zástupců EU, [Comité des représentants permanents](#)). V dubnu pak na posledním plenárním jednání před volbami Evropský parlament hlasy 481 poslanců (79 proti, 26 nepřítomno) odsouhlasil dojednané znění směrnice. V době zpracování tohoto článku tak chybělo již jen ryze formální schválení Radou EU. Podle informací EurEau se vzhledem k nutným formálním úpravám schváleného návrhu vydání směrnice předpokládá na přelomu října a listopadu roku 2024. Oficiální datum vydání bude přitom důležité nejen pro stanovení konečného termínu implementace této směrnice do národních legislativ, ale i jednotlivých termínů plnění nejrůz-

nějších přechodných ustanovení, která budou navázána právě na datum vydání.

Jedním z velkých nešvarů českého právního prostředí je častá a někdy až překotná změna řady legislativních norem. Důsledky takového počínání jsou zřejmé, patří k nim administrativní náročnost pro povinné subjekty nebo nepřehlednost a nepředvídatelnost právního systému, v jejichž důsledku je velmi komplikované činit správná strategická rozhodnutí či plánování investic ať na korporátní, nebo municipální úrovni.

Mohlo by se zdát, že z tohoto pohledu je revize směrnice o čištění městských odpadních vod, přicházející po dlouhých 33 letech, vlastně v pořádku. Bohužel tomu tak ale není. Vodárenství je multidisciplinární obor, který v sobě zahrnuje širokou škálu odborností a specializací. Díky tomu prochází setrvalým a někdy mimořádně dynamickým vývojem, který se projevuje v zavádění mnoha inovací nebo zcela nových technologií. Zároveň je to obor, který v oblasti čištění odpadních vod fakticky zajišťuje důležitou celospolečenskou objednávku – chránit nenahraditelnou a velmi zranitelnou složku životního prostředí. V důsledku toho je předmětem celé řady regulací, ekonomickou počínaje, přes zdravotní až po environmentální. Jestliže regulaci nějakým způsobem plynule nesynchronizujeme s technickým a technologickým vývojem, hrozí, že bude muset časem dojít ke skokové změně, která uvedenou diskrepanci vyrovná. Toho jsme právě svědky v případě směrnice o čištění městských odpadních vod. Její autoři do textu logicky zakomponovali požadavky vyplývající z klimatického vývoje a na něj reagující Zelenou dohodu pro Evropu (Green Deal). S ohledem na to přináší směrnice mnoho zcela nových požadavků, kterými se obor dosud fakticky nemusel zabývat.

Následující text představuje nejdůležitější články a ustanovení směrnice.

Recitály

V úvodu každé směrnice, nařízení či aktu v přenesené pravomoci jsou v jednotlivých bodech (recitálech) představeny hlavní ustanovení včetně zdůvodnění potřeby této regulace. Hned v [recitálu \(1\)](#) je konstatováno, že původní směrnice 91/271/EHS byla během let několikrát podstatně změněna, tudíž je potřeba v zájmu zachování srozumitelnosti vydat zcela přepracované znění. [Recitál \(1a\)](#) konstatuje, že voda je pro život zásadní a nezastupitelná, patří všem a je pro všechny a je potřeba s ní zacházet nejen z pohledu životního prostředí, ale i s ohledem na její sociální a ekonomický rozměr. V [recitálu \(2\)](#) je také vymezeno, že směrnice stanovuje právní rámec pro sběr, čištění a vypouštění městských odpadních vod (urban wastewater) a biologicky rozložitelných odpadních vod z vybraných průmyslových odvětví. Městské odpadní vody mohou být tvořeny různou směsí odpadních vod z domácností (domestic wastewater), splachů z urbanizovaných území (urban runoff) a průmyslových odpadních vod (non-domestic wastewater).



Cílem směrnice je ochrana životního prostředí. Má přispět k dosažení cílů stanovených v rámcové vodní směrnici, jakož i řady dalších směrnic. Současně by směrnice měla přispět k adaptaci na změnu klimatu a také k redukci emise skleníkových plynů. Zároveň je v tomto recitálu výslovně konstatováno, že požadavky stanovené v této směrnici představují na úrovni EU minimum, které mohou jednotlivé členské země při implementaci zpřísnit jak co do hodnot, tak i termínu dosažení.

Recitál (3) popisuje výsledky hodnocení původní směrnice z roku 2019, která konstatuje tři hlavní zdroje znečištění: přepady z odlehčovacích komor jednotné kanalizace (storm water overflows) společně se splachy z urbanizovaných území (urban runoff), nefunkční individuální systémy čištění odpadních vod a malé aglomerace, které nepodléhají stávající směrnici.

Další recitály se věnují ustanovením popsáných v jednotlivých člancích, pro správné pochopení a výklad těchto ustanovení jsou však nezbytné. Za zmínku samostatně stojí ještě **recitál (31)**, který přepokládá financování implementace směrnice prostřednictvím sazeb za vodné a stočné a z veřejných rozpočtů, včetně evropských fondů. Dalším zdrojem financování by do budoucna mělo být schéma tzv. rozšířené odpovědnosti výrobce (extended producer responsibility), které by mělo zajistit, že náklady na kvartérní čištění odpadních vod budou alespoň částečně hrazeny dotčenými průmyslovými odvětvími.

Článek 1 – Předmět

Již z úvodního článku směrnice je patrný výrazný posun a rozšíření záběru oproti původní směrnici. Ve shodě s recitálem (2) je řečeno, že tato směrnice stanovuje právní rámec pro sběr, čištění a vypouštění městských odpadních vod s cílem chránit životní prostředí a lidské zdraví ve shodě s přístupem „jedno zdraví“ (koncept mezinárodní interdisciplinární spolupráce pro dosažení optimálního zdraví člověka, zvířat a životního prostředí). Nedílnou součástí cílů směrnice je snižování emisí skleníkových plynů, snižování energetické náročnosti odvádění a čištění či přispění k transformaci směrem k cirkulární ekonomice. Zároveň jsou stanoveny požadavky na přístup k sanitaci pro všechny, dohled nad odpadními vodami z pohledu monitoringu parametrů relevantních pro lidské zdraví, transparentnosti sektoru či implementace principu znečišťovatel platí.

Článek 2 – Definice

Pro správné pochopení a výklad jednotlivých ustanovení je vhodné znát definice jednotlivých odborných pojmů. V naprosté většině případů jsou tyto definice ve shodě s běžnou čistírenskou praxí. Za konkrétní zmínku ale stojí pojem (4) aglomerace, která je definována jako „oblast, kde je populace (vyjádřená EO – ekvivalentním obyvatelstvem), kombinovaná nebo nekombinovaná s ekonomickými činnostmi, dostatečně koncentrována pro sběr městských odpadních vod a jejich odvádění do jedné nebo více městských čistíren odpadních vod a/nebo do jednoho nebo více míst konečného vypouštění“.

V případě vymezování aglomerací je podstatný i recitál (5), který uvádí, že „členské státy by měly vzít v úvahu orientační referenční hodnotu 10 až 25 EO na hektar, nad kterou se populace, případně v kombinaci s ekonomickými aktivitami, nacházející se v konkrétní oblasti, považuje za dostatečnou“. Vzhledem ke skutečnosti, že některé požadavky směrnice se budou vztahovat na aglomeraci a některé přímo na ČOV, bude nanejvýš vhodné znovu v ČR ujasnit vymezení stávajících aglomerací.

Za zmínku stojí i definice pojmu (10) ekvivalentní obyvatel, kde je nadále počítáno s hodnotou 60 g BSK₅, (10a–14), nebo pojmy primárního až kvartérního čištění. Bezpochyby důležitý pojem je (17) poměr ředění, který je definován jako „poměr průměrného ročního průtoku povrchových vod za posledních pět

let v místě vypouštění k průměru ročního vypouštěného objemu městských odpadních vod do vod povrchových za posledních pět let“. Neméně významný je i termín zatížení, které podle této směrnice je definováno jako „množství organických biologicky rozložitelných látek měřených jako BSK₅ v městských odpadních vodách, vyjádřené v EO, nebo jakákoliv jiná znečišťující látka nebo živina, vyjádřená v jednotkách hmotnosti za čas“.

Požadavky na sběrné systémy jsou pak specifikovány v Příloze I, Část A.



Článek 3 – Sběrné systémy a výpočet zatížení vyjádřeného v EO

Podle odst. 1 členské státy zajistí, aby aglomerace o velikosti 2 000 EO a větší byly vybaveny sběrnými systémy a zdroje odpadních vod z domácností byly na tyto sběrné systémy napojeny. Vzhledem k absenci termínu plnění a skutečnosti, že tento požadavek byl obsažen již v předchozí směrnici, lze usuzovat nutnost plnění hned od vstupu této směrnice v platnost.

Podle odst. 2 jsou však tyto požadavky nově vztaženy i na aglomerace o velikosti 1 000–2 000 EO s konečným termínem plnění **31. 12. 2035**. Členské státy se mohou od tohoto data odchýlit maximálně o 8 let v případě, že v době vstupu této směrnice v platnost bude méně než 50 % těchto aglomerací vybaveno sběrnými systémy, nebo že bude těmito sběrnými systémy odváděno méně než 50 % zatížení městských odpadních vod. Pokud v době vstupu této směrnice v platnost bude míra plnění výše zmíněných podmínek nižší než 25 %, lze termín prodloužit až o 10 let. V případě potřeby prodloužení termínu pro tyto aglomerace ale bude muset členský stát zapracovat do svého prvního implementačního plánu podle článku 23 počet takovýchto aglomerací, plán investic či popis technických a ekonomických důvodů, kvůli nimž je nutné prodloužení termínu za rok 2035. Termíny jsou posunuty také pro členské státy, které vstoupily do EU jako poslední, jako je Rumunsko, Bulharsko a Chorvatsko.

Odst. 3 pak stanovuje požadavek na výpočet zatížení aglomerace, kdy se za tuto hodnotu bude brát maximální průměrné týdenní zatížení během roku s vyloučením neobvyklých povětrnostních situací, jako jsou například silné deště.

Článek 4 – Individuální systémy

Členské státy se mohou od požadavků podle čl. 3 odchýlit pouze za předpokladu, že výstavba sběrných systémů či napojení na tyto sběrné systémy by nepřineslo žádný přínos pro životní prostředí nebo pro lidské zdraví, nebo by to nebylo technicky proveditelné, či by bylo možné pouze za cenu nadměrných nákladů. Při splnění těchto podmínek lze pro aglomerace o veli-

kosti 1 000 EO a vyšší využít individuální systémy. Podle odst. 2 tohoto čl. však individuální systémy v takovém případě musí zajistit stejnou míru ochrany lidského zdraví a životního prostředí jako sekundární a terciární čištění podle čl. 6 a 7.

Odst. 3 předpokládá registraci těchto systémů v národní databázi a pravidelnou kontrolu těchto systémů příslušnými úřady na národní, regionální či lokální úrovni.

Odst. 4 zmocňuje Evropskou komisi k přijetí prováděcích aktů pro návrh, provoz a údržbu těchto systémů, jakož i pravidel pro jejich kontrolu.

Členské státy pak podle odst. 5 v případě využívání individuálních systémů pro sběr a/nebo čištění více než 2 % zatížení městských odpadních vod na národní úrovni z aglomerací větších než 2 000 EO budou muset Evropské komisi zdůvodnit rozsah využívání těchto systémů.



Článek 5 – Integrované plány hospodaření s městskými odpadními vodami

Nová směrnice zavádí řadu změn nejen v oblasti čištění odpadních vod, ale také v oblasti městského odvodnění. Pro tuto část směrnice je důležité datum **31. 12. 2033**. Do tohoto data by měly členské státy vypracovat tzv. integrovaný plán nakládání s městskými odpadními vodami, a to pro aglomerace o velikosti 100 000 EO a více. U aglomerací o velikosti 10 000–100 000 EO musí členské státy do **22. 6. 2028** připravit seznam aglomerací, na které bude taktéž uplatněna povinnost zpracovat integrovaný plán a následně tento do **31. 12. 2039** zpracovat.

Při výběru těchto aglomerací se zohledňují historické údaje, modely klimatu, sezónní výkyvy a plány staveb v povodí. Hlavním kritériem výběru aglomerace je přetečení (v ČR vypouštění) dešťových vod představující riziko pro životní prostředí nebo lidské zdraví. Druhým kritériem je přepad dešťových vod (v ČR odpadních vod) nejen z odlehčovacích komor, který představuje více než 2 % ročního zatížení městských odpadních vod (ukazatele uvedené v tabulce 1 a případně v tabulce 2 přílohy I) vypočtené za sucha. Přepad dešťových vod (v ČR odpadních vod) také nesmí zhoršovat ekologický stav prostředí (shrnuto v čl. 5 směrnice (EU) 2020/2184) a musí chránit a zachovávat mořské vody (čl. 1 směrnice Evropského parlamentu a Rady 2008/56/ES), stejně tak jako vody ke koupání (čl. 5 odst. 3 směrnice Evropského parlamentu a Rady 2006/7/ES35). Tento seznam musí členské státy každých šest let aktualizovat.

Náležitosti integrovaného plánu uvádí směrnice v příloze V, která definuje jeho obsah a také jeho cíle. Nejprve se budeme věnovat tomu, co má Integrovaný plán obsahovat. Obsah lze shrnout do tří hlavních oddílů, a to:

1. jasné určení subjektů, které budou plán vykonávat spolu s jejich odpovědnostmi,
2. analýza výchozí situace v povodí aglomerace, obsahující:
 - podrobný popis systému městského odvodnění,
 - kapacity systému pro retenci a odvádění městských odpadních vod a městského odtoku,
 - stávající kapacity pro čištění městských odpadních vod v případě srážkového odtoku,
3. u jednotné kanalizace dynamická analýza průtoků za deště, založená na údajích z monitorování nebo na použití hydrologických a hydraulických modelů a modelů kvality vody, které zohledňují nejnovější klimatické prognózy a odhad zatížení znečištěním týkající se i množství mikroplastů a znečišťujících látek uvolňovaných do recipientů v případě srážkového odtoku,
4. u oddílné kanalizace podrobný popis požadavků na monitorování oblastí, ve kterých se očekává znečištění povrchového odtoku takové, že jeho vypouštění do recipientů lze považovat za riziko pro životní prostředí nebo lidské zdraví.

Cíle plánu jsou uvedeny v příloze V. Hlavním cílem je snížení znečištění z přepadů dešťových vod (v ČR odpadních vod) a stanovení opatření, jak toho dosáhnout. Dalšími cíli pak jsou:

- postupné snižování množství makroplastů emitovaných do vodního prostředí,
- omezení přepadu dešťových vod (v ČR odpadních vod) tak, aby nepředstavoval více než 2 % ročního zatížení městských odpadních vod vypočteného za sucha. Tento cíl má být splněn do **31. 12. 2039** pro všechny aglomerace s počtem obyvatel 100 000 a více, popřípadě do **31. 12. 2045** pro aglomerace s počtem obyvatel nad 10 000.

Bude-li to nezbytné, budou se muset přijmout další zmírňující opatření. K těmto opatřením patří zejména úprava infrastruktury pro sběr, retenci a čištění městských odpadních vod (napojení nově vybudovaných městských oblastí na oddílnou kanalizaci), nebo vytvoření nové infrastruktury s prioritou zelené a modré infrastruktury vegetačních příkopů, čisticích mokřadů a retenčních rybníků, které podporují biologickou rozmanitost. Tam, kde je to možné, se počítá s opětovným využitím vody. Celkově by plán měl dát přednost zelenému a modrému řešení infrastruktury před ostatními.

K naplnění cílů plánu mají státy zvážit, jaká budou třeba preventivní opatření, která zamezí vnikání čistých srážkových vod do sběrných systémů (včetně opatření podporujících přirozenou retenci vody nebo sběr srážkové vody), a opatření zvyšující množství zelené a modrých ploch v městských oblastech (snížit přepady odpadních vod, omezit nepropustné povrchy v aglomeracích). Také je třeba zvážit opatření k lepšímu řízení a optimalizaci využívání stávající infrastruktury (včetně kanalizačních systémů, objemu retencí a čistíren městských odpadních vod) pro minimalizaci vypouštění odpadních vod do recipientů.

Plán musí být na požádání přístupný Komisi, která vytvoří metodiku pro ověřování plnění cílů (a to i alternativních) pro účely kontroly.

V podmínkách ČR předpokládáme, že plnění povinnosti přípravy integrovaného plánu nakládání s městskými odpadními vodami bude realizováno pomocí zavedeného systému generelů městského odvodnění či kanalizace. Generely však bude nutno metodicky aktualizovat tak, aby obsahovaly všechny potřebné náležitosti uvedené výše a zejména do nich začlenit opatření, která povedou k naplnění cílů požadovaných ve směrnici.

Článek 6 – Sekundární čištění

Podle odst. 1 členské státy zajistí pro aglomerace větší než 2 000 EO splnění požadavků stanovených v příloze I, část B a ta-

bulce 1. Maximální povolený počet vzorků, které neodpovídají hodnotám ukazatelů v tabulce 1 části B přílohy I, je pak stanoven v tabulce 4 části D přílohy I. Samotné požadavky na sekundární čištění ani počet vzorků, které nemusí vyhovět, se nemění. Parametr BSK₅ může být nahrazen parametrem celkový organický uhlík (TOC) či celková spotřeba kyslíku (TOD), pokud je mezi těmito parametry určen vztah. Také parametr CHSK_{Cr} lze nahradit parametrem TOC. Stanovení nerozpuštěných látek bude nově pouze volitelné.

Vzhledem k absenci termínu plnění a skutečnosti, že tento požadavek byl obsažen již v předchozí směrnici, lze usuzovat nutnost plnění hned od vstupu této směrnice v platnost.

Čl. 6 rovněž ukončuje praxi mírnějších požadavků na sekundární čištění spojených s vypouštěním odpadních vod do méně citlivých oblastí, včetně přechodných období. Pro Česko však tato ustanovení nejsou relevantní.

Podle odst. 2 budou požadavky na sekundární čištění vztaženy i na aglomerace o velikosti 1 000–2 000 EO s termínem dosažení těchto požadavků do **31. 12. 2035**. Stejně jako v případě čl. 3 bude možné se od tohoto data odchýlit o 8 či 10 let v případě, že méně než 50 %, respektive 25 % odtoků z aglomerací této velikosti či méně než 50 %, respektive 25 % zatížení městskými odpadními vodami v době vstupu této směrnice v platnost neprochází procesem sekundárního čištění. Termíny jsou posunuty také pro členské státy, které vstoupily do EU jako poslední, jako je Rumunsko, Bulharsko a Chorvatsko. Obdobně jako v případě čl. 3 v případě využití této odchylky je členský stát povinen zapracovat do svého prvního implementačního plánu podle čl. 23 počet takovýchto aglomerací, plán investic či popis technických a ekonomických důvodů vedoucích k prodloužení termínu za rok 2035.

Odst. 3 dává možnost ve vybraných případech snížit požadavky popsané v odst. 1 a 2 na dvacet let, a to od data vstupu směrnice v platnost po poslední den roku, kdy toto dvacetileté období uplyne. Platí to v případech, kdy jsou vyčištěné odpadní vody vypouštěny:

- do vod s nadmořskou výškou 1 500 m n. m.,
- do hlubokomořských vod z aglomerací menších než 150 000 EO, kde vzhledem k topografii území je obtížné zajistit biologické čištění,
- do vod nacházejících se v aglomeracích o velikosti 1 000–2 000 EO, kde průměrná kvartální teplota nátoky je nižší než 6 °C.

Odst. 4 stejně jako v případě čl. 3 odst. 3 stanovuje výpočet zatížení ČOV jako maximální průměrné týdenní zatížení během roku s vyloučením neobvyklých povětrnostních situací, jako jsou například silné deště.

Článek 7 – Terciární čištění

Jeden z nejdůležitějších článků pro čistírenskou praxi se věnuje problematice terciárního čištění, respektive odstraňování dusíku a fosforu. Zároveň se zde rozlišuje pojem ČOV a aglomerace. Odst. 1 totiž stanovuje povinnost zajistit do **31. 12. 2039** terciární čištění pro ČOV, které čistí zatížení o velikosti 150 000 EO a výše, a to podle požadavků uvedených v příloze I, části B a tabulce 2. Pro tuto povinnost jsou ustanoveny v odst. 1 dva přechodné termíny. Členské státy v termínech do 31. 12. 2033, resp. 31. 12. 2036 zajistí, aby příslušným požadavkům pro terciární čištění vyhovělo 30 %, resp. 70 % odtoků všech ČOV, které čistí zatížení o velikosti 150 000 EO. Tyto dva přechodné termíny se vztahují na odtoky z ČOV, které k datu vstupu směrnice v platnost neaplikují terciární čištění.

Odst. 2 stanovuje členským státům do **31. 12. 2027** vymezit a publikovat seznam oblastí citlivých na eutrofizaci včetně informace, zda tyto oblasti jsou citlivé na dusík a/nebo fosfor. Počínaje **31. 12. 2033** budou vymezené oblasti citlivé na eutrofizaci



podléhat aktualizaci v šestiletých intervalech. Oblasti citlivé na eutrofizaci musí zahrnovat minimálně oblasti a kritéria uvedené v příloze II. V případě vyhlášení celého území citlivé na eutrofizaci není potřeba pro daný parametr sestavovat a aktualizovat výše uvedený seznam oblastí citlivých na eutrofizaci.

Seznam oblastí citlivých na eutrofizaci vymezený podle odst. 2 je relevantní i pro aglomerace o velikosti 10 000 EO a více. Členské státy zajistí, aby odtoky z těchto aglomerací, které jsou vypouštěny do oblastí vymezených jako citlivé na eutrofizaci, splňovaly požadavky na terciární čištění uvedené v příloze I, části B a tabulce 2. V tomto případě jsou stanoveny celkem čtyři termíny, když 20 % odtoků z těchto aglomerací splní tyto požadavky do 31. 12. 2033, 40 % do 31. 12. 2036, 60 % do 31. 12. 2039 a všechny aglomerace pak do **31. 12. 2045**.

Podle odst. 3a je možné pro aglomerace nad 10 000 EO termín konec roku 2045 posunout až o osm let za předpokladu, že minimálně 50 % dotčených aglomerací k datu vstupu této směrnice v platnost buď nepodléhá terciárnímu čištění podle směrnice 271/91/EHS, nebo neplní požadavky uvedené v tabulce 2, příloha I. Současně členské státy v takovém případě musí zapracovat do svého prvního implementačního plánu podle čl. 23 počet takovýchto aglomerací, plán investic či popis technických a ekonomických důvodů nutnosti prodloužení termínu. Toto prodloužení však není možné pro samostatné ČOV o zatížení 150 000 EO a větší.

Pro ČOV, které jsou ve výstavbě, procházejí rozsáhlou rekonstrukcí terciárního stupně čištění nebo byly uvedeny do provozu po 31. prosinci 2020 a před datem vstupu této směrnice v platnost je možné prodloužení termínu až o pět let oproti termínům uvedeným v odst. 1 a 3.

Odst. 5 dává členským státům možnost stanovit pro individuální ČOV, která se nachází v oblasti citlivé na eutrofizaci, možnost neplnit požadavky uvedené v příloze I, části B a tabulce 2 za předpokladu, že minimální procento redukce celkového zatížení na nátoky do všech ČOV v dané oblasti činí:

- nejméně 75 % pro celkový fosfor a nejméně 75 % pro celkový dusík ode dne vstupu této směrnice v platnost,
- 82,5 % pro celkový fosfor a 80 % pro celkový dusík do 31. prosince 2039,
- 87,5 % pro celkový fosfor a 82,5 % pro celkový dusík do 31. prosince 2045.

Odst. 6 pak dává povinnost pro ČOV o zatížení 10 000 EO a větší plnit také požadavky terciárního čištění za předpokladu, že odtok z této ČOV je vypouštěn do povodí oblasti citlivé na eutrofizaci (i když samotná ČOV se nenachází v této oblasti).

Pokud dojde k aktualizaci (rozšíření) oblastí citlivých na eutrofizaci, podle odst. 7 členské státy zajistí splnění požadavků terciárního čištění pro ČOV v této oblasti nejpozději do sedmi let.

Příloha I, část B, tabulka 2 – Požadavky na terciární čištění

- Pro ČOV nad 150 000 EO se použijí oba parametry (dusík i fosfor).
- Pro aglomerace nad 10 000 EO se použije jeden nebo oba parametry v závislosti na lokální situaci.
- Použijí se hodnoty koncentrace nebo procento redukce.
- Roční průměrné hodnoty z počtu vzorků se určí podle tabulky.
- Pokud se část vyčištěných odpadních vod používá pro zemědělské zavlažování, živiny v této části mohou být zahrnuty do výpočtu přítékajícího zatížení a mohou být vyloučeny z vypouštěného zatížení.
- Pokud je teplota odpadních vod na odtoku z biologické části ČOV nižší než 12 °C, mohou být výsledky odebraných vzorků vyloučeny z výpočtu ročního průměru dusíku, jak je uvedeno v části D bodě 4 písmeno c přílohy I, kde lze prokázat všechny následující skutečnosti:
 - není zjištěn žádný nepříznivý vliv na životní prostředí,
 - k dosažení hodnot pro dusík v tabulce 2 by byly nutné nadměrné náklady a/nebo nadměrná spotřeba energie.
- Pokud je teplota odpadních vod na odtoku z biologické části ČOV nižší než 5 °C, mohou být výsledky odebraných vzorků vyloučeny z výpočtu ročního průměru dusíku, jak je uvedeno v části D bodě 4 písmeno c přílohy I.

Článek 8 – Kvartérní čištění

Směrnice zavádí povinnost dobudovat na ČOV kvartérní čištění (tj. odstraňovat široké spektrum mikropolutantů), u ČOV nad 150 000 EO je to vyžadováno do roku 2045. Průběžné cíle pro dobudování kvartérního čištění jsou stanoveny do 31. 12. 2033 pro 20 % ČOV, do 31. 12. 2039 pro 60 % ČOV a do **31. 12. 2045** pro všechny ČOV.

Povinnost dobudování kvartérního čištění je stanovena také pro aglomerace 10 000 EO a více v oblastech, kde koncentrace nebo akumulace mikropolutantů z ČOV představuje riziko pro lidské zdraví nebo životní prostředí. Členské státy mají povinnost sestavit seznam oblastí na svém území, kde koncentrace nebo akumulace mikropolutantů z ČOV představuje riziko pro lidské zdraví nebo životní prostředí, do **31. 12. 2030**. Ten pak poprvé přezkoumají v roce 2033 a poté každých šest let, v případě potřeby jej aktualizují. Seznam bude zahrnovat:

- povodí související s místy odběru vody určené k lidské spotřebě, jak jsou charakterizována v souladu s čl. 8 odst. 2 písm. a) směrnice (EU) 2020/2184 o jakosti vody určené k lidské spotřebě, pokud posouzení rizik provedené podle čl. b) uvedené směrnice neuvádí, že vypouštění mikropolutantů z ČOV nepředstavuje potenciální riziko, které by mohlo způsobit zhoršení kvality vody do té míry, že by mohlo představovat riziko pro lidské zdraví,
- vody ke koupání spadající do oblasti působnosti směrnice 2006/7/ES o řízení jakosti vod ke koupání, pokud profil vod ke koupání uvedený v čl. 6 a příloze III této směrnice neuvádí, že vypouštění mikropolutantů z ČOV negativně neovlivňuje vody ke koupání a nepoškozuje zdraví koupajících se,

- oblasti, kde jsou prováděny činnosti akvakultury, jak jsou definovány v čl. 4 bodě 25 nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1380/20131, kterým se pro roky 2024, 2025 a 2026 stanoví rybolovná práva pro některé populace ryb, použitelná ve vodách Unie a pro rybářská plavidla Unie v některých vodách mimo Unii, a kterým se mění nařízení (EU) 2023/194, pokud jde o hlubinné populace, pokud se příslušné vnitrostátní orgány neujistí, že vypouštění mikropolutantů z ČOV nemohou ovlivnit bezpečnost potravin v konečné formě.

Seznam bude rovněž zahrnovat následující oblasti založené na hodnocení rizik pro lidské zdraví nebo životní prostředí, která vypouštění mikropolutantů do ČOV představují:

- jezera definovaná v čl. 2 bodu 5 směrnice 2000/60/ES,
- řeky definované v čl. 2 bodu 4 směrnice 2000/60/ES nebo jiné vodní toky, kde je ředící poměr nižší než 10,
- oblasti, kde je nezbytné dodatečné čištění ke splnění požadavků stanovených ve směrnici 2000/60/ES, 2006/118/ES o ochraně podzemních vod před znečištěním a zhoršováním stavu a 2008/105/ES o normách environmentální kvality v oblasti vodní politiky,
- zvláštní oblasti ochrany definované v čl. 1 písm. l) směrnice 92/43/EHS o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin a zvláště chráněné oblasti klasifikované podle čl. 4 odst. 1 čtvrtého pododstavce směrnice 2009/147/ES o ochraně volně žijících ptáků tvořící ekologickou soustavu Natura 2000,
- pobřežní vody definované v čl. 2 bodu 7 směrnice 2000/60/ES,
- brakické vody definované v čl. 2 bodu 6 směrnice 2000/60/ES,
- mořské vody definované v čl. 3 bodu 1 rámcové směrnice o strategii pro mořské prostředí 2008/56/ES.

Posouzení rizik budou muset členské státy na požádání sdělit Komisi EU. Ta bude zmocněna přijímat prováděcí akty, kterými bude stanoven formát posouzení rizik.

Průběžné cíle jsou stanoveny do 31. 12. 2033 pro 10 % ČOV, do 31. 12. 2036 pro 30 % ČOV, do 31. 12. 2039 pro 60 % ČOV a do **31. 12. 2045** pro všechny ČOV.

Látky, které bude nutno sledovat, jsou uvedeny v příloze I, tabulce č. 3. Jedná se o:

- látky kategorie 1, tj. látky, které lze velmi jednoduše odstranit – Amisulprid (č. CAS 71675-85-9), karbamazepin (č. CAS 298-46-4), Citalopram (č. CAS 59729-33-8), klarithromycin (č. CAS 81103-11-9), diklofenak (č. CAS 15307-86-5), hydrochlorothi-azid (č. CAS 58-93-5), Metoprolol (č. CAS 37350-58-6), venlafaxin (č. CAS 93413-69-5) a
- látky kategorie 2, tj. látky, které lze snadno zlikvidovat – Ben-zotriazol (č. CAS 95-14-7), Candesartan (č. CAS 139481-59-7), Irbesartan (č. CAS 138402-11-6) a směs 4-methylbenzotriazolu (č. CAS 29878-31-7) a 5-methylbenzotriazolu (č. CAS 136-85-6).

V případě potřeby však budou použity přísnější požadavky než ty, které jsou uvedeny v tabulce 3 přílohy I, aby bylo zajištěno, že recipienti splňují požadavky stanovené ve směrnici

Tabulka		
Parametr	Koncentrace [mg/l]	Minimální míra redukce [%]
celkový fosfor	0,7 (10 000–150 000 EO)	87,5 (10 000–150 000 EO)
	0,5 (více než 150 000 EO)	90 (více než 150 000 EO)
celkový dusík	10 (10 000–150 000 EO)	80
	8 (více než 150 000 EO)	

2000/60/ES (rámcová směrnice v oblasti vodní politiky), 2008/56/ES (rámcová směrnice o strategii pro mořské prostředí), 2008/105/ES o normách environmentální kvality v oblasti vodní politiky a 2006/7/ES o řízení jakosti vody ke koupání.

Maximální povolený počet vzorků, které nebudou splňovat hodnoty ukazatelů v tabulce 3 části B přílohy I, je stanoven v tabulce 4 části D přílohy I. Komise je oprávněna změnit část D přílohy I za účelem přizpůsobení metod sledování a hodnocení výsledků technologickému a vědeckému pokroku, a to formou přijetí právního aktu.

Členské státy zajistí, aby vypouštění z ČOV, které se budou nacházet v oblastech uvedených na seznamu po každé z pravidelných aktualizací, splňovalo stanovené požadavky do sedmi let od zařazení do uvedeného seznamu, nejpozději však ve lhůtách stanovených v odst. 4.

Článek 9 – Rozšířená odpovědnost výrobce

Směrnice nově přichází s povinností členských států zavést do tří let od vstupu směrnice v platnost tzv. rozšířenou odpovědnost výrobce. Ta musí být zajištěna u výrobců, kteří uvádějí na trh humánní léčivé přípravky spadající do oblasti působnosti směrnice Evropského parlamentu a Rady 2001/83/ES21 a kosmetické přípravky spadající do oblasti působnosti nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1223/2009 ze dne 30. 11. 2009 o kosmetických přípravcích. Výrobci uvádějící na trh výše uvedené výrobky budou muset hradit alespoň 80 % celkových nákladů na splnění požadavků na kvartérní čištění včetně investic stanovených v odst. 1 a veškeré náklady na shromažďování a ověřování údajů o výrobcích uváděných na trh.

Tuto povinnost nebudou muset výrobci naplnit v případě, že množství látek obsažených ve výrobcích, které uvádějí na trh Evropské unie, bude nižší než 1 t/rok, případně pokud látka v produktech, které uvádějí na trh, je rychle biologicky rozložitelná v odpadních vodách nebo na konci své životnosti nevytváří v odpadních vodách mikropolutanty. Komise stanoví podrobná kritéria pro jednotné uplatňování podmínky týkající se biologické rozložitelnosti nebo nebezpečnosti formou prováděcích aktů nejpozději do dvou let ode dne vstupu této směrnice v platnost.

Článek 10 – Organizace odpovědnosti výrobců

Povinnost rozšířené odpovědnosti výrobce musí být zajištěna přes organizace odpovědnosti výrobců. Výrobci musí těmto organizacím poskytovat jednou ročně informace o množství produktů uváděných na trh, informace o nebezpečnosti a biologické rozložitelnosti a seznam produktů nezahrnutých do povinnosti rozšířené odpovědnosti výrobce. Výrobci budou finančně přispívat, a to podle množství a nebezpečnosti látek v produktech. Organizace odpovědnosti výrobců budou nezávisle jednou ročně auditovány.

Článek 11 – Energetická neutralita

Jedním z hlavních bodů směrnice je i otázka energetické neutrality ČOV. Podle odst. 1 čl. 11 tak bude pro ČOV a sběrné systémy povinné ve čtyřletých intervalech zpracovat energetické audity definované v čl. 2 bod (32) směrnice 2023/1791/EU. Součástí těchto auditů bude identifikace nákladově efektivních opatření ke snížení spotřeby energie a posílení využívání a výroby energie z obnovitelných zdrojů, se zvláštním zaměřením na identifikaci a využití potenciálu pro výrobu bioplynu nebo využití odpadního tepla a současně na redukci emise skleníkových plynů. První audity budou zpracovány pro ČOV čistící zatížení větší než 100 000 EO a sběrné systémy na tyto ČOV napojené do 31. 12. 2028, pro ČOV čistící zatížení v rozmezí 10 000–100 000 EO a sběrné systémy na tyto ČOV napojené do 31. 12. 2032.

Podle odst. 2 členské státy zajistí, že na vnitrostátní úrovni budou vlastníci nebo provozovatelé ČOV o zatížení 10 000 EO a více vyrábět na přímo na místě nebo mimo ČOV energii z obnovitelných zdrojů, jak je definována v čl. 2 odst. 1 směrnice 2018/2001/EU, a že tato výroba bude:

- do 31. 12. 2030 rovna alespoň 20 % celkové roční energie spotřebované těmito ČOV,
- do 31. 12. 2035 rovna alespoň 40 % celkové roční energie spotřebované těmito ČOV,
- do 31. 12. 2040 rovna alespoň 70 % celkové roční energie spotřebované těmito ČOV a
- do 31. 12. 2045 rovna alespoň 100 % celkové roční energie spotřebované těmito ČOV.

V případě, že členský stát přes všechna možná opatření nebude schopen dosáhnout do 31. 12. 2045 energetické neutrality ve výši 100 %, bude možné povolit výjimečně nákup energie vyrobené z nefosilních zdrojů, maximálně ale do výše 35 % z celkové spotřeby všech ČOV, na které se vztahuje tento článek. V případě, že členský stát přes všechna možná opatření nebude schopen dosáhnout do 31. 12. 2040 energetické neutrality ve výši 70 %, bude možné výjimečně povolit nákup energie vyrobené z nefosilních zdrojů, maximálně ale do výše 5 % z celkové spotřeby všech ČOV, na které se vztahuje tento článek, ale pouze za předpokladu, že členský stát současně prokáže nutnost použít výjimku dosažení energetické neutrality ve výši 100 % do 31. 12. 2045.



Článek 13 – Lokální klimatické podmínky

Tento článek stanovuje povinnost zajistit výstavbu, provoz a údržbu ČOV pro splnění požadavků dle čl. 6, 7 a 8 tak, aby byla zajištěna jejich řádná funkce za všech běžných klimatických podmínek. Sezonní výkyvy v zatížení či zranitelnost vůči změně klimatu musí být při návrhu, výstavbě a provozu ČOV a sběrných systémů řádně posouzeny.

Článek 14 – Vypouštění jiných než splaškových odpadních vod (průmyslové vody)

Vypouštění jiných než splaškových odpadních vod (průmyslové vody) a jejich čištění na ČOV bude podléhat nařízením nebo povolením příslušného vodoprávního úřadu. Podmínky bude nutno konzultovat s provozovatelem. Provozovatel bude mít na požádání možnost konzultovat podmínky s příslušnými dotčenými úřady ještě před udělením povolení vypouštět průmyslové vody. Nařízení nebo povolení musí zajistit plnění požadavků na

kvalitu vody (zejména podle směrnic 2000/60/ES a 2008/105/ES), nesmí zhoršovat kvalitu vody v recipientu a bránit vodnímu útvaru dosáhnout dobrého ekologického a chemického stavu v souladu s cíli stanovenými v čl. 4 směrnice 2000/60/ES, nesmí omezovat provoz ČOV a poškozovat kanalizační systémy. Nesmí také bránit možnosti obnovovat zdroje, včetně opětovného použití vyčištěné vody, nutrientů a ostatních produktů z odpadních vod nebo kalů. Látky nesmí poškozovat zdraví zaměstnanců.

Nařízení nebo povolení by také mělo požadovat, aby byly ČOV, na kterých budou mikropolutanty odstraňovány, navrženy a vybaveny k odstraňování takového znečištění. Pokud ČOV čistí odpadní vody ze zařízení, které má povolení uvedené v čl. 4 směrnice EU 2010/75/EU o průmyslových emisích (integrované prevenci a omezování znečištění), vypouštěné znečištění nesmí překračovat koncentrace, které by byly vypouštěny přímo ze zařízení a bude v souladu s mezními hodnotami emisí platnými podle této směrnice.

Povolení nebo nařízení nebude vydáno v případech, kdy jsou průmyslové vody vypouštěny do kanalizace a ČOV v povodích určených k odběru vody k lidské spotřebě, a to bez předchozího posouzení rizik a řízení rizik, jak je uvedeno v čl. 8 směrnice (EU) 2020/2184 o jakosti vody určené k lidské spotřebě a opatření k řízení rizik na základě tohoto článku.

Členské státy zajistí, aby byla v případě potřeby zrušena již vydaná povolení nebo nařízení, pokud jsou mikropolutanty zjištěny na přítoku a odtoku z ČOV, v případě využití kalu v zemědělství, využití vyčištěné odpadní vody, u recipientů využívaných k odběru vody určené k lidské spotřebě a v případě, že vypouštění těchto vod představuje riziko pro provoz ČOV a kanalizace.

Vydaná povolení podléhají přezkumu a případné úpravě minimálně jednou za deset let.



Článek 15 – Opětovné využití vody a vypouštění městských odpadních vod

Směrnice se mnohem více zaměřuje i na recyklaci vyčištěných odpadních vod. Podle odst. 1 by členské státy měly systematicky propagovat recyklaci vod z ČOV pro všechny vhodné účely, a to zejména v oblastech s nedostatkem vody. Potenciál pro opětovné použití vyčištěných odpadních vod by měl být posouzen zejména s ohledem na zpracované plány povodí podle rámcové vodní směrnice 2000/60/EU a nařízení EU 2020/741 o minimálních požadavcích na opětovné použití vody podle čl. 2, odst. 2. (Jde o ustanovení, které členským státům umožňuje nepoužít toto nařízení na část nebo celé území. Česká republika se rozhodla toto ustanovení využít a toto nařízení v ČR neaplikovat.)

V případě (budoucího) opětovného využití vyčištěných odpadních vod nesmí být ohrožen minimální zůstatkový průtok a nesmí být ohroženo životní prostředí a lidské zdraví. Pokud je

vyčištěná odpadní voda využívána na závlahu v zemědělství, je možné se odchýlit od požadavků na terciární čištění podle přílohy I, tabulky 2 za předpokladu, že obsah nutrientů ve vyčištěné vodě nepřekračuje potřebu plodin, nejsou rizika pro životní prostředí (zejména eutrofizace v daném povodí) a lidské zdraví (patogenní organismy) a že daná ČOV má dostatečné skladovací kapacity pro tyto odpadní vody, které neplní požadavky pro terciární čištění.

Všechny odtoky z ČOV větších než 1 000 EO podléhají povolení či autorizaci, které je vydáváno s možností revize po 10 letech. Pokud se významně změní složení přítékajících odpadních vod nebo vod, do kterých jsou vyčištěné odpadní vody vypouštěny, může být příslušné povolení aktualizováno i dříve.

Členské státy musí přijmout opatření k adaptaci a výstavbě nové infrastruktury reagující na nárůst znečištění splaškových vod. Zároveň je nutné přijmout veškerá technická opatření pro minimalizaci negativního dopadu na povodí včetně přijetí přísnějších požadavků, než stanovuje tato směrnice v tabulkách 1 až 3 uvedených v příloze I. Čl. 15 obsahuje i ustanovení k Weser ruling (nemožnost povolit nové zdroje znečištění). Nově musí být v těchto případech povolení k vypouštění odpadních vod včetně popisu opatření zahrnuta do plánů povodí.

Článek 16 – Biologicky rozložitelné průmyslové odpadní vody (jiné než splaškové)

Členské státy stanoví požadavky na vypouštění biologicky rozložitelných průmyslových vod ze zařízení zpracovávajících znečištění od 4 000 EO a více, které patří do průmyslových odvětví uvedených v příloze IV směrnice o čištění odpadních vod a neprovádějí žádnou z činností uvedených v příloze I směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/75/EU o průmyslových emisích a pokud odpadní voda před vypuštěním do recipientu nevstupuje do ČOV.

Článek 17 – Dohled nad městskými odpadními vodami

Členské státy podle tohoto článku zajistí národní systém pro kooperaci mezi úřady zodpovědnými za lidské zdraví a za čištění městských odpadních vod s cílem identifikace a monitoringu alespoň na nátoky ČOV relevantních ukazatelů, jako je například virus SARS-CoV-2 a jeho varianty, virus dětské obrny, chřipka, nově se objevující patogeny či jakékoliv relevantní patogeny. Pro aglomerace nad 100 000 EO se předpokládá monitoring antimikrobiální rezistence.

Článek 18 – Hodnocení a řízení rizik

Tento článek v odst. 1 předpokládá do 31. 12. 2027 identifikaci a zhodnocení rizik způsobených vypouštěním městských odpadních vod pro životní prostředí a lidské zdraví, zejména s ohledem na:

- kvalitu vodního útvaru používaného k odběru vody určené k lidské spotřebě, jak je definováno v čl. 2 bodu 1 směrnice (EU) 2020/2184,
- jakost vod ke koupání spadající do oblasti působnosti směrnice 2006/7/ES,
- kvalitu vodního útvaru, kde se provádějí činnosti akvakultury definované v čl. 4 bodu 25 nařízení (EU) č. 1380/2013,
- stav přijímajícího útvaru podzemní vody, jak je definován v čl. 2 směrnice 2000/60/ES, jakož i všechny ostatní environmentální cíle uvedené v čl. 4 této směrnice pro přijímající útvar podzemních vod,
- stav mořského prostředí, jak je definován v čl. 3 bodě 5 směrnice 2008/56/ES,
- stav přijímajícího útvaru povrchové vody, jak je definován v čl. 2 směrnice 2000/60/ES, jakož i všechny ostatní environmentální

cíle uvedené v čl. 4 uvedené směrnice pro přijímající útvar povrchových vod.

Podle odst. 2 pak lze v případě identifikace rizik podle odst. 1 přijmout přísnější opatření, než vyplývají z této směrnice. Zejména se to týká čl. 3, 5, 6, 7, 8, přílohy I, část B.

Zpracované hodnocení rizik by mělo být revidováno každých 6 let ve shodě s revizemi plánů povodí s počátkem **31. 12. 2033**. Souhrn hodnocení rizik by měl být součástí plánů povodí a současně by měl být dostupný veřejnosti.

Článek 19 – Přístup k sanitaci

Členské státy mají zajistit přístup k sanitaci pro všechny, zejména pro zranitelné a marginalizované skupiny obyvatel. Do 12. 1. 2029 mají členské státy identifikovat obyvatele bez nebo s omezeným přístupem k sanitaci a zlepšit ho. Pro aglomerace nad 10 000 EO mají zajistit dostatečný počet sanitačních zařízení ve veřejných prostorách, které jsou zdarma. V aglomeracích nad 5 000 EO povzbudit příslušné úřady ke zpřístupnění sanitačních zařízení ve veřejných budovách zdarma, v restauracích, obchodech či podobných soukromých prostorech přístupných veřejnosti pak zdarma či za mírný poplatek.

Článek 20 – Kaly a recyklace živin

Nová směrnice požaduje po členských státech, aby podporovaly recyklaci cenných zdrojů a přijaly nezbytná opatření, která zajistí, aby nakládání s kaly bylo v souladu s hierarchií nakládání s odpady podle směrnice 2008/98/ES o odpadech, čl. 4. Jedná se o:

- předcházení vzniku odpadů,
- přípravu k opětovnému použití, zejména recyklaci fosforu a dusíku s ohledem na národní nebo lokální možnosti a
- minimalizaci nepříznivých vlivů na životní prostředí a lidské zdraví.

Komise do tří let po vstupu této směrnice v platnost stanoví formou delegovaného aktu míru kombinovaného minima opětovného použití a recyklace fosforu z kalů a městských odpadních vod, a to s přihlédnutím k dostupným technologiím, zdrojům a ekonomické životaschopnosti recyklace fosforu. Zohlední přitom obsah fosforu v kalu a úroveň nasycení národního trhu organickým fosforem z jiných zdrojů a zároveň zajištění bezpečného hospodaření s kalem bez nepříznivého dopadu na lidské zdraví a životní prostředí.

Článek 21 – Monitoring

Revidovaná směrnice výrazně zvyšuje požadavky na monitoring vypouštěných odpadních vod a produkovaných kalů. Členské státy budou muset zajistit, aby kompetentní subjekty monitorovaly:

- odtoky z ČOV za účelem ověřit soulad s požadavky části B přílohy I (tj. tabulka 1 Požadavky na vypouštění z čistíren městských odpadních vod podle čl. 6 směrnice). Použijí se hodnoty koncentrace, nebo procenta snížení, a to ve vztahu k zatížení na přítoku:
 - **BSK₅** – parametr lze nahradit jiným parametrem – celkový organický uhlík (TOC) nebo celková spotřeba kyslíku (TOD), pokud lze stanovit vztah mezi BSK₅ a náhradním parametrem,
 - **CHSK₅** – členské státy měří buď chemickou spotřebu kyslíku (CHSK), nebo celkový organický uhlík,
 - **TOC**,
 - **NL** – tento požadavek je nepovinný,
 - **P**,

- **N**,
- mikropolutanty.

V souladu s metodami monitorování a hodnocení výsledků stanovenými v části D příloha I. bude minimální četnost odběru vzorků:

- pro ČOV 1 000–9 999 EO 1× za měsíc,
- pro ČOV 10 000–49 999 EO 2× za měsíc, mikropolutanty 1× za měsíc,
- pro ČOV 50 000–99 999 EO 1× za týden, mikropolutanty 2× za měsíc,
- pro ČOV 100 000 EO a více 2× za týden, mikropolutanty 2× za měsíc.

Vzorky musí být 24hodinové (časově nebo proporcionálně k průtoku), u mikropolutantů 48hodinové, odebírány musí být v bezdeštném období. Monitorování zahrnuje zatížení a koncentraci parametrů uvedených v části B přílohy I.

- Množství, složení a použití kalů s ohledem na požadavky směrnice 86/278/EHS o ochraně životního prostředí a zejména půdy při používání kalů z čistíren odpadních vod v zemědělství. Jedná se o stanovení koncentrací těžkých kovů, tj. **kadmium, měď, nikl, olovo, zinek, rtuť, chrom**.
- V případě, že členské státy budou využívat vyčištěnou odpadní vodu pro zavlažování a nebudou tak mít povinnost zajišťovat terciární čištění, bude nutno monitorovat množství takto využitě vody za rok a za měsíc včetně obsahu nutrientů v části znovu využitě vyčištěné odpadní vody a období, během kterého bude využívána, ve srovnání s měsíční potřebou vody a nutrientů plodin, pro jejichž závlahy bude tato voda použita.
- Vyprodukované skleníkové plyny (alespoň CO₂, N₂O, CH₄) a energii spotřebovanou a vyrobenou městskými čistírnami odpadních vod nad 10 000 EO.





Dále směrnice v čl. 21 zavádí povinnost:

1. Pro všechny aglomerace o velikosti 10 000 EO a větší členské státy zajistí, aby příslušné orgány sledovaly koncentraci a zatížení z přepadů dešťových vod a městských odtoků vypouštěných do vodních útvarů.
2. U všech aglomerací nad 10 000 EO členské státy monitorují na vstupech a výstupech z ČOV koncentraci a zatížení níže uvedenými látkami v odpadních vodách:
 - látky uvedené v:
 - [rámcové vodní směrnici 2000/60/ES příloze VIII a X,](#)
 - [směrnici 2008/105/EC o normách environmentální kvality v oblasti vodní politiky, v příloze I,](#)
 - [směrnici 2006/118/ES o ochraně podzemních vod před znečištěním a zhoršováním stavu, příloze 1 a příloze 2 část B,](#)
 - příloze k Rozhodnutí Evropského parlamentu a Rady č. 2455/2001/ES,
 - Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 166/2006, kterým se zřizuje evropský registr úniků a přenosů znečišťujících látek a kterým se mění směrnice Rady 91/689/EHS a 96/61/ES, příloha II,
 - příloze I a II směrnice Rady 86/278/EEC o ochraně životního prostředí a zejména půdy při používání kalů z čistíren odpadních vod v zemědělství,
 - parametry uvedené v části B přílohy III směrnice (EU) 2020/2184 o jakosti vody určené k lidské spotřebě, pokud jsou městské odpadní vody vypouštěny v povodí uvedeném v čl. 8 této směrnice (členské státy mohou pro PFAS zvolit použití parametrů „PFAS Total“ a/nebo „Součet PFAS“¹, definované podle směrnice Evropského parlamentu a Rady (EU) 2020/2184 o jakosti vody k lidské spotřebě, příloha 1, Část B – Chemické ukazatele) a příloze I směrnice 2006/7/EC, pokud jsou vyčištěné odpadní vody vypouštěny přímo do koupacích vod, a to v koupací sezoně. Parametry uvedené pod písmeny a) a b) mohou být z monitoringu vyloučeny, a to v případě, že je prokázáno, že v odpadní vodě nejsou přítomny,
 - přítomnost mikroplastů.

U všech aglomerací nad 10 000 EO členské státy monitorují přítomnost mikroplastů v kalu, zejména při využití kalu v zemědělství.

Monitorování uvedené ve 3. pododstavci se provádí s těmito četnostmi:

- nejméně dva vzorky za rok s maximálně 6měsíčním odstupem mezi vzorky pro aglomerace o velikosti 150 000 EO a více,
- alespoň jeden vzorek každé 2 roky pro aglomerace mezi 10 000 a 150 000 EO.

Tato četnost může být v následujících letech snížena na polovinu, pokud jsou výsledky monitorování pro znečišťující látky uvedené v odst. 3 během tří po sobě jdoucích vzorků nižší než platné normy environmentální kvality podle směrnice 2008/105/ES. Frekvence monitorování by měla být přezkoumána alespoň každý rok.

Komise přijme nejpozději do 30 měsíců ode dne vstupu této směrnice v platnost prováděcí akty k zajištění jednotného uplatňování této směrnice stanovením metodik pro měření a odhadování, modelování přímých a nepřímých emisí skleníkových plynů z ČOV a mikroplastů v odpadních vodách a kalech. Do 24 měsíců od vstupu této směrnice v platnost přijme prováděcí akty k zajištění jednotného uplatňování této směrnice stanovením metodiky pro měření parametrů „PFAS total“ a „Součet PFAS“ v odpadních vodách. Komise je dále na základě zprávy členských států oprávněna přijmout prováděcí akty za účelem zajištění jednotného uplatňování směrnice uvedením minimálního seznamu relevantních znečišťujících látek, které by mohly být zjištěny v odpadních vodách, a vypracováním metodiky pro identifikaci relevantních znečišťujících látek.

Článek 23 – Národní implementační plán

Členské státy do 36 měsíců po vstupu této směrnice v platnost připraví a předloží Komisi národní implementační plán, který bude obsahovat:

- posouzení úrovně implementace čl. 3 až 8,
- identifikaci a plánování investic potřebných pro implementaci směrnice,
- odhad investic pro obnovu, intenzifikaci a náhradu stávající infrastruktury včetně sběrných systémů na základě odpisů, technických a provozních podmínek s cílem zamezit možnému úniku, infiltraci a nesprávnému napojení do sběrných systémů.

Národní implementační plán bude podléhat následné pravidelné aktualizaci, a to vždy nejpozději do šesti let od poslední aktualizace.

Článek 24 – Informace veřejnosti

Pro aglomerace o velikosti od 1 000 EO členské státy zajistí adekvátní, snadno přístupné a aktuální informace o sběru a čištění městských odpadních vod podle přílohy VI směrnice.

Podle odst. 2 by v případě, že jsou náklady hrazeny alespoň částečně prostřednictvím stočného, by měly být domácnosti v aglomeracích od 10 000 EO a případně od 1 000 EO v pravidelných intervalech alespoň jednou ročně snadno přístupnou formou (faktura, mobilní aplikace, web) informovány o plnění požadavků uvedených v článcích 3, 4, 6, 7 a 8 a dále pak o objemu odváděných a čištěných odpadních vod z dané domácnosti včetně ceny a porovnání s průměrnými hodnotami v dané aglomeraci.

Článek 30 – Hodnocení

V termínech do 31. 12. 2033 a 31. 12. 2040 Komise zpracuje vyhodnocení směrnice se zaměřením na zkušenosti z průběhu implementace, na data o plnění směrnice získaná od jednotlivých členských států, výsledky z aktuálního výzkumu a vývoje či doporučení Světové zdravotnické organizace. Hodnocení bude obsahovat minimálně analýzu relevantnosti zdravotnických

ukazatelů podle čl. 17, potřeb pro úpravu seznamu sledovaných mikropolutantů, přínosů národních plánů pro znovuvyužívání vod, cílů energetické neutrality, měření emisí skleníkových plynů, zařazení produktů generující PFAS do schématu EPR, možnosti dosažení klimatické neutrality či možnosti recyklace nutrientů z vod a kalů.

Článek 33 – Transpozice

Členské státy přijmou příslušné zákony, nařízení či vyhlášky pro plnění této směrnice nejpozději poslední den třicátého měsíce po datu vstupu této směrnice v platnost.

Shrnutí

Na první pohled je zřejmé, že směrnice je v mnoha ohledech přelomová a že je i po všech přijatých kompromisech stále značně ambiciózní. Z pohledu českého vodárenství je její největší chybou, že při implementaci neumožňuje národním státům výrazně větší volatilitu reflektující aktuální stav vodárenství v dané zemi. Kdyby tomu tak bylo, naše výchozí podmínky by zcela jistě umožňovaly hladší a méně skokový přechod na nové podmínky. Kdyby ale ani v tomto případě jednoduše neplatí. Proto se musíme urychleně začít zabývat přípravou návrhu národního implementačního plánu na půdorysu všech zainteresovaných sdružení – SOVAK ČR, SVH a CzWA, které ze vzdálenější i nedávné doby mají bohaté zkušenosti s přejímáním evropské regulace do národních předpisů. Jestliže chceme předejít národní disciplíně vyjádřené úsvitím „být papežštější než papež“, nezbyvá nám ani nic jiného.

Čistírenství má v ČR řadu různě vzniklých problémů, o kterých se dlouho mluví. Občas se objevují nesmělé a většinou ne-

úspěšné pokusy o jejich nápravu, které nás vodohospodáře také rozdělují podle toho, na které straně zrovna stojíme. Jen namátkou – různé přístupy k limitům vyplývajícím z rámcové směrnice o vodách a ze směrnice o čištění městských odpadních vod, nakládání se srážkovými vodami, výjimky ze zpoplatněných srážkových vod, problematické využívání decentrálního čištění odpadních vod, využívání vyčištěných odpadních vod atd. Nejen v tom, ale i při řešení mnoha dalších problémů může být implementace směrnice na dlouhou dobu neopakovatelnou příležitostí.

Poznámka

¹⁾ PFAS Total jsou všechny měřitelné PFAS, PFAS součet je suma vybraných dvaceti relevantních PFAS.

Literatura

Wanner F. Nová směrnice o čištění městských odpadních vod. Sovak 2022;31(12):14–18).

Ing. Filip Wanner, Ph.D.

ENERGIE AG BOHEMIA s. r. o.

Ing. Marcela Zrubková, Ph.D.

Severomoravské vodovody a kanalizace Ostrava a. s.

Ing. Petr Sýkora, Ph.D.

Pražské vodovody a kanalizace, a. s.

Ing. Vilém Žák

Sdružení oborů vodovodů a kanalizací ČR, z. s.

AVK PREMIUM 100 ŠOUPÁTKA

25
LET
ZÁRUKA



@avkvodka

@avkvodka

www.avkvodka.cz



Sleva pro členy SOVAK ČR u vizitkové inzerce:

barevná vizitka za cenu černobílé



Technologické možnosti řešení požadavků UWWTD na biologických čistírnách odpadních vod

Libor Novák

Legislativní usnesení Evropského parlamentu ze dne 10. dubna 2024 o návrhu směrnice Evropského parlamentu a Rady o čištění městských odpadních vod. Příspěvek zazněl na konferenci SOVAK ČR Provoz vodovodů a kanalizací 2023.

„Voda je základním statkem, který patří všem a který všichni využívají jako zásadní, nenahraditelný a pro život nepostradatelný přírodní zdroj, a je třeba jej posuzovat a integrovat ve třech jeho rozměrech: sociálním, hospodářském a environmentálním.“

Na základě výsledku trialogu Evropské komise/Evropského parlamentu/Rady Evropské unie ze dne 29. 1. 2024 a následného legislativního usnesení Evropského parlamentu ze dne 10. 4. 2024 aktuální znění připravované novely směrnice 91/271/EHS (UWWTD – Urban Waste Water Treatment Directive) bude vyžadovat pro čistírny odpadních vod (ČOV) zpracovávající odpadní vody z aglomerací více než 150 000 EO (ekvivalentní obyvatel podle definice obsažené v návrhu směrnice) limity (roční průměrná hodnota) pro ukazatele $P_{celk} = 0,5 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ a $N_{celk} = 8,0 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$, pro ČOV zpracovávající odpadní vody z aglomerací s velikostí více než 10 000 EO vypouštějící odpadní vody do citlivých oblastí podléhajících eutrofizaci pak limity pro ukazatele $P_{celk} = 0,7 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ a $N_{celk} = 10,0 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$. Zároveň jsou uvedena i minimální procenta redukce, přičemž u kategorie nad 150 000 EO je požadováno uplatnění jak koncentračních, tak i účinnostních limitů.

Dalším požadavkem je pak instalace kvartérního čištění pro snížení koncentrací mikropolutantů v odtocích z ČOV. Požadovaná účinnost čištění je na úrovni 80 %, přičemž explicitně jsou jmenovány polutanty **Kategorie 1** (amisulprid, karbamazepin, citalopram, klarithromycin, diklofenak, hydrochlorothiazid, metoprolol, venlafaxin) a **Kategorie 2** (benzotriazol, kandesartan, irbesartan, směs 4- a 5-methylbenzotriazolu). Kvartérní čištění je povinné pro aglomerace od 150 000 EO a pro ČOV pro aglomerace nad 10 000 EO, pokud budou zahrnuty do seznamu oblastí nacházejících se na území členského státu, v nichž koncentrace nebo akumulace mikropolutantů z ČOV představuje riziko pro lidské zdraví nebo životní prostředí.

Z hlediska požadavků na kvalitu odtoku jsou v zásadě z připravované novely směrnice 91/271/EHS relevantní:

- článek 6 – sekundární čištění (uhlíkaté znečištění – ukazatele BSK_5 , CHSK, NL, TOC),
- článek 7 – terciární čištění (nutrienty – ukazatele N_{celk} , P_{celk}),
- článek 8 – kvartérní čištění (mikropolutanty – kategorie 1 a 2).

Sekundární čištění dle článku 6 se týká ČOV nad 1 000 EO. Pokud je ČOV vybavena konvenční technologií biologického čištění se standardním dimenzováním technologických objektů, měla by ukazatele kvality odtoku dle tabulky 1 této směrnice vždy plnit.

Terciární čištění dle článku 7 (tabulka 2) se týká ukazatelů N_{celk} a P_{celk} a vztahuje se na ČOV u aglomerací nad 10 000 EO. Pro zajištění plnění zprísňených odtokových limitů pro ukazatele N_{celk} a P_{celk} jsou v zásadě možná tři různá řešení: (1) implementace do stávající vodní linky, (2) výstavba terciárního stupně čištění, (3) kombinace řešení (1) a (2). Pro výběr technologie bude vždy rozhodující technologické uspořádání stávající biologické části ČOV, její kapacita, kvalita odpadních vod na přítoku, stávající dosahovaná kvalita na odtoku a požadovaný odtokový limit pro N_{celk} a P_{celk} ve výhledu (koncentrační a účinnostní). Rovněž budou rozhodující dispoziční plochy pro výstavbu nových technologií.

U kvartérního čištění dle článku 8 (tabulka 3) neexistuje jiná možnost než instalace kvartérního stupně čištění se speciálními technologiemi.

Koncepce intenzifikací ČOV pro plnění limitů terciárního čištění (článek 7)

Připravovaná novela směrnice 91/271/EHS klasifikuje odstraňování nutrientů N a P jako terciární čištění, což není zcela v souladu s dříve používanou praxí zavedenou v ČR. Odstraňování dusíku biologickou nitrifikací a denitrifikací, případně simultánní srážení fosforu či zvýšené biologické odstraňování fosforu (bio-P) jsou dnes součástí naprostě většiny aktivačních

Tabulka 1: Vypočtené hodnoty účinnosti denitrifikace a sumy recirkulačního poměru pro dosažení limitních hodnot N_{celk} pro aglomerace se specifickou produkcí OV 200 a 120 l/EO s/bez kalové vody pro systémy s/bez primární sedimentace

Limit N_{celk} [mg/l]	Primární sedimentace	Specifická produkce OV 200 l/EO bez kal. vody		Specifická produkce OV 120 l/EO bez kal. vody		Specifická produkce OV 120 l/EO včetně kal. vody	
		E_D (%)	R_C (–)	E_D (%)	R_C (–)	E_D (%)	R_C (–)
15	ano	64,8	1,84	79,3	3,83	82,4	4,69
10	ano	77,7	3,49	87,0	6,96	88,9	8,05
15	ne	64,9	1,85	79,5	3,89	82,6	4,75
10	ne	77,9	3,53	87,2	6,83	89,2	8,22

procesů ČOV, a to i v kategorii nad 1 000 EO. V zásadě splnění přísnějších odtokových parametrů v ukazatelích N_{celk} a P_{celk} bude znamenat snížení aktuálních odtokových koncentrací na úroveň nově požadovaných limitů podle článku 7.

Odstraňování dusíku

Biologické odstraňování dusíku vyžaduje v zásadě vždy oxidaci redukováných forem N (nitrifikaci) a následnou redukci na plynný dusík (denitrifikaci). Speciální procesy přímé deamonifikace či nitrítace – denitrítace nejsou vhodné pro velké kapacity ČOV a méně koncentrované splaškové odpadní vody vzhledem k procesní náročnosti a nestabilitě. Nitrifikace je nejpomalejším biologickým procesem při čištění odpadních vod aktivovaným kalem a nízké odtokové limity N_{celk} budou vyžadovat vždy dosažení úplné a stabilní nitrifikace v systému, a to i při nejnižších zimních teplotách. To znamená dostatečné kapacitní objemy biologických reaktorů, stáří kalu > 20 dní a vyšší poměr oxidké/anoxické zásoby kalu (obvykle > 70 %). Biologická denitrifikace na druhé straně vyžaduje dostatečně vysoký denitrifikační potenciál odpadní vody, resp. dostatek organického substrátu pro vlastní proces biologické denitrifikace. Zatímco pro splaškové odpadní vody je stechiometricky vyžadováno 8,66 mg CHSK/1 mg N zdenitrifikovaného, zjednodušeně lze uvažovat zásadu, že pro dosažení $N_{\text{celk}} < 10 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ je nutné v přítoku na biologickou část systému mít k dispozici poměr CHSK/ N_{celk} cca 8 a vyšší. To bývá problém zejména u větších ČOV vybavených primárními usazovacími nádržemi, kde se část organického znečištění odstraňuje. Konceptně tedy existuje disproporce mezi články 7 (Terciární čištění) a 11 (Energetická neutralita), neboť princip energetické neutrality vyžaduje využít z odpadní vody maximum energie pro zajištění energetické soběstačnosti ČOV (např. zvýšením účinnosti primárních usazovacích nádrží a využitím získaného organického znečištění pro výrobu bioplynu). Na druhou stranu biologická denitrifikace bez tohoto organického znečištění nebude fungovat a o to více organického substrátu pro denitrifikaci bude muset být nakupováno externě. Rozhodující bude tedy ekonomické posouzení této koncepční disproporce.

Pokud bude tedy v systému dosažena stabilní a úplná nitrifikace, je účinnost biologické denitrifikace, a tím eliminace dusíkatého znečištění ovlivněna (1) konfigurací aktivačního procesu a (2) kvalitou odpadní vody z hlediska jejího denitrifikačního potenciálu. Pro konvenční aktivační systémy s předřazenou denitrifikací, tzv. D-N systémy (obr. 1), lze orientačně počítat účinnost denitrifikace E_D dle rovnice (ČSN 75 6401), kde R_c je suma recirkulačních poměrů vratného kalu (R) + interní recirkulace (RI):

$$E_D = 100 \cdot \frac{R_c}{(1 + R_c)} \quad (\%)$$

Pokud do kalkulace zahrneme inkorporaci dusíku do biomasy, vliv organického dusíku v nerozpuštěných látkách a vliv organického rozpuštěného dusíku, které mohou být biologicky rozložitelné či inertní, lze vypočítat požadovanou účinnost denitrifikace a velikosti recirkulačních poměrů pro teoretické dosažení odtokového limitu. V reálném provozu je nutné pracovat s vyššími hodnotami.

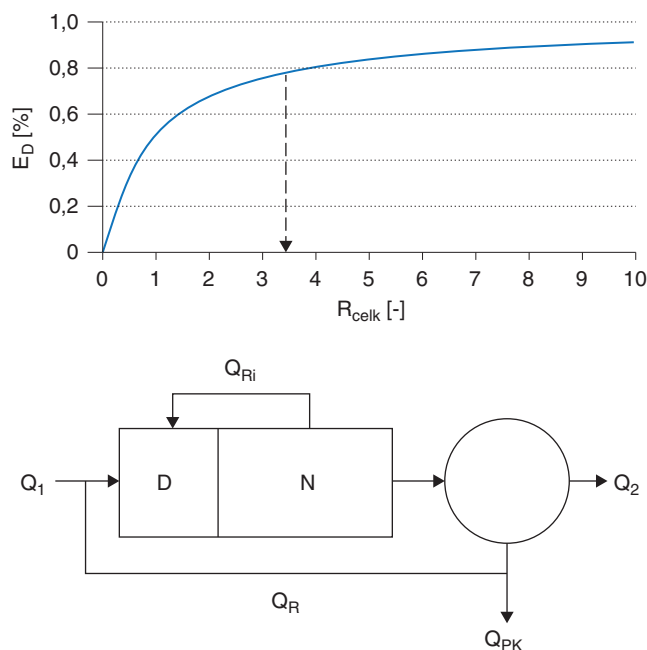
V tabulce 1 je pro ilustraci a porovnání znázorněn modelový výpočet pro odtokové limity 10 a 15 $\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$ N_{celk} pro systémy s/bez primární sedimentace a varianty se specifickou produkcí odpadních vod 200 a 120 l/EO. Při kalkulaci je dále provedeno členění, zda je zohledněna likvidace kalové vody s kvalitou na úrovni mezofilního vyhnívání. Výpočty v tabulce 1 jsou provedeny pro systém s předřazenou denitrifikací. Produkce znečištění je uvažována dle ČSN 75 6401.

Výpočet znázorňuje, že pokud dochází k zahušťování odpadních vod (všeobecný trend v ČR), stoupají přítokové koncentrace dusíkatých forem a požadavky na stupeň denitrifikace jsou vyšší. Důvodem je, že absolutní hodnoty odtokových limitů jsou stále na shodné úrovni, avšak vstupní hodnoty jsou vyšší. U systémů s kalovou vodou z teplého vyhnívání, vnášející do systému dusík (obvykle v množství 10–20 % zatížení z celkového přítoku), jsou pak potřebné účinnosti denitrifikace a velikosti recirkulačních poměrů velmi vysoké. Provoz takových ČOV s recirkulačními poměry na úrovni 500–800 % je z hlediska provozních nákladů neúnosný, a je problematický i vzhledem k inhibici denitrifikace nadměrným vnosem kyslíku recirkulacími do denitrifikačních zón. Každá ČOV proto vyžaduje zcela individuální přístup k volbě vhodné konfigurace a dimenzování v závislosti na požadovaných odtokových parametrech, kvalitě odpadní vody, aplikaci systému mechanického předčištění odpadních vod a způsobu likvidace kalové vody. V případě požadavků na koncentrační limity $N_{\text{celk}} < 10 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ většinou bývá denitrifikační potenciál odpadní vody již nedostatečný a externí zdroj uhlíku ve formě externího substrátu (ExS) pro denitrifikaci bývá nutností.

Alternativou k systémům s vysokou recirkulací jsou procesy s post-denitrifikací vyžadující dávkování externího substrátu: **integrováná post-denitrifikace, post-denitrifikační filtry, post-denitrifikační MBBR systémy**. Využity mohou být i **systémy s přerušovanou aerací**, které na druhou stranu vyžadují velmi extenzivní objemy biologických reaktorů, obvykle s hydraulickou dobou zdržení 24–48 h.

Konvenční DN systém s vysokou recirkulací

Lze uplatnit u lokalit, kde jsou koncentrace N_{celk} v přítoku na biologickou část systému relativně nízké, obvykle < 50 $\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$. Suma recirkulačních poměrů R + RI by neměla převyšovat 500 %, tj. interní recirkulace cca 400 %. Nad touto hodnotou je již další zvyšování účinnosti denitrifikace velmi neefektivní a naopak dochází ke zpětnému vnosu kyslíku do anoxických zón s inhibičním účinkem na denitrifikaci. S výhodou lze využít proces bioaugmentace nitrifikace se zavedením kalové vody do regenerace. Tento způsob likvidace kalové vody zvyšuje stabilitu nitrifikačního procesu.



Obr. 1: Účinnost denitrifikace u konvenčních aktivačních systémů s předřazenou denitrifikací

Tabulka 2: Požadavky na terciární čištění odpadních vod v čistírnách městských odpadních vod podle čl. 7 odst. 1 nebo v čistírnách městských odpadních vod sloužících aglomeracím podle čl. 7 odst. 3. Pro vody vypouštěné z čistíren městských odpadních vod podle čl. 7 odst. 1 se použijí oba ukazatele. Pro aglomerace podle čl. 7 odst. 3 se podle místní situace může použít jeden nebo oba ukazatele. Použijí se hodnoty koncentrací nebo procenta úbytku

Ukazatele	Koncentrace	Minimální procento úbytku (viz poznámky 1 a 2)	Referenční metoda stanovení
celkový fosfor (viz poznámka 4)	0,7 mg/l (10 000 až 150 000 EO) 0,5 mg/l (vyšší než 150 000 EO)	87,5 (10 000 až 150 000 EO) 90 (vyšší než 150 000 EO)	molekulární absorpční spektrofotometrie
celkový dusík (viz poznámka 4)	10 mg/l (10 000 až 150 000 EO) 8 mg/l (vyšší než 150 000 EO) (viz poznámka 5)	80 (viz poznámka 3)	molekulární absorpční spektrofotometrie

Tabulka 3: Požadavky na kvartérní čištění odpadních vod v čistírnách městských odpadních vod podle čl. 8 odst. 1 nebo v čistírnách městských odpadních vod sloužících aglomeracím podle čl. 8 odst. 4

Ukazatele	Minimální procento úbytku ve vztahu k zatížení na vtoku
látky, které mohou znečišťovat vodu i při nízkých koncentracích (viz poznámka 1)	80 % (viz poznámka 2)

Komentář:

Poznámky v tabulkách 2 a 3 upřesňují podmínky plnění limitů terciárního a kvartérního čištění a lze je nalézt pod předmětnými tabulkami v původním dokumentu [1].

fikace v procesu a z principu nahrazuje část recirkulace (obvykle 100–150 %).

Integrovaná post-denitrifikace

Jedná se o zařazení post-denitrifikačního a post-aeračního reaktoru za reaktor nitrifikace před dosazovací nádrže. Interní recirkulace je vedena z nitrifikace do denitrifikace. Do post-D reaktoru je dávkován ExS. Odtoková koncentrace N_{celk} tedy není závislá na vstupním poměru CHSK/ N_{celk} do biologie, ani na velikosti recirkulací, ale pouze na množství nadávkovaného ExS. Post-aerace zajišťuje odstranění zbytkového organického znečištění a případnou oxidaci zbytkových dusitanů. Systém je velmi jednoduchý a flexibilní. Lze s výhodou využít tam, kde je možné mezi nitrifikační reaktor a dosazovací nádrž vložit další reaktor při zachování gravitačního průtoku, nebo vyčlenit část objemu

z konce nitrifikačního reaktoru. Hydraulická doba zdržení v součtu pro post-D a post-A nemusí být vysoká, obvykle < 2 hod.

Post-denitrifikační filtry

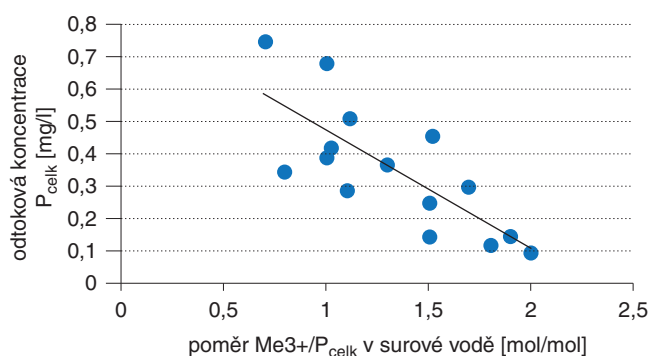
Jde o separátní terciární post-denitrifikační stupeň s vysokou flexibilitou. Vyžaduje dodatečné čerpání na filtry, speciální filtrační média a zásobníky na prací vodu. Lze jej dostavět jako zcela separátní technologickou jednotku bez nutnosti zásahu do stávající biologické linky. Vysoké denitrifikační rychlosti však mohou při stechiometrických dávkách substrátu znamenat vyšší produkci dusitanů, nadstechiometrické dávky zase produkují zbytkové organické znečištění na odtoku z filtru. Konceptně je nutno posoudit, zda v těchto případech bude nutné i kvartérní čištění, a technologii případně doplnit o post-aeraci, např. se systémem MBBR.

Post-denitrifikační MBBR systémy (Moving Bed Biofilm Reactor)

Účinný a efektivní systém separátní terciární post-denitrifikace. Vyžaduje speciální HDPE nosiče biomasy a technologii vnitřku nádrží včetně separačních sítí. Lze je rovněž dostavět jako zcela separátní technologickou jednotku bez nutnosti zásahu do stávající biologické linky. Součástí je vždy i post-aerační MBBR sekce, kde dochází k odstranění zbytkového organického znečištění z nadávkovaného externího substrátu a k případné oxidaci reziduálních dusitanů. Lze očekávat více disperzní odtok. Vhodnost procesu je tedy v kombinaci s kvartérním stupněm čištění, pokud jeho uspořádání zahrnuje pískovou či jinou filtrační.

Systémy s přerušovanou aerací

Jedná se o konvenční systémy, kde je dosahováno velmi vysoké teoretické recirkulace střídáním oxických a anoxických fá-



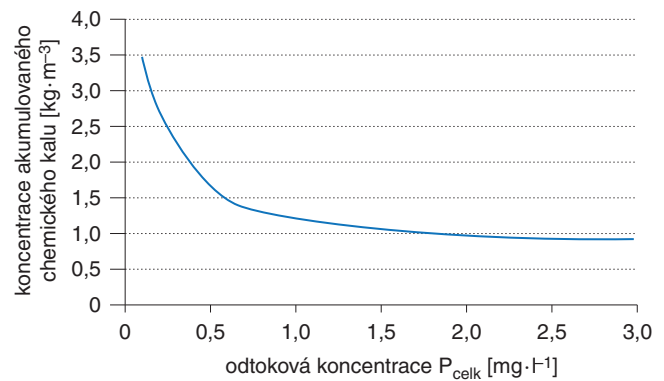
Obr. 2: Závislost zbytkové hodnoty P_{celk} na velikosti dávky srážedla (bez vlivu NL v odtoku) [3]

zí v jednom reaktoru. Z principu tyto systémy vyžadují velmi extenzivní dimenzování s hydraulickými dobami zdržení obvykle 24–48 h. Často jsou realizovány v koridorech oběhových aktivací, kde je zajištěno míchání i v periodách bez aerace. Vyžadují výrazně vyšší instalované kapacity dodávky vzduchu, neboť bilančně stejné množství kyslíku na biologické procesy je nutno do systému dodat během kratšího časového úseku ve srovnání s kontinuální aerací. Např. provoz při součtu fází aerace během dne ON/OFF = 18 h/6 h vyžaduje 33% navýšení okamžité kapacity aerace, při režimu 16 h/8 h pak dokonce 50% navýšení okamžitého instalovaného výkonu aerace ve srovnání s kontinuálním provozem aerace při režimu 24 h/0 h.

U těchto systémů je navíc nutné z hlediska efektivity instalovat předřazenou menší denitrifikační zónu, aby bylo lépe využito organické znečištění z přítoku, neboť při oxické periodě přitéká do systému organické znečištění, které je oxidováno a nikoliv využito pro denitrifikaci. Předřazená anoxická zóna má rovněž velmi pozitivní vliv na zlepšení sedimentačních vlastností kalu, neboť obecně systémy s přerušovanou aerací vykazují velmi vysoké hodnoty kalových indexů, mají výrazné problémy se separací kalu a vláknitým bytřením. Důvodem je jejich uspořádání de facto ve formě ideálně míchaných reaktorů bez jakéhokoliv selektivního tlaku. Nevýhodou těchto systémů je omezená možnost dávkování externího substrátu (pouze během anoxické OFF fáze). Rovněž je značně problematické standardní řízení režimu ON/OFF, které běžně nereflktuje změny v množství a kvalitě odpadní vody na přítoku. Nicméně lze v dnešní době s výhodou použít pokročilé systémy automatizace a online řízení délky fází od instalovaných sond, obvykle N-NH_4 a/nebo N-NO_3 , případně ORP.

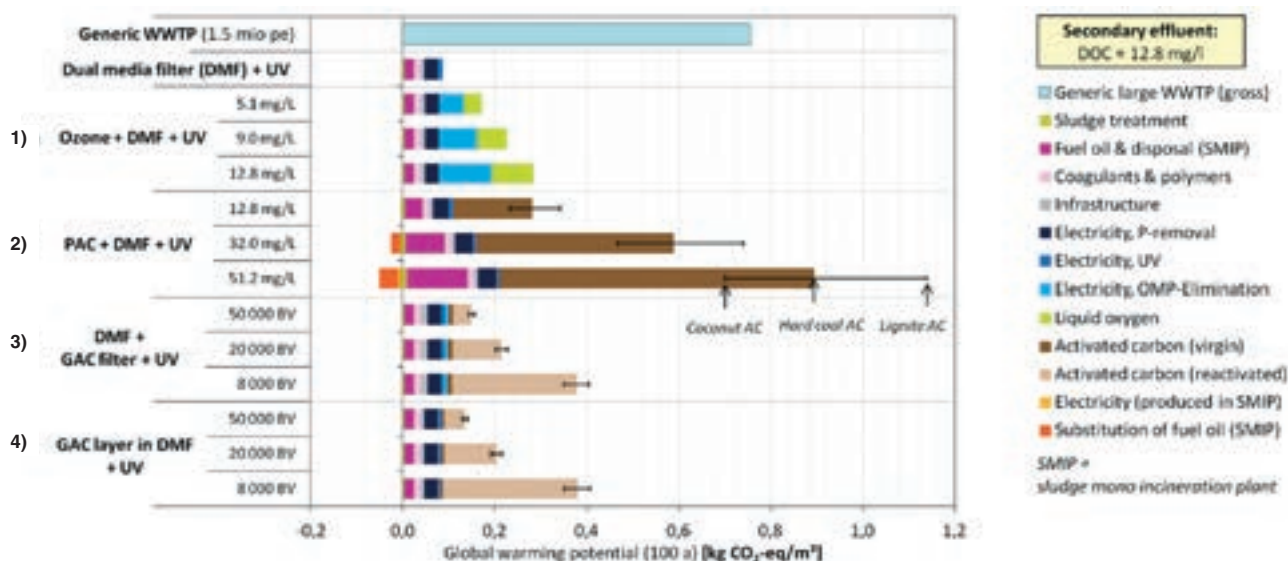
Odstraňování fosforu

Limity pro P_{celk} u kategorie nad 150 000 EO jsou navrhovány na úrovni $0,5 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$, nad 10 000 EO pak $0,7 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$. Odstraňování fosforu z odpadních vod je v naprosté většině případů realizováno pomocí simultánního chemického srážení solemi železa, méně obvykle hliníku. Zbytkové koncentrace ukazatele P_{celk} jsou limitně dány součtem orthofosfátového a organicky vázaného fosforu (do $0,1 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ v rozpuštěné formě a 1–2 % v NL). Srážení P-PO_4 je velmi účinné a v limitě lze dosáhnout až koncentrací pod $0,1 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$. Aplikované stechiometrické dávky kovu Me^{3+}/P však významně stoupají (obr. 2), a to až na úroveň čtyřnásobné hodnoty oproti běžně aplikovanému pomě-



Obr. 3: Akumulace chemického kalu v aktivaci

ru $\text{Fe} : \text{P} = 1,5$ [2]. U simultánního srážení se za těchto podmínek fosfor stává deficitním pro bakteriální růst a aktivované kaly z „přesrážených“ ČOV mají v naprosté většině problematické sedimentační vlastnosti (zoogeleální povaha s množstvím EPS struktur v kalu). Např. podle amerických zdrojů lze jako limitní uvažovat koncentraci P-PO_4 na úrovni $0,3 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$, pod kterou aktivací systémy již kolabují [2]. Např. M. Kos [3] již v roce 2001 popsal, že simultánním dávkováním solí železa do aktivovaného kalu lze jen obtížně dosáhnout odtokových koncentrací požadovaných v tehdy „citlivých“ územích a jaké problémy přináší požadavky na dosažení extrémně nízké odtokové koncentrace fosforu při simultánním srážení (zvýšení produkce přebytkového kalu o chemický kal, snížení stáří kalu, případně zvýšení zatížení dosazovacích nádrží NL, zvýšení zachytu těžkých kovů do kalu, negativní změny v separačních vlastnostech kalu, nižší sedimentační rychlosti a nižší schopnost zahuštění kalu, zvýšení korozního vlivu na konstrukce atd.). Vysoké dávky solí Fe rovněž působí inhibičně na proces biologické nitrifikace. U simultánního srážení tudíž existuje spíše limit technologický. Nicméně odtokové limity na úrovni $P_{\text{celk}} = 0,7 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ lze ještě s určitými negativními vlivy na aktivací proces plnit; hodnota $0,5 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ již bude extrémně riziková. U ČOV nad 150 000 EO však bude možné využít kvartérního stupně čištění pro dosrážení P (např. s procesem kontaktní pískové filtrace) a simultánní srážení v aktivaci nebude nutné aplikovat do úrovně požadovaného odtokového limitu. V každém případě bude nezbytné při simultánním



Obr. 4: Vliv kvartérního čištění na uhlíkovou stopu ČOV. Zdroj: IST4R

srážení uplatnit odstupňované srážení, a to minimálně do dvou profilů: na počátek aktivace do přítoku a na konec před nátok na dosazovací nádrže.

Důležitým technologickým aspektem simultánního srážení fosforu je akumulace inertního materiálu (sraženin fosforu) v kalu. Množství chemického kalu vzniklého při srážení P v aktivovaném kalu lze vypočítat na základě poměru hodnoty stáří kalu v systému a hydraulické doby zdržení v aktivacním procesu [4]:

$$X_i = X_{1,i} \cdot (\Theta x / \Theta)$$

kde

X_i je obsah primárních inertních látek v aktivacní nádrži,

$X_{1,i}$ obsah primárních inertních látek v přítoku,

Θx stáří kalu a

Θ hydraulická doba zdržení v aktivaci.

Modelový příklad na obr. 3 znázorňuje, jaké množství chemického kalu vznikne při simultánním srážení fosforu v aktivaci v případě, že budeme požadovat dosažení extrémně nízkých koncentrací fosforu s vyššími poměry Me^{3+}/P bez aplikace ter-

ciárního srážení. Výpočet je proveden pro standardní modelovou ČOV pracující se stářím kalu 25 d, koncentrací sušiny kalu $4 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ a hydraulickou dobou zdržení 24 hod. Koncentrace fosforu na přítoku jsou uvažovány dle ČSN 75 6401 se specifickou produkcí odpadní vody 200 l/EO · d. Při požadavku na odtokové koncentrace $P_{\text{celk}} > 1 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ vzroste zásoba kalu v systému díky kalu chemickému o cca $1 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$, tj. místo $4 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ bude v aktivaci celkem $5 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ sušiny kalu biologického + chemického. Při požadavku $P_{\text{celk}} < 0,5 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ je již přírůstek zásoby kalu 50% atd.

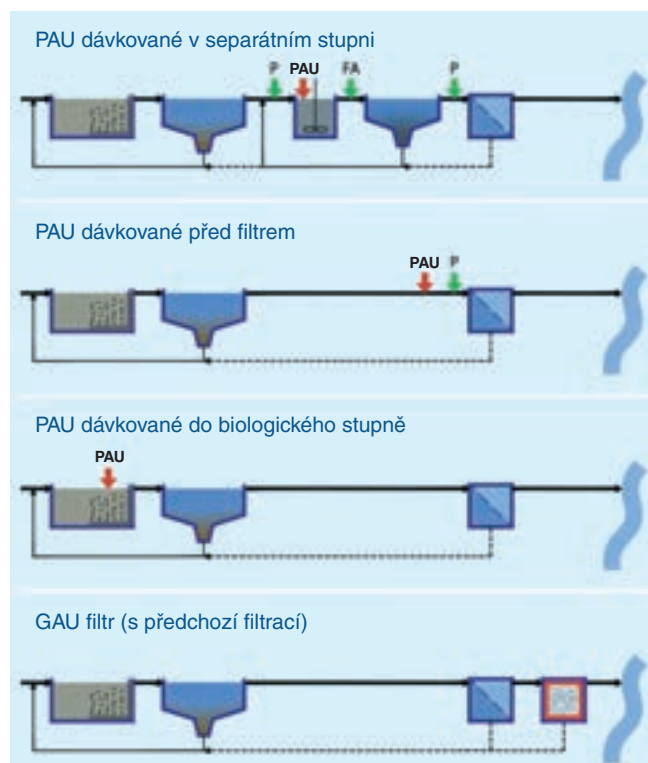
Ve své podstatě to znamená, že abychom udrželi při stejném efektivním stáří kalu vztaženém na aktivní biomasu zatížení plochy dosazovacích nádrží NL vždy na stejné hodnotě, musíme vybudovat o 50 % větší aktivacní nádrže. Pokud tedy chceme eliminovat negativní vlivy simultánního srážení fosforu na aktivacní proces a kvalitu aktivovaného kalu, pak nezbyvá jiné řešení než instalovat terciární stupeň chemického srážení fosforu. Jedná se o investičně i provozně poměrně nákladné řešení terciární linky sestávající z objektů chemického hospodářství s dávkovacím zařízením, nádrže rychlého a pomalého míchání a separace v samostatné usazovací nádrži, obvykle vybavené lamelami pro zvýšení účinnosti a snížení plochy nádrží, případně jiným způsobem separace kalu (flotace, filtrace). Odsazení vzniklého chemického kalu navíc vyžaduje další dávkování organických flokulantů pro separaci. Dávky solí železa jsou navíc vyšší než v případě simultánního srážení, kde inkorporací sloučenin Fe do biomasy dochází k určitému nasycení systému/kalu s potenciálem akumulované sloučeniny Fe částečně znovu využívat pro srážení fosforu. Efektivita využití srážedla je proto u simultánního srážení vyšší než u terciárního stupně srážení.

Určitým řešením pro snížení dávek srážedel je využití procesu se zvýšeným biologickým odstraňováním fosforu. Proces bio-P vyžaduje instalaci anaerobní zóny, a bohužel další množství externího substrátu, navíc specifického, zejm. acetaťového typu. Požadavky na organické, snadno rozložitelné látky v přítoku jsou proto ještě větší, neboť musí vyhovět jak procesu denitrifikace, tak i procesu bio-P. Vhodnými lokalitami jsou proto aglomerace s produkcí průmyslových odpadních vod, zejména z potravinářského průmyslu. Nevýhodou procesu bio-P je obtížně kontrolovatelné chování systému, neboť jakákoliv absence zdroje substrátu se ihned projevuje zvýšením koncentrací P v odtoku. Okamžitá automatická reakce chemického dosrážení je nutná, nicméně ne vždy úspěšná. Prodlevy účinnosti při dávkování srážedla jsou mnohahodinové i několikadenní. U procesů bio-P je navíc nutno počítat s potenciálním zpětným a nekontrolovaným uvolňováním fosforu z kalu v dosazovacích nádržích. U systémů vybavených anaerobním vyhníváním pak bude výrazný i zpětný vnos P kalovou vodou, kde koncentrace P_{celk} mohou dosahovat hodnot až $100 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$.

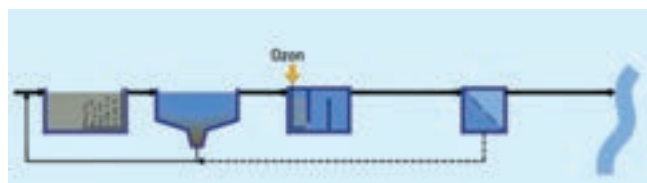
Z pohledu komplexnosti technologií terciárního a kvartérního stupně je nutno zohlednit i potřeby dostupnosti orthofosfatového fosforu pro syntézu biomasy při procesech v post-denitrifikačních reaktorech, případně uvažovat s tím, že tyto post-denitrifikační stupně dále sníží obsah P v odtoku. V kombinaci s kvartérním čištěním pak existuje vhodná kombinace s kontaktní pískovou filtrací, kde dojde zároveň ke snížení zbytkové koncentrace P při snižování koncentrací rozpuštěného organického uhlíku (DOC).

Koncepce intenzifikací ČOV pro plnění limitů kvartérního čištění (článek 8)

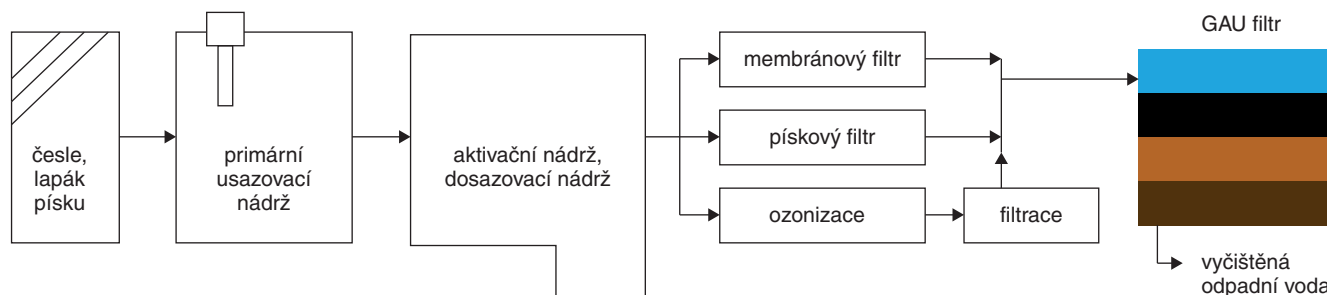
Odstraňování mikropolutantů z odpadních vod je relativně nový fenomén. Technologických řešení pro velké ČOV prověřených praxí je pouze omezeně (Švýcarsko, Německo, Francie), přičemž většina z nich využívá sorpci na aktivním uhlí, ozonizaci či kombinaci těchto procesů. Sice existuje řada alternativních



Obr. 5: Možné varianty procesu se sorpcí mikropolutantů na aktivním uhlí



Obr. 6: Varianta procesu s ozonizací. Zdroj: Brožura MICROPOLUTANTS IN WASTEWATER, Kompetenzzentrum Spurenstoffe (KomS) Baden-Württemberg



Obr. 7: Kombinace procesů se zařazením GAU filtru [5]

způsobů založených na AOP (Advanced Oxidation Process), membránových separacích či kavitaci, ty jsou však dosud buď ve fázích výzkumu/poloprovozů, případně nejsou ekonomicky přijatelné. Pro aplikační výzkum nezbyvá mnoho času, neboť první instalace by podle článku 8, bodu 1 a), měly být zrealizovány do 31. 12. 2033 (20 % kapacit nad 150 000 EO).

Technologie využívající sorpci na aktivním uhlí se liší způsobem provedení a použitím typu aktivního uhlí – práškové versus granulované. Práškové aktivní uhlí se zjednodušeně řečeno sype do vody (obr. 5). Preferuje se dávkování do odtoku z ČOV, přičemž se následně separuje filtrací a kaly s práškovým uhlím se vrací zpět před aktivační proces, který se tak obohacuje o práškové aktivní uhlí. V některých případech se práškové uhlí dává přímo do aktivačních reaktorů, ale jeho spotřeba je výrazně vyšší, neboť se spotřebovává i na záchyt dalších organických polutantů. Koncentrace mikropolutantů v odpadních vodách jsou totiž o cca 4–6 řádů nižší než koncentrace obvyklého organického znečištění. S dávkováním práškového uhlí jsou spojeny některé nevýhody, jako kontaminace kalů sorbovanými polutanty, zvýšená abraze zařízení a čerpadel v důsledku přítomnosti aktivního uhlí v kalu, další zvýšení koncentrace kalu v aktivaci s nezbytným zvýšením nároků na kapacitu aktivačních a dosazovacích nádrží apod. Navíc biologický kal obohacený o aktivní uhlí s kontaminanty je nutno zpracovat ve spalovně. Uplatnění práškového aktivního uhlí vykazuje navíc z kombinace všech procesů odstraňování mikropolutantů i nejvyšší hodnoty uhlíkové stopy (obr. 4).

Příznivější se proto jeví využití granulovaného aktivního uhlí (GAU/GAC) ve finálních filtrech (gravitačních nebo tlakových). Jeho nevýhodou je vyšší cena a nutnost náhrady po vyčerpání jeho sorpční kapacity. Ta závisí zejména na kvalitě odpadní vody nutné k dočištění. Finální filtrace na GAU je rovněž v dnešní době provozně odzkoušena a je v nabídce významných technologických dodavatelů.

Filtrace na GAU je běžně používána ve vodárenství. V ČR je jí vybavena největší úprava vody Želivka s primárním cílem odstranění pesticidů z vyrobené pitné vody s kapacitou až $4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Uplatnění pro dočištění odtoků z biologických ČOV má svá specifika oproti aplikacím ve vodárenství. Nejdůležitější jsou asi provozní aspekty s ohledem na životnost náplně granulovaného uhlí, u běžných vodárenských aplikací vykazuje životnost 12–24 měsíců. U odtoků z ČOV bude tato životnost kratší, a to 2–4×, což souvisí s relativně vysokou hodnotou CUR (Carbon Usage Rate), která se pohybuje na úrovni $0,1\text{--}0,2 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ a je striktně místně specifická. Regenerace granulovaného uhlí je sice úsporným ekonomickým způsobem recyklace, avšak je nutno pamatovat, že regenerace granulovaného uhlí probíhá obvykle pouze s 80% účinností.

Prioritním předpokladem pro využití jakékoliv technologie s aktivním uhlím je snížení množství organických látek v odtoku z ČOV na minimum.

Tento předpoklad musí být brán v úvahu již při dimenzování samotného aktivačního procesu, který musí být nízko zatížen, hodnota stáří kalu by měla být > 20 dní a zatížení kalu BSK_5 by nemělo převyšovat hodnotu $0,05 \text{ kg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$.

Extrémně vysoké hodnoty stáří kalu jsou na druhé straně rovněž kontraproduktivní, protože kal při vyšším stáří a aerobní stabilizaci lyzuje a uvolňuje do vody větší množství organických látek zvyšujících hodnotu DOC. I v případě velmi dobré funkčnosti dosazovacích nádrží s hodnotami $\text{NL} < 10 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ bude tedy nutností na odtok z biologického systému zařadit ještě účinnou filtraci (obvykle pískovou, koagulační filtraci), která kromě zbytkových NL odstraní i určité množství DOC a případně fosforu. Až následně se zařazuje filtrace na loži GAU (obr. 7).

Některé způsoby odstraňování mikropolutantů využívají ještě kombinaci s AOP procesy, obvykle ozonizací (obr. 6, obr. 7). Ta sice přináší zajímavé zvýšení účinnosti a snížení provozních nákladů na aktivní uhlí (v některých případech se aktivní uhlí vůbec nepoužívá a následuje pouze písková filtrace), má ale jiné nedostatky jako produkci dalších nežádoucích kontaminantů vznikajících při agresivní oxidaci ozonem. Je proto nutno za ozonizaci jako finální stupeň zařadit biologicky aktivní či GAU filtraci pro odstranění těchto toxických meziproduktů. Technologie vyžaduje vyrábět ozon generátory v místě, pracovat se zakrytými reaktory, zbytkový ozon odvětrat a zneškodnit (termicky/katalyticky). Využití ozonu lze doporučit pouze po provedení speciálních testů s konkrétní odpadní vodou s cílem určit potenciální rizika tvorby toxických oxidačních meziproduktů a jejich biologickou rozložitelnost či účinnost odstranění na filtrech s GAU. Pokud je přítok zatížen větším množstvím průmyslových odpadních vod, využití ozonu bývá velmi problematické. Existují alternativní technologie na bázi biologických MBBR procesů (např. technologie eXeno), které meziprodukty oxidace ozonem účinně odstraňují. V každém případě ozonizace v kombinaci s GAU filtrací se jeví jako neúčinnější způsob odstraňování mikropolutantů za ekonomicky přijatelných podmínek s technologiemi, které jsou již několik let využívány v praxi na velkých ČOV.

Závěr

Připravovaná novela směrnice 91/271/EHS v článcích 6, 7 a 8 výrazně zpřísňuje požadavky na kvalitu vypouštěných odpadních vod. Nižší limity se týkají zejména ČOV s velikostí nad 150 000 EO a potenciálně i řady ČOV nad 10 000 EO. Hodnoty N_{celk} na odtoku by měly dosahovat pod $8/10 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ a P_{celk} pod $0,5/0,7 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ pro kapacity $> 150\,000 \text{ EO}/> 10\,000 \text{ EO}$. Zcela novým požadavkem je odstraňování mikropolutantů dle článku 8 směrnice.

Splnění požadavků podle článku 7 (N, P) si vyžádá zásadní zásahy do řady ČOV se změnami v technologickém uspořádání a s aplikací nových technologií, zejména s procesy post-denitri-

fikace s dávkováním externího substrátu. Odstraňování P bude u limitů $0,7 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ možné s uplatněním simultánního srážení, avšak s řadou negativních vlivů na aktivační proces. Velké ČOV nad 150 000 EO budou nejspíše využívat kombinaci simultánního srážení a terciárního dosrážení, např. v kombinaci s kvartérním čištěním.

Odstraňování mikropolutantů podle článku 8 si vyžádá dostavbu kvartérních stupňů čištění. Technologie kvartérního čištění založená na kombinaci koagulační pískové filtrace s finálním dočištěním na GAU filtrech se aktuálně jeví jako jedna z mála okamžitě dostupných a dostatečně robustních technologií, které jsou odzkoušeny v praxi na velkých ČOV. Kombinace těchto procesů vyhoví požadavkům na snížení mikropolutantů na úrovni 80% účinnosti podle výpočtového klíče uvedeného v článku 8 směrnice. Využití ozonizace pro některé ČOV lze alternativně připustit, pokud bude realizována detailní rozhodovací kritériální analýza.

Literatura

1. Evropský parlament: Legislativní usnesení Evropského parlamentu ze dne 10. dubna 2024 o návrhu směrnice Evropského parlamentu a Rady o čištění městských odpadních vod (přepřacované znění), 2024 [COM(2022)0541 – C9-0363/2022 – 2022/0345(COD)].
2. United States Environmental Protection Agency, EPA. Nutrient Control Design Manual. EPA, Cincinnati, Ohio, 2010.
3. Kos M. Nutné změny technologie ČOV pro „citlivé“ oblasti. Sovak 2001;10(11):273–278.
4. Chudoba J, Dohányos M, Wanner J. Biologické čištění odpadních vod. SNTL, Praha, 1991.
5. Elavhathi BR. GAC filter Design Criteria for Wastewater Treatment for Removal of Organic Micropollutants – A Literature Review. Master Thesis number: 2021-01, Lund University, 2021.

Dr. Ing. Libor Novák
aqua4you s. r. o.

VÝROBCE ZAŘÍZENÍ PRO ČISTÍRNÝ ODPADNÍCH VOD



MECHANICKÉ PŘEDČIŠTĚNÍ • HRAZENÍ, REGULACE A MĚŘENÍ PRŮTOKU
SEPARACE A PRÁNÍ PÍSKU • DOPRAVA, LISOVÁNÍ A PRÁNÍ SHRABKŮ
TERCIÁLNÍ DOČIŠTĚNÍ • DOPRAVA A HYGIENIZACE KALU

VÍCE NEŽ 8 000 VÝROBKŮ PO CELÉM SVĚTĚ

FONTANA s. r. o., Příkop 4, 602 00 Brno, tel. 545 175 853, e-mail: fontana@fontana.cz; www.fontana.cz

Vodohospodářské inženýrské služby, a. s.

Křížová 472/47, 150 00 Praha 5
IČO: 6019 3689, tel. 257 182 411

- laboratoře pitných a odpadních vod
- akreditace ČIA 1213, tel. 602 389 347
- akreditace ČIA 1453, tel. 737 846 403
- projektové práce, IiC, tel. 606 644 463
- geodetické práce, GIS, tel. 602 877 542
- inspekční prohlídky kamerou, tel. 724 151 191



VAE CONTROLS
Nám. J. Gagarina 233/1, 710 00 OSTRAVA IO
tel.: 556 204 111, fax: 596 242 153
email: info@vaecontrols.cz

VAE CONTROLS dodává a instaluje

- řídicí systémy vodárenských dispečinků
- lokální řízení úpraven a čistíren
- dodávky měření a regulace, silnoproudu
- rádiové přenosy ...

www.vaecontrols.cz

Aqua Global
INTELEKTUÁLNÍ ŘEŠENÍ FILTRACE A ÚPRAVY VODY

Tlakové multimédia filtry
GAU filtry • Čiřiče
Automatické síťové filtry
Separátory písku

www.aquaglobal.cz

Jako, s. r. o.



aktivní uhlí, aktivní koks, antracit
PVD, filtrační materiály

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

EKO SYSTEM®

dodává
a instaluje:

- komunální čistírny odpadních vod
- průmyslové čistírny odpadních vod
- dekontaminační jednotky
- geologické průzkumy
- sanace podzemních vod a zemin

www.ekosystem.cz

i

zde mohla být
vaše vizitková inzerce

ceník inzerce v časopise Sovak je ve formátu PDF ke stažení na www.sovak.cz

ftwo Zlín a.s.®

www.ftwo.cz

Cesty k energeticky soběstačné čistírně odpadních vod

Miroslav Kos

Energetická krize a cenový vývoj spolu s filozofií Green Deal vyústily v definování nových strategií v celé řadě oborů. Úloha čistíren odpadních vod (ČOV) se v současné době posunuje z odstraňování dusíku (N), fosforu (P) a organických látek a celé řady polutantů do zařízení integrované obnovy zdrojů a kontroly znečištění.

Návrh revize směrnice 91/271/EEC [1] zavádí povinnost dosáhnout energetické neutrality na vnitrostátní úrovni ve všech městských ČOV pro aglomerace nad 10 000 EO (ekvivalentní obyvatel). Do konce roku 2045 (s dílčími postupnými termíny) budou členské státy muset zajistit, aby celková roční energie z obnovitelných zdrojů vyrobená na vnitrostátní úrovni v městských ČOV nad 10 000 EO odpovídala celkové roční spotřebě energie těchto ČOV. Pro upřesnění, termínem energie je běžně označována elektrická i tepelná energie, nicméně v tomto článku bude termínem energie míněna pouze elektrická energie.

Proto je v současné době věnována rozsáhlá pozornost spojení čištění odpadních vod a produkce energie a skleníkových plynů v komunálních ČOV. Všechny tyto aktivity mají svůj základ ve vážných obavách z globální změny klimatu. Probíhající transformace ČOV na zařízení na obnovu vodních zdrojů (Water Resource Recovery Facilities, WRRF) zahrnuje rovněž dosažení energetické neutrality jako jeden z prvních cílů [2].

V souvislosti s navrženou energetickou neutralitou ČOV se objevila řada názorů, jak tohoto cíle dosáhnout, či naopak, že ho nelze dosáhnout bez zapojení externích zdrojů. Musíme konstatovat, že dosažení energetické neutrality ČOV je většinou odmítáno jako nerealizovatelné bez detailních analýz a ve stereotypu současného stavu ČOV, kdy se pracuje pouze s vnějšími faktory energetické bilance ČOV. A proto i většina návrhů na řešení spočívá ve využití externích zdrojů: solární energie, externích substrátů, termického využití kalů, nákupu energie z obnovitelných zdrojů apod.

U podílu nakoupené externí energie na pokrytí celkové spotřeby ČOV se však uvažuje o významném omezení, v návrhu revize směrnice z 10. 4. 2024 je uvedeno do max. 35 % nakoupené energie z externích obnovitelných zdrojů. V souvislosti s energetickou neutralitou ČOV také stále doufáme ve snížení energetické náročnosti použitím moderních zařízení a systémů

řízení procesů. Nicméně je evidentní, že podstatného snížení spotřeby energie na ČOV tímto přístupem již nemusí být dosaženo, neboť významná vylepšení na celé řadě ČOV byla již provedena.

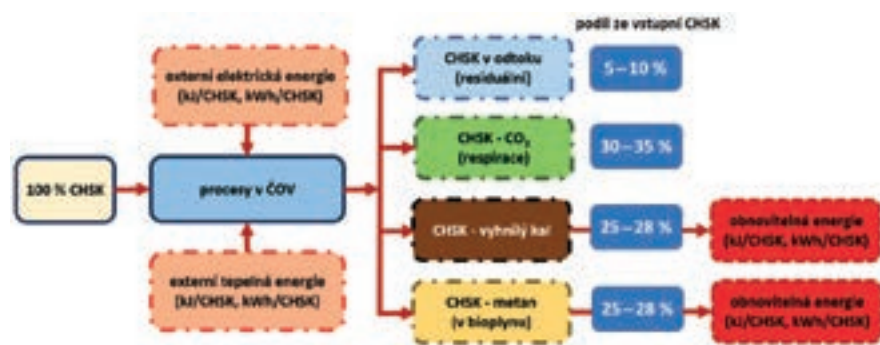
Abychom se vypořádali se současnou energetickou výzvou v oblasti městských ČOV, měli bychom vykročit z klece současných technologických stereotypů a na základě energetické analýzy biologického čištění odpadních vod přijmout nové konfigurace procesů, sestavené z nových nebo již existujících technologií. Budoucí řešení by se měla spoléhat na synergii celé řady opatření a změn, které povedou ke zlepšení rekuperace energie a zároveň minimalizaci spotřeby energie v ČOV. Proces biologického čištění odpadních vod v současné době s převažující konfigurací primární čistění + sekundární čistění + terciární čistění (aktivační proces) je vystaven rostoucímu tlaku kvůli své nízké energetické účinnosti.

Obávám se, že si dostatečně neuvědomujeme, že požadavek na dosažení energetické neutrality „tlačí“ na technologickou změnu doposud používaných procesů čištění odpadních vod, pochopitelně při zachování nebo prohloubení účinnosti čištění a udržitelných ekonomických nákladů. Přitom na toto téma je k dispozici spousta odborných publikací a realizovaných aplikací upravujících klasickou skladbu technologické linky ČOV tak, aby byla energeticky neutrální či zisková.

Kvůli vážným obavám o veřejné zdraví a ochranu životního prostředí dochází ke zpřísnění standardů kvality vyčištěných odpadních vod, jak uvádí schválená směrnice. Z toho vyplývá, že pro splnění těchto potřeb mohou být (budou) vyžadovány energeticky náročnější procesy čištění odpadních vod. Není pochyb o tom, že velikost spotřeby energie v současných ČOV je kritickým problémem, který zpochybňuje globální praxi čištění odpadních vod, zejména pokud jde o udržitelnost životního prostředí.

Efektivní transformace uhlíku – základna pro dosažení energetické neutrality ČOV

Hlavními procesy spotřeby energie jsou aerobní respirace rozkládající organické látky za vzniku CO_2 a vody, vznik další biomasy aktivovaného kalu a nitrifikace oxidující amonné ionty na dusičnany, tyto děje probíhají výhradně v oxických podmínkách (aerace). Základem produkce energie je transformace uhlíku obsaženého v sušině kalu (primárního a přebytkového), přičemž jsou možné tři způsoby transformace uhlíku na energii, považované za zcela rovnocen-



Obr. 1: Znárodnění hmotnostních toků CHSK na komunální ČOV s anaerobní stabilizací kalu a orientační průměrné podíly na celkovém vstupu CHSK do ČOV

né – biochemicky (anaerobní stabilizace), termochemicky (pyrolýza, zplyňování) nebo termicky (spalování). V tomto článku se soustředíme pouze na anaerobní stabilizaci, kdy je produkována směs plynů označovaná jako bioplyn. Nicméně existují i koncepce, které anaerobní stabilizaci kalu a produkci bioplynu odmítají jako málo účinnou [3]. Jde např. o čínsko-holandskou koncepci Blue Water Factories (BWFs), která se zaměřuje na čtyři způsoby recyklace: (i) biomateriály (EPS: extracelulární polymerní substance; ALE: extracelulární polymery podobné alginátu; a PHA: polyhydroxyalkanoát), (ii) energie – sušení kalu a autarkní spalování pro rekuperaci chemické energie prostřednictvím kombinované výroby tepla a elektřiny (CHP), (iii) rekuperaci fosforu a kovů (k výrobě koagulantů) z popela ze spalování kalu a (iiii) rekuperaci tepelné energie z odpadních vod pomocí vodních tepelných čerpadel, teplo je využíváno pro sušení kalu na místě a/nebo pro centrální zásobování teplem pro vytápění.

V praxi se pro stanovení celkového množství organických látek v městských odpadních vodách běžně používá chemická spotřeba kyslíku (CHSK). Tento chemický ukazatel je také energetickým ukazatelem, tj. ukazatelem energetického obsahu ve vodě nebo kalu. V ČOV s aktivačním procesem, což je v současnosti základní čistírenská technologie, vzniká z 1 kg odstraněné CHSK podle procesních podmínek cca 0,3–0,5 kg sušiny biomasy přebytečného kalu, vedle vzniku primárního kalu. V důsledku toho při biologickém čištění komunálních odpadních vod vzniká velké množství čistírenských kalů, v České republice přibližně 200 000 tun sušiny kalů (vyhnilých či aerobně stabilizovaných) ročně. Současnou praxí získávání energie z vyprodukovaných kalů je převážně anaerobní rozklad ve vyhnívacích nádržích, což je používáno na středních a velkých ČOV, přičemž často jsou na tyto ČOV svázeny kaly z menších ČOV. Energetickým využitím vzniklého bioplynu v kogeneračních jednotkách lze získat elektrickou a tepelnou energii, a tak zlepšit energetickou bilanci provozování ČOV.

Navzdory pokročilému vývoji technologie anaerobní stabilizace kalů může být pouze asi 30–50 % celkové CHSK nebo organické sušiny převedeno do vyprodukovaného bioplynu. To znamená, že celková energetická účinnost procesu anaerobního rozkladu je velmi nízká, neboť do vyhnívacích nádrží přiváděný smíšený surový kal musí být hydrolyzován na rozpustnou CHSK a produkty hydrolyzy jsou transformovány na metan.

Hlavní nevýhodou (z energetického hlediska) současných aktivačních ČOV je skutečnost, že CHSK v přítoku do ČOV je nejprve přeměněna na biomasu, ze které se následně prostřednictvím anaerobních procesů získává energie, a to při nízké energie-

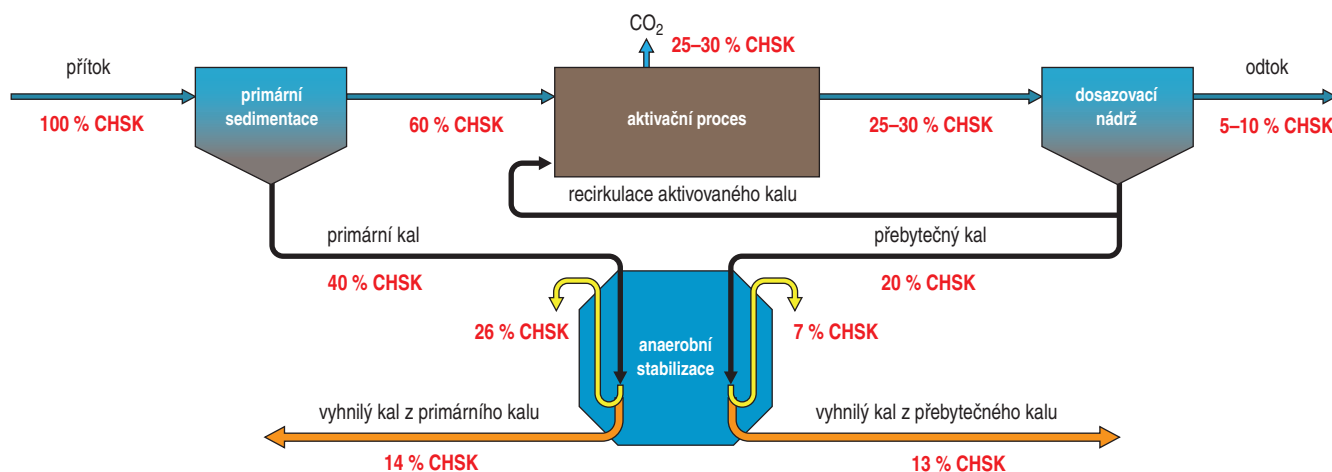
tické účinnosti. Je proto nezbytné zabývat se touto skutečností a provést rekonfiguraci čistírenského procesu tak, aby se významně zlepšila celková energetická účinnost ČOV. Je přece nelogické rozpuštěnou CHSK nejprve energeticky náročným procesem převést na obtížně rozložitelnou CHSK a pak z ní anaerobním procesem „dolovat“ zpětně lehce rozložitelnou CHSK pro následnou produkci a energetické využití vznikajícího bioplynu.

Je logické, aby lehce rozložitelné organické látky přítomné v komunálních odpadních vodách byly co nejvíce separovány pro přímý anaerobní rozklad (vyhňování, digestce) před aerobní biologickou přeměnou na kal. To by mohlo vést ke změně paradigmatu současné biologické ČOV s těmito výhodami:

- lepší celkové využití energie obsažené v přitékajících komunálních odpadních vodách,
- snížení spotřeby elektrické energie pro aeraci aktivačních nádrží (hlavní spotřeba na ČOV),
- snížení produkce přebytečného kalu.

Koncept vysoce účinné separace CHSK na vstupu do ČOV (první stupeň procesní linky) není ničím novým, těchto procesů existuje několik a v minulosti byly využívány, ale nikoliv v kontextu dosažení energetické neutrality ČOV.

Různé anaerobní reaktory (procesy) mohou být použity jako první stupeň pro zachycení a využití rychle rozložitelné CHSK. Nicméně musíme si uvědomit, že skutečná účinnost získávání bioplynu z komunálních odpadních vod prostřednictvím anaerobních procesů je obecně nižší, a to kvůli rozpouštění značného množství metanu do čištěné odpadní vody. I přes relativně nízkou rozpustnost metanu ve vodě (různé údaje uvádějí 18,6 až 20,3 g/m³ při 30 °C) zůstává u některých technologií významné množství vyprodukovaného metanu v odpadní vodě [4]. Např. bylo zjištěno, že při zpracování odpadní vody ve vysoce výkonných UASB rektorech představuje rozpuštěný metan v odtoku z rektoru až polovinu množství celkové vygenerované metanu [5]. To je zásadní zjištění, neboť metan se z odtoku uvolňuje, a protože má cca 25krát vyšší potenciál globálního oteplování (GWP) než oxid uhličitý, jde o významný efekt. Proto použití anaerobních reaktorů jako prvního stupně čištění může být zpochybněno udržitelností životního prostředí, pokud by nebyly použity metody zachycování a regenerace rozpuštěného metanu z odtoku z anaerobního rektoru [6]. V menší míře to platí i pro kalovou vodu z odvodnění vyhnilých kalů, i zde bude nezbytně věnovat se uvolňování a unikům metanu, což je zahrnuto ve screeningových kritériích taxonomie.



Obr. 2: Hmotnostní toky CHSK jako procento přítokového množství v klasické komunální ČOV s anaerobní stabilizací kalu [11], upraveno M. Kos

Základní toky CHSK v ČOV

Provedeme-li základní bilanci vstupního CHSK (obr. 2), vidíme, že největší podíl (30–35 %) je převeden na CO_2 v aktivacním procesu. Cestou k dosažení energetické soběstačnosti proto musí být zredukování tohoto podílu a jeho převedení do produkce bioplynu. Podobný přístup musíme zvolit pro CHSK ve vyhníle kalu, převedením a současně prudce roste podíl CHSK oxidovaný v aktivacním procesu (až 45 %). Proto je základem každé energetické bilance ČOV zmapování těchto proudů. Teprve na tomto základě lze sestavovat hmotové a energetické bilance a rozvahy.

Procenta podílu CHSK v jednotlivých výstupních tocích z ČOV se mohou významně měnit podle složení odpadních vod a použitých technologií, zatížení biologického procesu, zatížení a konfigurace vyhnívacích nádrží, použití chemického srážení fosforu apod. Pokud je ČOV konfigurována na vysoký stupeň odstraňování dusíku, klesá podíl CHSK v odtoku i pod 5 % vstupní hodnoty a současně prudce roste podíl CHSK oxidovaný v aktivacním procesu (až 45 %). Proto je základem každé energetické bilance ČOV zmapování těchto proudů. Teprve na tomto základě lze sestavovat hmotové a energetické bilance a rozvahy.

Energetická situace na současných ČOV

Pohled na odpadní vodu se mění, čím dál více není považována za odpad, ale za cenný zdroj energie, cenných materiálů a jako zdroj vody pro opětovné využití. I proto se postupně ČOV označují jako zařízení na obnovu vodních zdrojů (Water Resource Recovery Facilities, WRRF). Současná spotřeba elektrické energie pro provoz střední nebo velké ČOV s odstraňováním dusíku se pohybuje v rozmezí 0,3 až 0,7 kWh/m³ vyčištěné odpadní vody s průměrem cca 0,5 kWh/m³ (1 800 kJ/m³). Více vypovídající a postupně zaváděné je hodnocení spotřeby elektrické energie na 1 EO (definovaného produkci podle CHSK 120 g/EO · d) za jeden rok, tzn. v kWh/(EO₁₂₀ · rok), neboť spotřeba elektrické energie je úměrná především organickému znečištění, které je aktivacním procesem oxidováno, nikoliv objemu odpadní vody. Tento ukazatel je vyžadován jako taxonomické screeningové kritérium.

Rozsáhlé hodnocení českých ČOV [7] ukázalo, že specifická spotřeba elektrické energie je v průměru 32 kWh/(EO₁₂₀ · rok), což přepočtem vede k hodnotě $(32 \times 1\,000 \times 3,6/120/365) = 2,63$ kJ/g CHSK. Pokud by z hodnocení byly vyjmuty tři největší ČOV, pak specifická spotřeba elektrické energie je v průměru 40 kWh/(EO₁₂₀ · rok), přepočtem pak vychází specifická spotřeba elektrické energie na CHSK cca 3,3 kJ/g CHSK. Potenciální energie v typických komunálních odpadních vodách je odhadnuta v rozmezí 14,7–17,8 kJ volné energie/g CHSK, v průměru

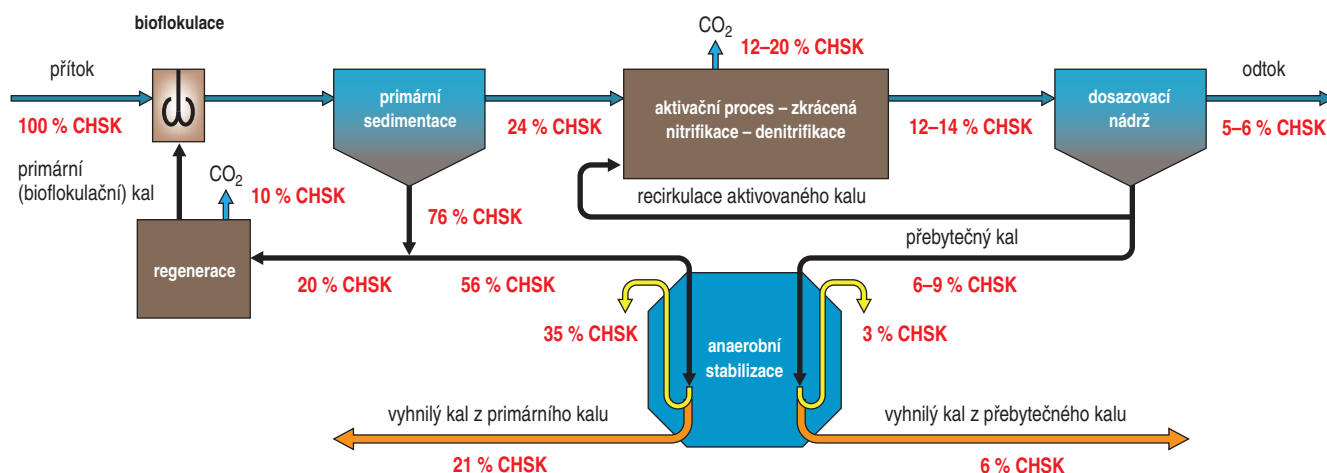
cca 16 kJ/g CHSK, což je cca 4,8násobek elektrické energie spotřebované pro provoz ČOV. Srovnání vstupu a spotřeby energie naznačuje, že ČOV mohou být energeticky (elektrická energie) soběstačné, pokud cca 20 až 25 % celkové energie (CHSK) v přítoku na ČOV by bylo přeměněno na elektrickou energii. Naše největší ČOV např. převádí do vyrobené elektrické energie (rok 2022) cca 10 % CHSK v přítoku, což spolu s využitím externích substrátů představuje produkci elektrické energie cca 17,1 kWh/(EO₁₂₀ · rok) znamenající elektrickou soběstačnost z cca 62,2 %. Využití externích substrátů je skutečně nadějným a efektivním opatřením k dosažení energetické neutrality ČOV [8].

V současnosti jsme schopni generovat elektrickou energii na ČOV s anaerobní stabilizací kalů vzniklých v čistírenském procesu (primární a přebytečný kal) z vyprodukovaného bioplynu pomocí kogeneračních jednotek.

Při produkci metanu vzniká z 1 kg CHSK cca 0,35 m³ CH₄, který má výhřevnost cca 34,3 MJ/m³. Z 1 kg CHSK převedeného na bioplyn (metan) vzniká 12 kJ/g CHSK. Ze vstupního množství CHSK je na metan převedeno cca 33 %, což prezentuje cca 4 kJ/g CHSK. Kvalitní kogenerační jednotky pracují obvykle s účinností převodu energie metanu na elektrickou energii „pouze“ asi 35 %. Maximální využitelná elektrická energie z komunálních odpadních vod přes anaerobní stabilizaci čistírenských kalů je přibližně $(4,0 \times 0,35) = 1,40$ kJ/g CHSK, což je cca 42 % elektrické energie potřebné k odstranění jednoho gramu CHSK (3,30 kJ/g CHSK). To naznačuje, že maximální elektrická energie získaná z odpadních vod může kompenzovat maximálně 45 % celkové energie potřebné pro současný provoz, pokud nejsou pro anaerobní proces použity nějaké intenzifikující prvky (hydrolyza, termofilní podmínky) nebo nejsou dováženy externí substráty. Na českých ČOV byla zjištěna cca 33,4 % soběstačnost v elektrické energii [10]. Tento stav je ale do jisté míry výsledkem způsobu provozu českých kogeneračních jednotek a také jejich žalostným technickým stavem do jisté míry vyvolaným dotačními podmínkami pro výrobu elektrické energie; mnohdy nedosahuje elektrická účinnost kogeneračních jednotek ani 25 %.

Obr. 2 znázorňuje hmotnostní toky CHSK v typické komunální ČOV s primární sedimentací a s aktivacním procesem a zpracováním kalů anaerobní stabilizací.

Z bilančních toků CHSK vyplývá významná role vyhnívání primárního kalu, neboť z celkové využitelné energie (bioplyn) může přispívat primární kal až z 79 % celkové potenciální využitelné energie v ČOV, ačkoli pouze 40 % celkové CHSK je zachyceno v primární usazovací nádrži. To ukazuje na skutečnost, že



Obr. 3: Hmotnostní toky CHSK jako procento přítokového množství v systému komunální ČOV s bioflokulací před primární sedimentací a s anaerobní stabilizací kalů

maximální zachycení CHSK před aktivačním procesem je nezbytné pro další zlepšení energetické bilance ČOV. Kombinovaná výroba tepla a elektřiny je obecně považována za ekonomicky životaschopnou, vlastní účinnost tohoto způsobu spalování bioplynu však již zřejmě nepůjde více optimalizovat, pouze lze ještě více omezit tepelné ztráty. V souhrnu se zdá obtížné dosáhnout energeticky neutrálního nebo ještě přebytečného provozu, pokud jako proces bude použita současná konfigurace vodní linky ČOV složená z primární sedimentace a aktivačního procesu. Proto současné diskuse o požadavcích energetické neutrality ČOV v souvislosti s revizí směrnice 91/271/EEC se přirozeně musí ubírat směrem k technologickým možnostem, pouze mohou vést k posunu paradigmatu provozu ČOV z energeticky negativního na neutrální a nakonec pozitivní. Samozřejmě jsou zde další opatření, jako zpracování externích substrátů zpracovávaných ve vyhnívacích nádržích, využití energetického potenciálu kalů, využití tepelného potenciálu odpadních vod či vylepšení energetické bilance ČOV z externích zdrojů (solární, větrná).

Vhodné procesy pro odstraňování dusíku při vysokém odstranění CHSK v prvním stupni

Klasické řešení odstraňování dusíku v biologických ČOV spočívá v použití kombinace **nitrifikace-denitrifikace**. Nitrifikace spočívá v oxidaci amoniaku na dusitany nitrifikačními bakteriemi a následné oxidaci dusitanů na dusičnany nitratačními bakteriemi. Denitrifikace redukuje oxidované formy dusíku z dusičnanů na dusitany, oxid dusnatý a dusný až na N_2 . Z hlediska spotřeby energie sestavy nitrifikace-denitrifikace je významná spotřeba kyslíku (elektrické energie na odstraněný dusík cca 21–22 kJ/g N) pro nitrifikaci a organického substrátu pro denitrifikaci. V případě zařazení za výkonný stupeň A vyžaduje kombinace **nitrifikace-denitrifikace** použití externího substrátu, což je hodnoceno jako nevýhoda.

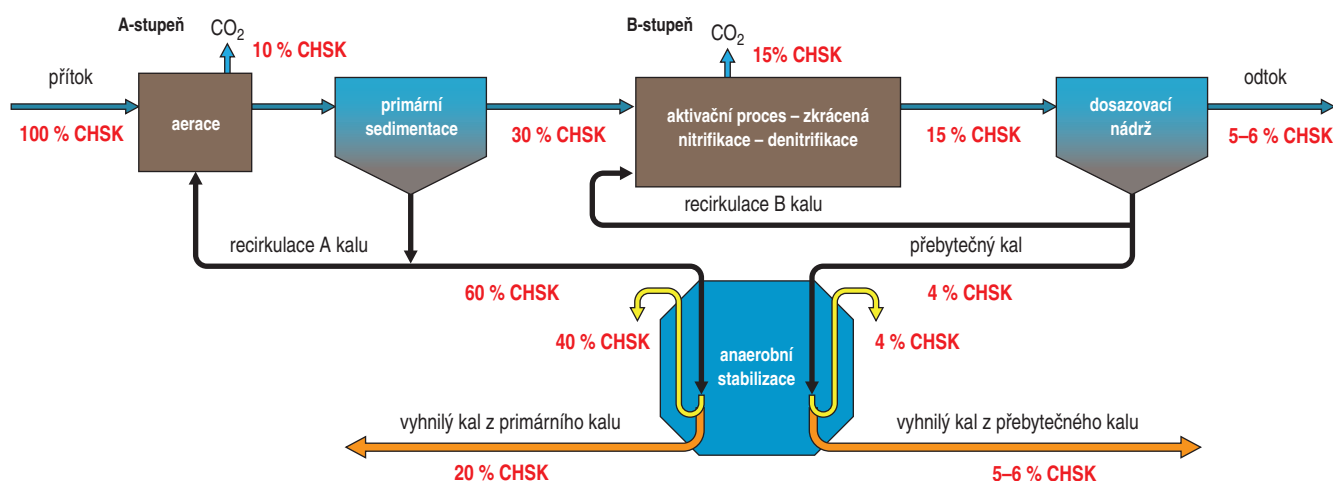
Částečná nitrítace/anammox je již široce využívanou technologií pro odstraňování dusíku, převážně pro zpracování fúgátu z odvodnění kalů. Kombinace má zkrácenou metabolickou dráhu, kdy pouze polovina amoniaku je oxidována do stupně dusitanů a tyto dusitany jsou následně využity jako donor elektronů pro anaerobní oxidaci zbylého amoniaku (anammox = anaerobic ammonium oxidation). Oproti dalším biologickým procesům odstraňování dusíku má jednostupňová deamonifikace významně nízkou energetickou náročnost (na odstraněný dusík 5–6 kJ/g N) a sníženou spotřebu organického substrátu pro denitrifikaci. Existuje několik variant tohoto procesu.

Nitrítace-denitrítace spočívá s oxidací amoniakálního dusíku do stupně dusitanů a následné redukci dusitanů na N_2 , v současnosti má několik provozních aplikací. Tento proces vyžaduje dávkování externího substrátu (např. metanol) nebo fermentovaného primárního kalu. Oproti nitrifikaci-denitrifikaci redukuje spotřebu elektrické energie na odstraněný dusík o cca 9 kJ/g N a organického substrátu o cca 40 %.

Vhodné procesy pro podporu vývinu bioplynu

Zachycení CHSK z přítoku na ČOV v co nejvyšší míře je jednou z možností, jak významně posílit produkci bioplynu. Je evidentní, že je nezbytné rozdělit proces čištění odpadní vody do dvoustupňového systému, který byl již v minulosti označován jako proces A-B, což bylo odvozeno od dvou fází procesu – Adsorpce/Biooxidace. V minulosti se tento proces využíval především ke stabilizaci nitrifikace ve druhém stupni. V procesu A-B je fáze A specificky navržena tak, aby maximalizovala zachycení organických látek z komunálních odpadních vod do primárního kalu, následně využitého pro anaerobní vyhnívání, zatímco fáze B je určena k dosažení emisních limitů organických látek a nutrientů. Teoreticky by generovaná elektrická energie měla postačovat k pokrytí běžného provozu ČOV (potřeba na odstranění jednoho gramu CHSK je 3,3 kJ), pokud by cca 66 % celkového CHSK v přítoku bylo zachyceno ve stupni A a převedeno na metan vyhníváním, což by umožnilo vyprodukovat z jednoho gramu CHSK = $(16 - 1,6) \times 0,66 \times 0,35 = 3,3$ kJ. Vyšší účinnost odstranění ve stupni A pak vede ke snížení spotřeby energie ve stupni B, čímž klesá základna pro výpočet soběstačnosti ve výrobě elektrické energie. Pak by postačovalo dosahovat na stupni A účinnosti odstranění cca 50–55 % celkového CHSK v přítoku. Cílem procesu A-B je zlepšit rekuperaci energie zachycením CHSK před biologickou oxidací ve stupni A a zároveň ve stupni B snížit spotřebu energie. Toto je cesta, jak lze realizovat energeticky soběstačný provoz ČOV.

Adsorpce jako první stupeň procesu A-B je schopna zachytit nejméně 60 % celkové CHSK v přítoku komunálních odpadních vod. Pochopitelně mnohem menší množství CHSK vstupuje do fáze B. Z teorie denitrifikace je pro úplnou denitrifikaci jednoho gramu dusičnanového dusíku $N-NO_3$ zapotřebí asi 2,86 g CHSK. Je zřejmé, že klasický proces nitrifikace a denitrifikace nelze považovat za vhodnou volbu technologie pro B-fázi kvůli nedostatečnému přísunu rozpustné CHSK po zachytu CHSK v A-fázi. V současnosti jsou však k dispozici procesy simultánní částečné nitrifikace a částečné denitrifikace (nitrítace/denitrítace) s anae-



Obr. 4: Hmotnostní toky CHSK jako procento přítokového množství v A-B systému HRAS a nitrítace-denitrítace v komunální ČOV s anaerobní stabilizací kalu

robní oxidací amoniaku (např. Anammox, aerobic granular sludge – AGS, NEREDA), které mohou splňovat požadavky B-stupně.

Stupeň A lze realizovat různými způsoby, které mají různou účinnost, různou náročnost proveditelnosti a různé provozní náklady.

V tomto ohledu mohou být použity a jako stupeň A sloužit následující procesy s různým potenciálem zachytu CHSK z odpadních vod v prvním stupni („primární čištění“):

- přivádění přebytečných kalů před usazovací nádrže,
- bioflokulace před primární sedimentací,
- proces chemicky zesíleného primárního čištění (Chemically enhanced primary treatment, CEPT),
- proces s vysoce zatíženým A stupněm (High-rate activated sludge systems, HRAS),
- anaerobní proces čištění odpadních vod.

Odkalování ČOV přes primární sedimentaci

Přivádění přebytečného kalu před usazovací nádrže bylo dlouhou dobu zavedenou praxí na řadě českých ČOV. Přebytečný kal byl společně s primárním kalem zahuštěn a odváděn do vyhnívacích nádrží. Tento způsob byl postupně nahrazen samostatným zahušťováním přebytečného kalu na odstředivkách nebo flotací, cílem bylo zvýšit provozní koncentrace ve vyhnívacích nádržích. Nicméně tento způsob měl jednu zajímavou výhodu – účinnost zachycení CHSK v primární sedimentaci se zvyšovala o cca 5–10 %. K podobnému číslu jsme dospěli při hodnocení ČOV pro účely energetického hodnocení [9]. Jde o velmi jednoduchý způsob zvýšení zachytu CHSK do smíšeného primárního kalu. Přebytečný kal nebyl obvykle nijak speciálně směšován s přítokem. Na některých českých ČOV je tento způsob stále provozován.

Bioflokulace před primární sedimentací

Jedná se o systém využívající recirkulaci „primárního“ kalu, který je krátce provzdušňován a následně směšován s přítokem. Bioflokulace byla navržena jako slibná separační technologie pro maximalizaci zachycení uhlíku v primárním kalu [12]. Dosud jsou k dispozici pouze omezené údaje o bioflokulaci za reálných podmínek, nicméně systém je velmi blízký procesu vysoce zatížené aktivace (HRAS). Byla dosažena průměrná účinnost odstraňování chemické spotřeby kyslíku (CHSK) až 75 % do primárního kalu, do metanu bylo převedeno 33–37 % vstupního CHSK do ČOV. Pochopitelně tento výtěžek znamená při využití

bioplynu v kogeneraci zvýšení výroby elektrické energie o cca 10 % a na některých ČOV by vedl k dosažení energetické soběstačnosti.

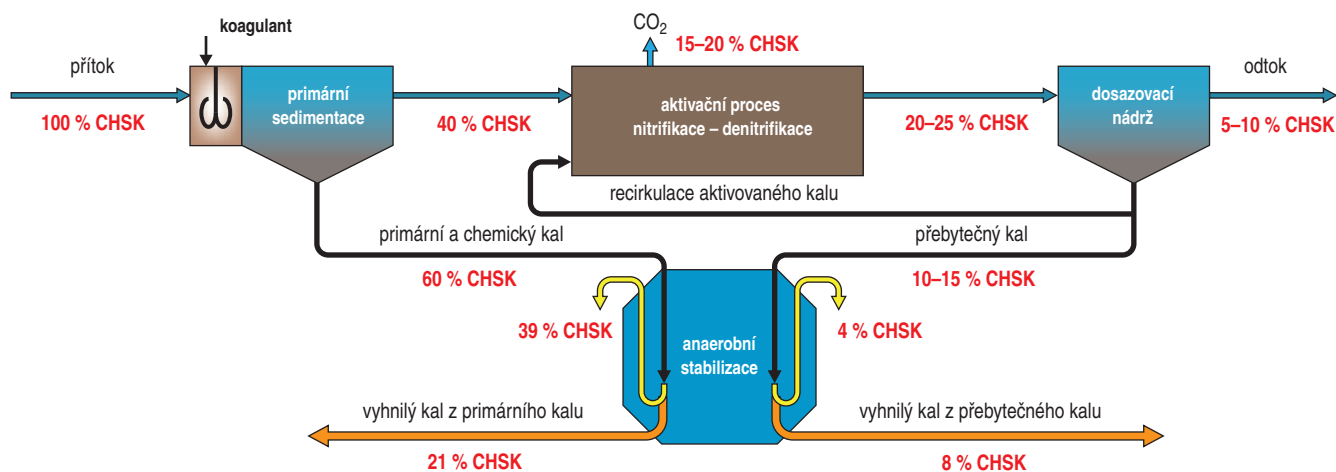
Obr. 3 ukazuje hmotnostní toky CHSK v procesu s bioflokulací před primární sedimentací a zkrácené nitrifikace-denitrifikace. Zpětně získatelnou elektrickou energii je možné odhadnout jako $(16 - 1,6) \times 0,38 \times 0,35 = 1,92 \text{ kJ/g CHSK}$, což je o 37 % více než u konvenčního aktivačního procesu (obr. 2).

Vysoce zatížený adsorpční proces (HRAS)

Proces adsorpce/biooxidace (A-B-proces) byl vynalezen v polovině 70. let 20. století profesorem RWTH (Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule – Porýnsko-Vestfálská technická univerzita) Aachen University Botho Böhnkem, který částečně využil zjištění německého inženýra Karla Imhoffa v padesátých letech z ověřování vysoce zatížených aktivačních systémů. V roce 1977 byl publikován první článek o procesu adsorpce/biooxidace [13] a ve stejném roce byl proces patentován. V roce 1985 byl A-B-proces poprvé provozně aplikován v ČOV Krefeld (800 000 EO). V roce 1990 existovalo jen v západním Německu 19 plnohodnotných instalací. I v České republice bylo realizováno několik ČOV s touto technologií (např. ČOV Jilemnice, nyní již překonfigurována na jiný systém). Další aplikaci procesu v Evropě bránilo zprísňení požadavků na vypouštění odpadních vod s ohledem na dusík a fosfor. A-B proces se skládá z vysoce zatíženého A-stupně a nízkozatíženého B-stupně. Proces je provozován bez primární sedimentace, oba stupně mají samostatné usazovací nádrže a oddělenou recirkulaci kalu, čímž se v obou reaktorech udržují jedinečná mikrobiální společenství. Tento proces se opět dostává do pozornosti kvůli zvýšenému zájmu o využití energetického potenciálu odpadních vod.

HRAS jako varianta klasického aktivačního procesu vzbudil velkou pozornost díky své vysoké kapacitě zachytu CHSK při krátkých kalových a hydraulických retenčních časech. Provozní výsledky potvrdily, že asi 55–65 % organické hmoty by mohlo být zadrženo v procesu HRAS při stáří kalu 0,5 dne, zatímco nitrifikace v HRAS ve stupni A není možná kvůli velmi krátké době zdržení [14]. V případě komunálních odpadních vod s typickou koncentrací CHSK 600 mg/l však může docela velké množství CHSK na úrovni koncentrace 210–270 mg/l vstoupit do fáze B, což vede k poměru CHSK/N 7 až 9.

Obecně mohou heterotrofní denitrifikační bakterie přerůst anammox bakterie při poměru rozpuštěné CHSK/N větším než 2. Proces částečné nitrifikace-anammox lze použít jako stupeň B, po-



Obr. 5: Hmotnostní toky CHSK jako procento přítokového množství v komunální ČOV s chemickým srážením na primárním stupni čištění

kud byl poměr CHSK/ $\text{NH}_4\text{-N}$ snížen na 1,9 ve stupni A. Zdá se, že kombinace HRAS jako stupně A a zkrácené nitrifikace-denitrifikace (nitritace-denitritace) je z hlediska proveditelnosti a stability systému výhodnější než proces nitritace-anamnox.

Na obr. 4 jsou zřejmé hmotnostní toky CHSK v procesu kombinace HRAS a zkrácené nitrifikace-denitrifikace.

Zpětně získatelnou elektrickou energii lze odhadnout jako $(16 - 1,6) \times 0,44 \times 0,35 = 2,22 \text{ kJ/g CHSK}$, což je významně vyšší hodnota než u konvenčního aktivního procesu.

Proces chemického srážení na primárním stupni čištění (CEPT)

Proces CEPT je široce používán při čištění odpadních vod po celá desetiletí. Až 60 % celkové CHSK lze odstranit z komunální odpadní vody prostřednictvím CEPT, obvykle je používán chlorid železitý jako srážedlo. V porovnání s konvenčním primárním usazováním bylo zjištěno, že množství kalu produkovaného CEPT vzrostlo téměř o 45 %, z čehož 33 % bylo způsobeno zvýšeným zachycováním nerozpuštěných látek. Takto vyprodukovaný „primární CEPT kal“ je bohatý na organické látky a je proto velmi výhodný pro výrobu bioplynu prostřednictvím anaerobní stabilizace kalů. Procesem CEPT se obtížně odstraňuje rozpustná CHSK, proto téměř veškerá rozpustná CHSK v přítoku (obvykle tvoří nejméně 30 % celkové CHSK v komunálních odpadních vodách), vstupuje do B-fáze procesu A-B. V případě, že CEPT slouží jako stupeň A, rozpustná CHSK přecházející do stupně B by měla být dostatečně vysoká, aby inhibovala růst anamnox bakterií proti heterotrofním denitrifikačním bakteriím. Proto by mělo být výhodnější použít zkrácený proces nitrifikace-denitrifikace jako proces pro stupeň B. Jedná se o biologické odstraňování dusíku, kdy se amoniak nepřeměňuje na dusičnany, ale proces oxidace je zastaven u dusitanů, které jsou následně redukovány na dusík (nitritace/denitritace). Zkrácené procesy odstraňování dusíku poskytují významné potenciální výhody z hlediska úspory energie, uhlíku a chemikálií ve srovnání s konvenčním biologickým odstraňováním dusíku.

Kombinace procesů CEPT a zkrácené nitrifikace-denitrifikace (nitritace/denitritace) je proveditelnou konfigurací procesu A-B. Hmotnostní toky CHSK v této konfiguraci procesu jsou uvedeny na obr. 5. Až 43 % přítékající CHSK může být převedeno do bioplynu.

V této sestavě můžeme získat z jednoho gramu CHSK odpadní vody ve formě elektrické energie až $(16 - 1,6) \times 0,43 \times 0,35 = 2,17 \text{ kJ/g CHSK}$. Dlouhodobé provozování CEPT na pražské

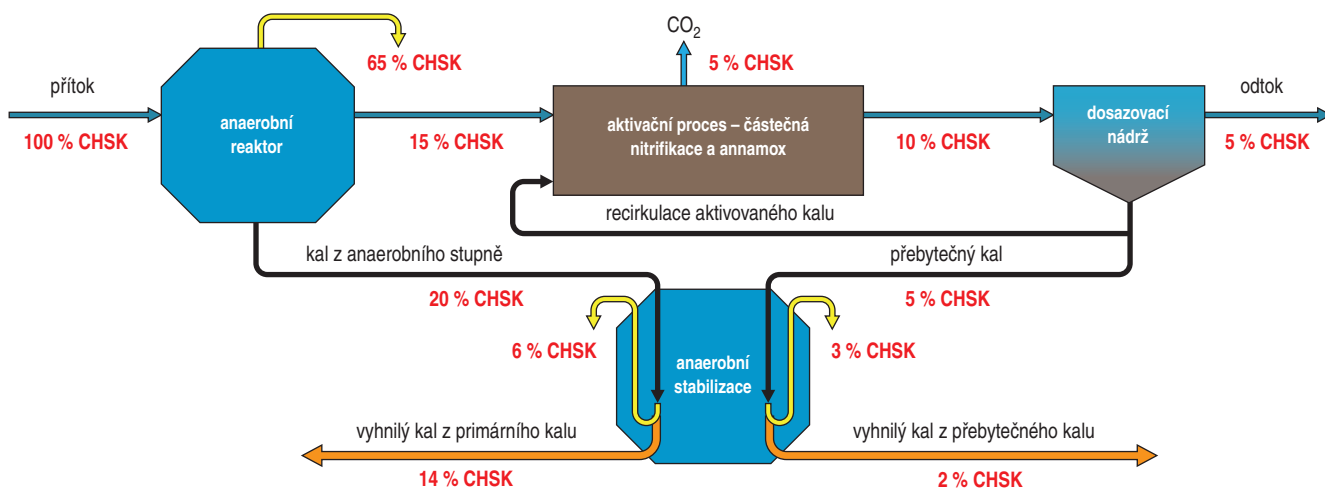
ÚČOV potvrdilo, že přidání chemického koagulantu nemělo nepříznivý vliv na účinnost vyhnívání. Je pochopitelné, že použití koagulantu při procesu CEPT nevyhnutelně vede ke zvýšeným celkovým provozním nákladům. V závislosti na cenách chemikálie a elektrické energie by vždy měla být provedena podrobná analýza nákladů a přínosů.

Anaerobní proces čištění odpadních vod

Anaerobní proces jako proces pro čištění odpadních vod byl v minulosti dostatečně zkoumán i pro komunální odpadní vody [15], ačkoli je primárně používán pro průmyslové odpadní vody. Bylo prokázáno, že anaerobní proces má výhody, které spočívají v tom, že není potřeba žádné provzdušňování, produkuje méně kalu a produkuje bioplyn, což jej činí ekonomicky životaschopnějším a energeticky účinnějším. V dnešní době jsou k dispozici různé anaerobní procesy pro čištění komunálních odpadních vod, např. anaerobní kalový mrak se vzestupným tokem (UASB), anaerobní bioreaktor s pevným filmem, anaerobní přepážkový reaktor atd. Jednostupňový systém UASB dosahuje odstranění CHSK z komunálních odpadních vod v oblasti 45–80 % při dobách zdržení 5–20 h.

Tyto reaktory mají relativně dlouhé doby pro zapracování a jsou citlivé na sezónní změny teploty a složení odpadních vod. Pokud by byl zvolen anaerobní proces jako fáze A, zbývající CHSK by již neměla postačovat pro následnou zkrácenou nitrifikaci-denitrifikaci ve stupni B. Naopak, takto nízká dosažená koncentrace CHSK je ideální pro částečnou nitrifikaci spojenou s anamnoxem ve fázi B.

Různé anaerobní reaktory mohou nabídnout perfektní možnost použití jako fáze A. Skutečná účinnost získávání bioplynu z komunálních odpadních vod prostřednictvím anaerobních procesů je obecně nižší než ta, která je uvedena na obr. 6, a to kvůli rozpuštění značného množství metanu do předčištěné odpadní vody. Rozpustnost metanu ve vodě je poměrně malá, asi $18,6 \text{ g/m}^3$ při 30°C . Řada provozních měření ukazuje, že cca 45–50 % celkově vzniklého metanu může být zachyceno v odtoku z anaerobního reaktoru jako rozpuštěný metan, míra zachycení závisí na teplotě. Proto součástí systému musí být získávání metanu v odtoku z reaktoru, což obecně zvyšuje energetickou náročnost procesu. Spolu s tím, že metan je z hlediska skleníkového efektu nejméně 25krát silnější než oxid uhličitý, může být proces A-B na obr. 6 zpochybněn svou ekonomickou životaschopností a udržitelností životního prostředí, pokud nejsou použity metody regenerace rozpuštěného metanu po anaerobním stupni.



Obr. 6: Hmotnostní toky CHSK jako procento přítokového množství v komunální ČOV s anaerobním reaktorem jako stupněm A a B tvořeným částečnou nitrifikací spojenou s anamnoxem

Přeměnou CHSK na metan u systému ČOV s anaerobním reaktorem jako stupeň A a B stupněm tvořeným částečnou nitrifikací spojenou s anammoxem lze odhadnout celkovou obnovitelnou elektrickou energii jako $(16 - 1,6) \times 0,74 \times 0,35 = 3,73 \text{ kJ/g CHSK}$. Předpokladem je získání veškerého rozpuštěného metanu v odtoku z prvního stupně.

Souhrn

Ústředním bodem při získávání energie je zachytit CHSK z odpadních vod v co nejvyšší míře před její biologickou oxidací. Z mnoha hledisek se jeví výhodné upravit jednostupňový aktivní proces do dvoustupňového systému, kdy úkolem prvního stupně je maximalizovat zachycení organických látek z komunálních odpadních vod do kalu a jeho využití v anaerobním zpracování kalů. Druhý stupeň vodní linky je pak určen především pro odstranění nutrientů. Teoreticky lze elektrickou energií generovanou v kogeneračních jednotkách pokrýt provozní spotřebu elektrické energie běžného provozu ČOV (tj. cca 3,3 kJ na odstranění jednoho gramu CHSK). Zachycením cca 65 % celkového CHSK v přítoku na ČOV a následným převedením na metan anaerobní digestcí by mělo být dosaženo pokrytí elektrickou energií, vezmeme-li v úvahu snížení spotřeby energie ve druhém stupni. Příkladem tohoto řešení je např. čistírna EBSWien. Takto se lze významně přiblížit k realizaci energeticky (z hlediska elektrické energie) soběstačného provozu ČOV opatřeními na vodní lince. Pochopitelně toto lze kombinovat s opatřeními v kalové lince a energetickým využitím kalů, případně pomocí externí energie generované v souvislosti s provozem ČOV.

V tomto ohledu mohou být využity jako první stupeň tři procesy s různým potenciálem zachytu CHSK z odpadních vod, tj. (i) proces chemicky zesíleného primárního čištění (CEPT), (ii) proces s vysokou rychlostí aktivovaného kalu (HRAS) a (iii) anaerobní proces. Z literatury vyplývá, že tyto tři procesy by byly schopny zachytit nejméně 60 % celkové CHSK v komunálních odpadních vodách. Pro druhý stupeň se musí zohlednit nedostatečný přísun rozpustné CHSK po zachytu CHSK v prvním stupni. Ze současně využívaných procesů se jeví, že jsou k dispozici dva procesy, tj. zkrácená nitrifikace-denitrifikace a částečná nitrifikace kombinovaná s procesy anammox, které mohou splňovat požadavky druhého stupně.

Závěr

Přestože se konvenční proces aktivovaného kalu s velkým úspěchem používá pro čištění domovních odpadních vod již více než 100 let, zdá se, že podstatného snížení spotřeby energie nemusí být dosaženo jeho další optimalizací. Abychom se vypořádali se současnou energetickou výzvou energetické neutrality ČOV a také se zpřísněnými normami pro vypouštění odpadních vod, měli bychom hledat nové konfigurace procesů a vznikajících technologií [16]. Způsoby, které zlepší rekuperaci energie a zároveň budou minimalizovat spotřebu energie na ČOV. V tomto ohledu mohou dvoustupňové procesy, jak jsou diskutovány v tomto článku, nabídnout nejschůdnější cestu k energeticky soběstačnému čištění komunálních odpadních vod. Naplnění

budoucích požadavků na ČOV aktuálně legislativně schvalovaných Evropskou unií již nebude možné stávajícími cestami.

Literatura

1. Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council concerning urban wastewater treatment (recast) – General approach, Brussels. Verze schválená EP 10. 4. 2024. (<https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-7108-2024-INIT/en/pdf>).
2. Faragó M, Damgaard A, Madsen JA, Andersen JK, Thornberg D, Andersen MH, Rygaard M. From wastewater treatment to water resource recovery: Environmental and economic impacts of full-scale implementation. *Water Research* 2021;204:117554 (<https://doi.org/10.1016/j.watres.2021.117554>).
3. Hao X, Chen Q, van Loosdrecht MCM, Li J, Jiang H. Sustainable disposal of excess sludge: Incineration without anaerobic digestion. *Water Research* 2020;170:115298 (<https://doi.org/10.1016/j.watres.2019.115298>).
4. Yamamoto S, Alcauskas JB, Crozier TE. Solubility of methane in distilled water and seawater. *J. Chem. Eng. Data* 1976;21:78–80.
5. Liu ZH, Yin H, Dang Z & Liu Y. Dissolved Methane: A Hurdle for Anaerobic Treatment of Municipal Wastewater. *Environ. Sci. Technol.* 2014;48:889–890.
6. Song C, Zhu JJ, Willis JL, Moore DP, Zondlo MA, Ren ZJ. Methane Emissions from Municipal Wastewater Collection and Treatment Systems. *Environ. Sci. Technol.* 2023;57:2248–2261 (<https://doi.org/10.1021/acs.est.2c04388>).
7. Kos M. Energetické hodnocení ČOV. *Sovak* 2018;27(2):10–15.
8. Hanzlíčková E. ČOV Havlíčkův Brod – doplnění kalového hospodářství. Oznámení záměru zpracovaného dle zákona č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí. CZ BIJO a. s., 2023 (kód záměru VYS1252).
9. Kos M. Hodnocení spotřeby elektrické energie a její produkce na českých ČOV. Zborník prednášok a posterov 11. biennial konferencie s medzinárodnou účasťou Odpadové vody 2020, Štrbské Pleso, 14.–16. október 2020, s. 16–23, AČE SR. ISBN 978-80-973196-2-5.
10. Kos M. Energetické hodnocení kalového hospodářství českých ČOV. *Sovak* 2021;30(1):4–10.
11. Wan J, et al. COD capture: a feasible option towards energy self-sufficient domestic wastewater treatment. *Sci. Rep.* 2016;6:25054 (doi: 10.1038/srep25054).
12. Dolejš P, Varga Z, Luza B, Pícha A, Jeníček P, Jeison D, Bartáček J. Maximizing energy recovery from wastewater via bioflocculation-enhanced primary treatment: A pilot scale study, Taylor & Francis. *Environ. Technol.* 2021;42(14):2229–2239.
13. Böhne B. Das Adsorptions-Belebungsverfahren. *Korrespondenz Abwasser* 1977;24(2).
14. Versprille AI, Zuurveen B, Stein Th. The A–B Process: A Novel two Stage Wastewater Treatment System. *Water Sci. Technol.* 1985;17(2–3):235–246 (<https://doi.org/10.2166/wst.1985.0133>).
15. Von Sperling M, Freire V, de Lemos Chernicharo C. Performance evaluation of a UASB-activated sludge system treating municipal wastewater. *Water Sci. Technol.* 2001;43(11):323–328.
16. Maktabifard M, Zaborowska E, Makinia J. Achieving energy neutrality in wastewater treatment plants through energy savings and enhancing renewable energy production. *Rev Environ Sci Biotechnol* 2018; 17:655–689 (<https://doi.org/10.1007/s11157-018-9478-x>).

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

30 let společnosti Slovácké vodárny a kanalizace, a. s.

Lubomír Trachtulec

Společnost Slovácké vodárny a kanalizace, a. s., se sídlem v Uherském Hradišti byla založena 1. 12. 1993. Vznikla z části majetku státního podniku Jihomoravské vodovody a kanalizace Brno, konkrétně z odštěpného závodu Uherské Hradiště. Privatizace zde proběhla na základě privatizačního projektu předloženého městem Uherské Hradiště. Vznikla tzv. smíšená společnost, vlastníci jak infrastrukturní majetek, tak i majetek provozní.

Po privatizaci byl základní kapitál společnosti 517 mil. Kč. Složení akcionářské struktury tvořily z 87,65 % města a obce a z 12,35 % ostatní akcionáři. Společnost postupně zvyšovala základní kapitál nepeněžitými vklady a v roce 2022 a 2023 odkoupila akcie od ostatních akcionářů. V současné době činí základní kapitál téměř 887 mil. Kč, akcionářskou strukturu tvoří z 92,80 % města a obce a z 0,59 % ostatní akcionáři, 9,62 % připadá na vlastní akcie. Největšími akcionáři jsou město Uherské Hradiště, které vlastní 30,09 % akcií společnosti, město Uherský Brod (16,99 %) a město Staré Město (6,08 %). V současné době společnost provozuje svůj infrastrukturní majetek i infrastrukturní majetek měst, obcí a jiných vlastníků. Společnost má 242 přepočtených zaměstnanců. Produktivita výnosů na jednoho zaměstnance činí 2 226 tis. Kč.

Společnost Slovácké vodárny a kanalizace působí na převážně většině území okresu Uherské Hradiště. Provozuje vodovody pro veřejnou potřebu celkem v 52 městech a obcích okresu, zásobuje pitnou vodou více jak 114 tis. obyvatel, tedy cca 80,6 % obyvatel okresu. Společnost provozuje celkem více než 865 km vodovodní sítě a 31 498 vodovodních přípojek. Převážná většina odběratelů je zásobována vodou ze skupinového vodovodu Uherské Hradiště–Uherský Brod–Bojkovice, který je zdrojově napojen na tři úpravní vody: Ostrožská Nová ves, Kněžpole a Bojkovice a na gravitační zdroj Salaš. V roce 2023 bylo vyrobeno 5,339 mil. m³ pitné vody, což je ve srovnání s rokem 2022 o 182 tis. m³ méně.

Dále společnost provozuje kanalizaci v 47 městech a obcích okresu, na kterou je napojeno cca 103 tis. obyvatel, což je cca 73,2 % obyvatel okresu. Společnost provozuje celkem 613 km kanalizační sítě a 17 čistíren odpadních vod s celkovou kapacitou 216 622 EO. Z toho tři čistírny odpadních vod jsou v majetku společnosti, a to Uherské Hradiště, Bojkovice a Huštěnovice. Čtrnáct čistíren odpadních vod, které jsou majetkem obcí, provozuje společnost Slovácké vodárny a kanalizace na základě pachtovních a provozních smluv. Jsou to čistírny odpadních vod Uherský Brod, Uherský Ostroh, Bílovice, Buchlovice, Velehrad, Hluk, Věsky, Boršice, Babice, Dolní Němčí, Boršice u Blatnice, Ostrožská Lhota a Vlčnov. Celkový objem čištěné odpadní vody představoval 7 772 tis. m³, což je o 1 325 tis. m³ více než v roce 2022. Tento nárůst je zapříčiněn vyšším úhrnem srážek v roce 2023. Objem odvedené odpadní vody v roce 2023 zaznamenal meziroční pokles o 114 tis. m³, tj. o 2,1 %. Celkem bylo odvedeno 5 398 tis. m³ odpadní vody.

Ceny vodného a stočného jsou jednotné a solidární pro všechny odběratele napojené na vodovody a kanalizace, které naše společnost provozuje. Na cenu stočného se od roku 2017



vztahuje regulace vyplývající z podmínek přijatých dotací Operačního programu Životní prostředí. Odlišná cena stočného byla pouze u odběratelů napojených na kanalizaci v majetku města Bojkovice, města Uherské Hradiště, konkrétně místní části Míkovice a Věsky, a obce Bílovice, a to z důvodu poskytnuté dotace z Operačního programu Životní prostředí a uplatnění tzv. finančního modelu.

Výnosy společnosti se zvýšily proti předchozímu roku o 15,7 % a dosáhly výše 538 mil. Kč.

Z toho výnosy z hlavní činnosti za vodné a stočné vzrostly o 14,25 %. Výkony za odpadní vodu čištěnou vzrostly z důvodu zvýšeného průtoku čištěné odpadní vody o 94 %. Ostatní výnosy, jako jsou tržby za nestavební práce, laboratorní služby, opravy vodoměrů, tržby za vodovodní přípojky, výnosy z přijatých bankovních úroků a jiné, vzrostly po vyloučení odpadní vody čištěné o 28,5 %. Společnost vykázala hospodářský výsledek po zdanění ve výši 19,759 mil. Kč. Převážná část zisku ve výši 66 % byla přidělena do fondu obnovy a rozvoje na budoucí investice.

V roce 2023 společnost vystavila 42 975 faktur, z toho pak 12 801 e-faktur, což představuje nárůst o 29,8 %. K 31. 12. 2023 evidovala 34 054 aktivních odběrných míst. Prioritou společnosti zůstává zkvalitnění nabízených služeb zákazníkům. Zákaznický portál, který představuje rychlý přístup k základním informacím o odběrném místě včetně plateb, faktur atd., využívalo koncem roku 2023 již téměř 6 % zákazníků a žádosti o přístup do portálu neustále přibývají.

Společnost investuje do rekonstrukcí a oprav svého majetku ročně v průměru kolem 140 mil. Kč z vlastních prostředků. Z nejvýznamnějších staveb jsou to intenzifikace úpravní vody Kněžpole na odstranění pesticidů z pitné vody, napojení obce Boršice u Blatnice na skupinový vodovod z důvodu nedostatku vody v místním zdroji, odkanalizování a čištění odpadních vod v obci Sušice a Veletiny a intenzifikace čistírny odpadních vod Bojkovice.

*Ing. Lubomír Trachtulec, ředitel
Slovácké vodárny a kanalizace, a. s.*

Nová generace ultrazvukových vodoměrů

Kamstrup: přesnost a spolehlivost v kombinaci s moderní komunikační platformou NB-IoT

kamstrup

Dánská společnost Kamstrup A/S je významným inovátorem v oblasti vývoje ultrazvukových vodoměrů. Kromě přesnosti a spolehlivosti, na které klademe tradičně velký důraz, se neustále snažíme zvyšovat celkovou přidanou hodnotu našich měřidel mnoha unikátními vlastnostmi. Ultrazvukové vodoměry Kamstrup jsou tedy nyní k dispozici i s integrovanou komunikací NB-IoT.

Nedávno byla představena nová generace ultrazvukových vodoměrů Kamstrup. Typové řady flowIQ® 2200, flowIQ® 3200 a flowIQ® 4200 pokrývají celé spektrum možných využití – od bytových instalací až po velké sekční či průmyslové vodoměry.

Nová generace vodoměrů je vybavena velkým a přehledným displejem, který formou přehledných piktogramů zobrazuje spotřebu, průtok a aktivní alarmy. V kompaktním těle je ukryta výkonná elektronika, displej je chráněn odolným sklem. Vše je v ikonickém designu, který již k těmto výrobkům nerozlučně patří. Samozřejmostí je ultrazvukový měřicí princip, velmi nízká spotřeba anebo integrovaná komunikace. Shrnutí a podtrženo, nová generace si bere to nejlepší z generace předchozí a přidává řadu inovací. Dnes se ale zaměříme na vodoměry připravené pro plně automatizované odečty v síti Internetu věcí (konkrétně NB-IoT), které právě uvádíme na český trh.



Ve zkratce lze říci, že IoT technologie prošla ohromujícím vývojem, její popularita roste a její nasazení v reálném provozu je stále častější. Setkat se tak můžeme s technologií překryvné sítě, řešením LoRaWAN nebo různých proprietárních protokolů, např. linkIQ atp. Jde o bezdrátové technologie provozované na vlastní infrastruktuře nebo o technologie sdílené v sítích mobilních operátorů. To je právě případ řešení NB-IoT, které vám nyní představíme.

Vodoměr vybavený touto komunikací se na první pohled neliší od jiných vodoměrů nové generace. Používá však jednu z nejmodernějších komunikačních platform současnosti. Ta umožňuje odečítat data plně automaticky, bez nutnosti výstavby a provozování vlastní infrastruktury. Mezi základní požadavky pro využití plně automatizovaných odečtů patří dostupnost těchto služeb v síti mobilního operátora. Neméně důležitý je i koncept komunikačního rozhraní měřidla, stejně jako zabezpečení a zpracování dat, potřebný výkon, dlouhá výdrž baterie či snadné uvedení do provozu.

Kamstrup navrhl unikátní koncept, jenž těmto požadavkům vychází maximálně vstříc a zároveň eliminuje veškerá rizika,

kteří mohou vznikat v reálném provozu: vodoměry odesílají hodinová data jednou za den. Datagram obsahuje nejen data o spotřebě a alarmy, ale i další informace nebo data pro vyhodnocení funkce ALD. ALD, tedy sonická detekce poruch sítě, umožní naplno využít celý potenciál těchto měřidel. Zřetel je brán i na možné nepředvídatelné situace na straně poskytovatele služeb; přístroj totiž archivuje neodeslaná data až po dobu 30 dní. Jakmile je pak služba opět k dispozici, data jsou odeslána a následně jsou dostupná v odečtovém systému READY.

V případě vzniku alarmu dojde k jeho zobrazení na displeji a rovněž k okamžitému odeslání do odečtového systému. Zjednodušeně řešeno, vodoměr nečeká na další komunikační okno a dodavatel nebo správce vodárenské sítě může ihned reagovat na aktuální stav a předejít tak možným škodám, nebo je alespoň může minimalizovat.

Z praxe víme, že instalační místa nejsou vždy v ideálním stavu. Šachty mívají nevhodnou konstrukci, mnohdy bývají i trvale zaplavené; vodoměry jsou instalovány ve sklepech rodinných a bytových domů či v jiných málo vyhovujících prostorách. V mnoha případech je tak signál utlumen, ať již trvale nebo dočasně. Proto Kamstrup navrhl řešení, které je dostatečně výkonné a dlouhodobě testované: Vodoměr je navržen tak, že je možné k němu připojit kompaktní „click-on“ anténu, popřípadě anténu externí, pokud to instalace vyžaduje. Průmyslové či sekční vodoměry je zase možné propojit s vyhodnocovací jednotkou a externím komunikačním modulem; řešení je tedy vhodné i pro různé průmyslové areály. I v těchto případech samozřejmě platí, že vodoměry mají velmi nízkou spotřebu energie a při plnohodnotném provozu včetně komunikace nabízejí výdrž baterie až 16 let.

Zprovoznění vodoměru je tradičně snadné a uživatelsky přívětivé. Zařízení se po instalaci na odběrné místo aktivuje samo, a to protečením pouhých několika dcl vody. Instalační technik poté v několika málo krocích zprovozní komunikaci a na displeji dostane zpětnou vazbu o jejím aktuálním stavu. Přenos dat v síti mobilního operátora zajistí služba Kamstrup Connect. Díky tomu se data a alarmy dostanou včas a plně zabezpečenou cestou do odečtového systému READY a rovněž do zásuvných SW modulů z rodiny Kamstrup Intelligence, které nabízejí nástroje pro správu sítí a jejich optimalizaci.

Podklady pro článek: materiály výrobce a výsledky testů z pilotních projektů v ČR a dalších zemích.

Dánská společnost Kamstrup je předním světovým dodavatelem v oblasti inteligentních řešení pro měření energií a působí ve více než 60 zemích světa. Pro více informací o jejich produktech či pro pomoc s jejich objednáním je vám k dispozici i zastoupení Kamstrup v České republice.

(komerční článek)



Dlouhodobé zajištění dodávek vody z vodárenských soustav Severočeské vodárenské společnosti

Karel Eminger

Vývoj klimatických podmínek v posledních deseti letech a s tím související ohrožení zásob ve zdrojích pitné vody vedly ke zpracování komplexní analýzy reflektující aktuální i očekávané dopady klimatické změny na území provozovaném společností Severočeské vodovody a kanalizace, a. s., s cílem zajistit zabezpečení dodávek vody. Příspěvek zazněl na konferenci SOVAK ČR Provoz vodovodů a kanalizací 2023.

Úvod

Společnost Severočeské vodovody a kanalizace, a. s., (SčVK) ve spolupráci s dominantním vlastníkem vodárenské infrastruktury v severních Čechách, Severočeskou vodárenskou společností a. s., (SVS) se systematicky zabývají zajištěním dodávek vody na území Ústeckého a Libereckého kraje, a to nejen z pohledu současné situace, ale i střednědobého a dlouhodobého vývoje. Tyto aktivity jsou vyvolané vývojem klimatických podmínek v posledních deseti letech a s tím souvisí ohrožení zásob ve zdrojích pitné vody doložené dlouhodobým sledováním a různými studiemi. Proto se provozovatelská společnost a vlastníci infrastruktury rozhodli ve spolupráci se společností DHI a. s. na zpracování komplexního materiálu, který zahrne analýzu reflektující především aktuální, ale i očekávané dopady klimatické změny na posuzovaném území, a povede k návrhům opatření eliminujícím

tyto dopady s cílem zajistit dlouhodobou zabezpečení dodávek vody pro města a obce na provozovaném území.

Charakteristika provozovaného území

Území provozované SčVK pro SVS v Ústeckém a Libereckém kraji pokrývá téměř 10 % České republiky. Z pohledu struktury zdrojů pitné vody je na takto rozsáhlém území zastoupena většina existujících typů zdrojů. Využívány jsou jak zdroje povrchové (celkem osm přehradních nádrží v Krušných a Jizerských horách a jeden říční odběr), tak zdroje podzemní od malých mělkých zdrojů až po velké hlubinné vrty. Celkem SčVK odebírá podzemní vodu ze 439 zdrojových oblastí. Povolení odběru vody zahrnují 1 225 jímacích objektů. Úpravu vody zajišťuje 63 úpraven vod. Poměr odebírané povrchové a podzemní vody je 57/47 % ve prospěch vody povrchové (obr. 1).

Z pohledu distribuce pitné vody a systémů zásobování navázaných na jednotlivé zdroje provozuje SčVK malé místní a samostatné vodovody, malé a větší skupinové vodovody i velké vodárenské soustavy. Největšími vodárenskými soustavami je Severočeská vodárenská soustava (SčVS) a Oblastní vodovod Liberec–Jablonec nad Nisou (OVLJ) – obr. 2.

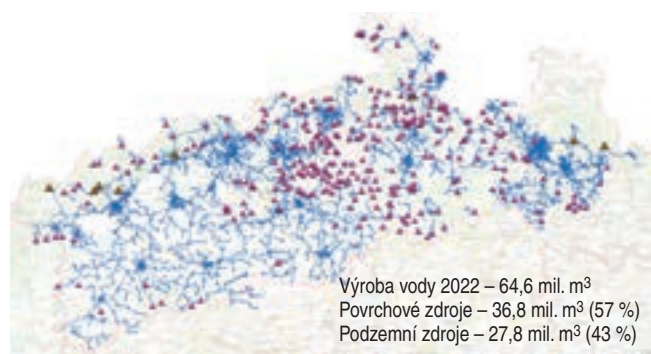
Vliv klimatické změny na kapacitu zdrojů a bilanci jednotlivých oblastí

Při porovnávání spolehlivosti a zabezpečení zdrojů povrchové a podzemní vody došli autoři analýzy k závěru, že zabezpečení zdrojů povrchové vody na území provozovaném SčVK je mnohem vyšší a lépe ovlivnitelná než u zdrojů podzemních, a to díky jejich geografickému rozmístění v horských oblastech Krušných a Jizerských hor s lepší hydrologií, ale také díky péči správců Povodí Ohře a Povodí Labe při hospodaření na těchto vodárenských zdrojích. Proto byla analýza vlivu klimatické změny zaměřena na oblast zdrojů podzemních.

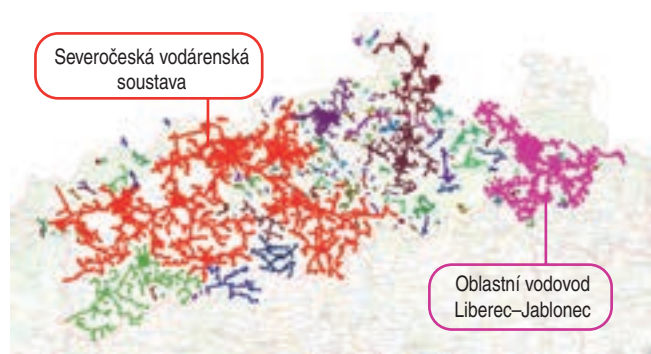
Nejprve byla provedena analýza zásob pitné vody v hydrogeologických rajonech (HGR). Celkem bylo posouzeno 31 HGR (3 ve svrchní vrstvě, 3 v hlubinné vrstvě a 25 ve vrstvě základní). Zde uvádím tři největší HGR s největšími odběry pro SčVK:

- 4523 Křída Obrtky a Ústeckého potoka,
- 4640 Křída Horní Ploučnice,
- 4410 Jizerská křída pravobřežní.

Při hodnocení se vycházelo z měřených údajů ČHMÚ, z výsledků projektu Rebalance zásob podzemních vod zveřejněných Českou geologickou službou a z dalších zpracovaných studií k posouzení stavu a vývoje zásob podzemních vod v rámci jejich sledování (obr. 3).



Obr. 1: Rozložení nejvýznamnějších zdrojů pitné vody



Obr. 2: Struktura distribučního systému a vodárenských soustav SVS

Následovalo vyhodnocení ohroženosti zásob podzemní vody, jehož výsledky byly promítnuty na úroveň jednotlivých zdrojů. Pro každý využívaný hydrogeologický rajon byl vyhodnocen předpokládaný klimatický vývoj z hlediska celkové vodní bilance, rozložení srážek v čase a evapotranspirace v čase i změny teplotního režimu. Posuzovány byly různé klimatické scénáře, jejichž výstupy jsou podrobně mapově zpracované výzkumnou institucí CzechGlobe v rámci projektu CzechAdapt na stránkách www.klimatickazmena.cz.

Pro jednotlivé vyhodnocené parametry byly použity scénáře GCM: HadGEM, GCM: BNU a GCM: IPSL, a to vždy pro vyhodnocení změny v letech 2030 a 2050. Následně byly vyhodnoceny nepřímé indikátory již probíhající klimatické změny, např. vyhlášená omezení odběrů z důvodu sucha, nárůst poměru zpevněných ploch, měřené poklesy hladin podzemní vody a další. Výsledkem bylo vyhodnocení předpokládaného vývoje zásob podzemní vody v jednotlivých rajonech.

Jedním ze specifických faktorů, který nepřímou souvisí s klimatickou změnou, je kvalita odebírané vody, která se při dlouhodobějším snižování hladiny podzemní vody může výrazně zhoršit. Tím dojde k vyčerpání zdroje, protože danou vodu už ne-

ní možné vhodně ošetřit bez finančně velmi náročného zavádění nových technologií na úpravách.

Při hodnocení dopadů klimatické změny na kapacitu jednotlivých zdrojů se přihlíželo také k již dříve zpracovaným materiálům a studiím, byly využity výstupy z auditu zdrojů, údaje o vodojemech, do kterých bylo nutné zavážet pitnou vodu, a informace o oblastech s již v současnosti vyhlášenými stop stavy v napojování nových odběratelů. Výsledkem pak bylo rozdělení zásobovaných oblastí na oblasti bez vlivu klimatické změny a oblasti s různými stupni očekávaného poklesu kapacity zdrojů. Hodnocení se provádělo prognózou až do roku 2050 (obr. 4, tabulka).

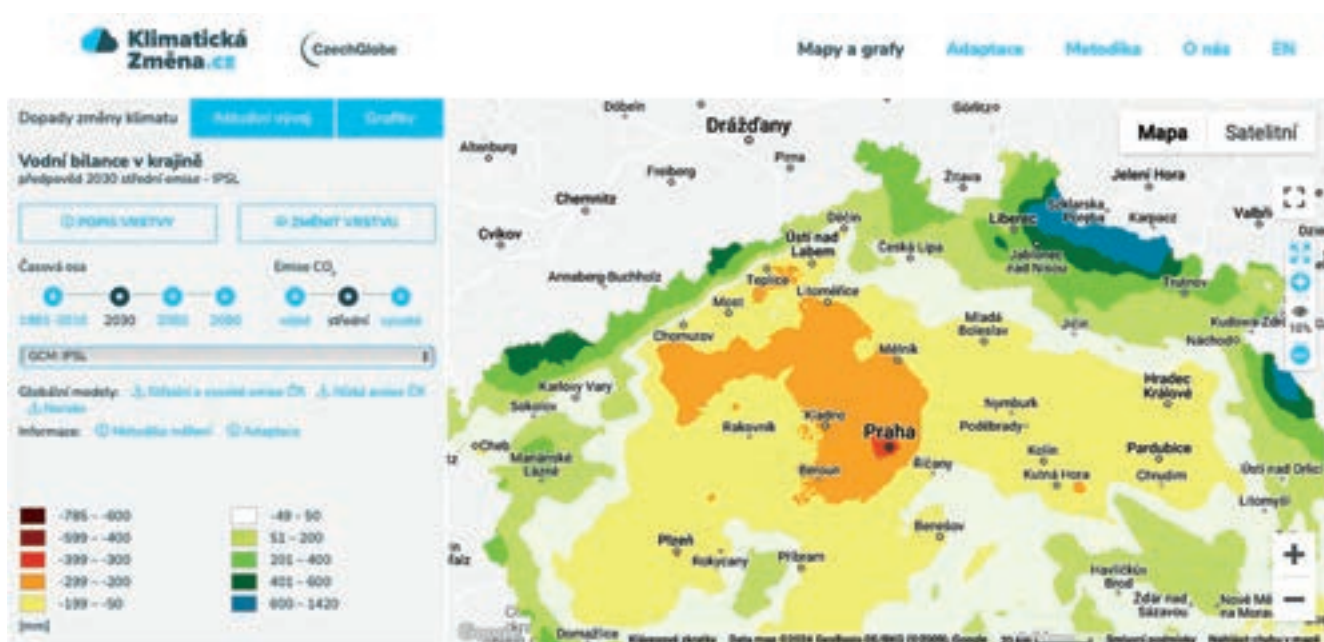
Následujícím krokem bylo vyhodnocení bilance potřeby vody a kapacity zdrojů pro jednotlivé zásobní oblasti, a to pro stávající stav a dva výhledové časové horizonty. Výsledkem pak bylo zařazení zásobních oblastí do kategorií vyhovující, rizikové a nevyhovující (obr. 5).

Návrhy opatření pro nevyhovující a rizikové oblasti

Po dokončení analýzy rizikových a nevyhovujících oblastí byly zpracovány návrhy opatření, jejichž cílem je vyřešit rizika se



Obr. 3: Přehled jímacích objektů a posuzovaných hydrogeologických rajonů v působnosti SčVK



Obr 4: Jeden z podkladů pro hodnocení dopadu klimatické změny – výstup modelu vodní bilance v krajině

Aktuálně o legislativě

Informace pro odběratele na webu provozovatele

Všichni provozovatelé jsou od 1. 1. 2025 povinni na svých internetových stránkách nebo způsobem v místě obvyklým zveřejnit údaje, jejichž rozsah je uveden v § 36a vyhlášky č. 428/2001 Sb. Zahrnují informace o vlastníkovi vodovodu nebo kanalizace včetně kontaktních údajů, technické údaje o systému vodovodu nebo kanalizace, informace o jakosti vody nebo například reklamační podmínky a počet stížností uplatněných odběratelem u vlastníka, resp. provozovatele. Struktura některých z povinně zveřejňovaných údajů je uvedena v aktuálním znění vyhlášky, konkrétně v příloze č. 26. V připomínkovém řízení je ale zároveň další novela vyhlášky č. 428/2001 Sb., která tuto přílohu navrhuje zrušit a přenechat stanovení formátu a struktury těchto povinně zveřejňovaných údajů šablonám v Informačním systému vodovodů a kanalizací.

Srážkové kanalizace

Vybudování nové oddílné srážkové kanalizace v místě, kde se již nachází jednotná kanalizace, která by měla být rekolaudována na splaškovou kanalizaci, s sebou nese řadu úskalí a nevyřešené otázky. Přestože jsou vítány projekty, které umožňují zachytět vodu v krajině, a zároveň se očekává zpoplatnění odpadních vod vypouštěných z odlehčovacích komor, neexistuje právní nástroj, který by umožnil přimět stávající odběratele k vybudování oddílného systému vnitřní kanalizace a odpadní vody sváděné do jednoho vedení přepojit na srážkovou, resp. splaškovou kanalizaci. Investor oddílné srážkové kanalizace tak nemá možnost zajistit návratnost vložené investice. Situaci neulehčuje, že za odvádění srážkových vod do jednotné kanalizace jsou povinni hradit stočné pouze někteří připojení odběratelé, když při napojení na oddílnou srážkovou kanalizaci by její vlastník mohl zpoplatnit odvádění srážkových vod všem připojeným. Podpora budování oddílných kanalizací by měla být pojata komplexně a měla by zahrnovat úpravu stavebních předpisů tak, aby odběratelé byli povinni se na ně přepojoovat, stejně jako by měla zahrnovat povinnost pro všechny připojené hradit za odvádění srážkových vod stočné.

Digitální technická mapa kraje – minimální povinnosti vlastníka sítě

Účinnosti 1. 7. 2024 nabyt § 4b zák. č. 200/1994 Sb., který zavádí digitální technickou mapu kraje. Vlastníci technické infrastruktury jsou povinni do ní předávat stanovené údaje o svých sítích. Tuto činnost může za vlastníky plnit provozovatel

nebo správce technické infrastruktury. Některým povinností se ale vlastníci nevyhne, ani když pověří funkcí tzv. editora provozovatele – musí udělat některé základní úkony při registraci a udělit oprávnění provozovateli v systému digitální technické mapy kraje. Ta bude taktéž provázána na portál stavebníka, jehož prostřednictvím budou stavebníci žádat o vyjádření k záměru. Za vlastníka technické infrastruktury bude moci činit úkony v rámci vyjadřovací činnosti provozovatel v rozsahu, v jakém bude plnit editační povinnost podle seznamu editorů digitálních technických map krajů.

Škoda způsobená havárií přípojky uložené ve veřejném prostranství

Kdo odpovídá za škodu způsobenou havárií přípojky uložené ve veřejném prostranství? Na tuto otázku není lehká odpověď. Jedná-li se o přípojku uloženou ve veřejném prostranství, je provozovatel VaK povinen podle § 3 zák. č. 274/2001 Sb. zajistit její údržbu a opravy. Zákon ani prováděcí předpis však blíže nespecifikují, co je údržbou, a tudíž je třeba vycházet z běžné odborné praxe. V té se však ukazuje, že údržba takových přípojek de facto neexistuje. Hlavním aspektem tohoto problému je skutečnost, že provozovatel VaK nemusí znát přesnou polohu přípojky, protože její vlastník nemá a ani neměl povinnost informací o skutečné poloze přípojky provozovateli VaK předat. Na realizaci nákladné údržby přípojek nemají navíc provozovatelé dostatek lidí, techniky ani peněz. Dojde-li k poruše na přípojce a následnému vzniku škody, je nutné hledat příčinu poruchy a podle té je teprve možné určit osobu odpovědnou za vzniklou škodu. V takovém případě může být odpovědnost na vlastníka přípojky, provozovateli VaK i obou současně. Pokud je technický stav přípojky nevyhovující doporučuje se provozovateli VaK upozornit na to vlastníka přípojky a požadovat uvedení do odpovídajícího stavu, čímž dojde k omezení odpovědnosti provozovatele VaK za škodu.

Rubrika Aktuálně o legislativě přináší informace o připravované legislativě vodního hospodářství a o právní problematice z praxe oboru, kterým se věnuje kancelář SOVAK ČR a Komise právní SOVAK ČR. Stanoviska k právním předpisům uváděná v této rubrice jsou zároveň oficiálním stanoviskem SOVAK ČR v dané věci. Příspěvky pro rubriku připravují Mgr. Barbora Veselá, ČEVAK a. s., předsedkyně Komise právní SOVAK ČR, a Barbora Fürstová, odborná asistentka SOVAK ČR.

Společenská rubrika

HUBER CS spol. s r. o.

Dne 19. července oslavil 79. narozeniny „otec“ společnosti HUBER CS Ing. Zdeněk Hladík. Ve firmě stále působí jako nedocenitelný odborník i skvělý kolega. Za všechny ještě jednou gratulujeme!



PERSONÁLIE



SOVAK ČR na LinkedIn

www.linkedin.com/company/sovak-%C4%8Dr/

Sanace betonových konstrukcí vodohospodářských staveb – návrh sanací a příklady z realizací

Úvod

V oblasti vodohospodářských staveb je beton základním a nezbytným stavebním materiálem, který se používá již po mnoho desetiletí. Avšak i beton má svou omezenou životnost a v praxi se často setkáváme s potřebou rekonstrukcí vodárenských objektů a konstrukcí, aby bylo možno je zachovat, modernizovat nebo zvýšit jejich kapacitu. Cílem těchto rekonstrukcí je především prodloužení životnosti konstrukcí, kde klíčovou roli hraje správný návrh sanace nebo návrh nové konstrukce.

Před návrhem sanací

Jako podklad pro návrh sanací je zapotřebí mít odborně vypracovaný stavebně-technický průzkum a co nejhlubší znalost působení vlivů prostředí na jednotlivé konstrukce. Průzkum by se měl zaměřit hlavně na tyto oblasti:

- **Stav nosných konstrukcí.** U železobetonu se zjišťují pevnostní charakteristiky, hloubka karbonatace, tloušťka neporušených krycích vrstev, stav a soudržnost povrchových vrstev, stav případně narušené výztuže apod. Navíc mrazuvzdornost u prvků, které mohou být vystaveny klimatickým účinkům, případně

projevy alkalické reakce kameniva, hloubka penetrace látkami obsaženými ve vodě nebo vylouhování, nasákavost, stav dilatačních spár a další vlastnosti ovlivňující nepropustnost a jiné požadované vlastnosti konstrukce.

- **Stav ostatních prvků stavby.** Přídržnost původních povrchových úprav (podlahy, obklady, omítky), stav a funkčnost izolačních vrstev (hydroizolace v zemi a na střeších, tepelné izolace).

Na základě těchto znalostí je pak možno rozhodnout, zdali konstrukci sanovat nebo zdali je nutné konstrukci nahradit za novou. Pokud je možné konstrukci sanovat, je nutné na základě výsledků stavebně-technického průzkumu zvolit nejvhodnější způsob sanace, ať již z hlediska požadovaných vlastností, provádění, životnosti nebo ekonomiky (tenkovrstvá reprofilace, nebo mechanicky kotvená přibetonávka, použití minerálních vrstev nebo užití vystýlek, popř. nátěrových systémů).

Návrh opatření/sanací

Vodohospodářské stavby jsou vystaveny různým statickým účinkům, jako je dlouhodobé působení vodního tlaku, střídání směru zatížení v závislosti na naplnění nádrže, a také zemním tlakem a tlakem podzemní vody na vnějším líci. Kromě toho musí konstrukce odolávat i vlivům prostředí, jako je vysoká vlhkost, působení chemikálií, karbonatace, alkalická reakce a abraze.

Při návrhu nových konstrukcí nebo sanaci stávajících je nutné tyto vlivy vzít v úvahu a přizpůsobit jim konstrukční, materiálové a technologické řešení. Pro nově betonované prvky je vhodné používat betony vyšších pevnostních tříd s omezenou šířkou trhlin, což je důležité jak z hlediska životnosti, tak vodotěsnosti. Důležitý je také správný návrh krytí výztuže.

Při betonování nových prvků je důležité používat hladké a vodotěsné bednění. Pro hladký povrch a povrch bez „lunkrů“ (hlavně v rámci nádrží) je vhodné do bednění vkládat drenážní fólie. Nevhodné je použití plastových distančních vložek pro krytí.

Při navrhování nových stropních konstrukcí je vhodné vyloučit tyčové trámy, průvlaky (obecně prvky, do kterých se koncentruje zatížení a jsou tak náchylné na vznik a rozvoj trhlin).

Při sanacích konstrukcí formou přibetonování je nutné dodržet požadavky pro provádění viz výše. Při mechanickém kotvení přibetonávky nebo jiné sanace musí být kladen důraz na správné a úplné vyplnění předvrtaných kotvicích děr. Špatné vyplnění těchto předvrtaných děr může způsobit netěsnosti v konstrukci.

Zkušenosti a příklady z realizací

Při rekonstrukci vodojemu Flora bylo použito několik sanací, včetně náhrady nevyhovující stropní konstrukce a sloupů, vložení fólie do bednění stropu pro ochranu před vlhkostí a použití inertních sítí ke kotvení sanačních hmot. Na stěnách akumulčních komor byla provedena celoplošná sanace s použitím inertních kotev a sanační malty, následovaná aplikací finální hydroizolační stěrky (obr. 1 a 2).



Obr. 1: Demolice stávajících konstrukcí a nahrazení novými konstrukcemi



Obr. 2: Použití fólie do stropní desky



Obr. 3: Přibetonávka po odbednění

Při rekonstrukci úpravní vody Brníkov byla pro sanaci akumulční nádrže zvolena přibetonávka, která byla mechanicky kotvena ke stávající stěně. Zhotovitel se rozhodl betonovat bez vložení drenážní fólie do bednění, což vedlo ke vzniku lungrů na povrchu stěn, které jsou pro akumulaci pitné vody nepřijatelné. Proto bylo nutné aplikovat celoplošně stěrku pro dosažení homogenního a hladkého finálního povrchu (obr. 3).

Závěr

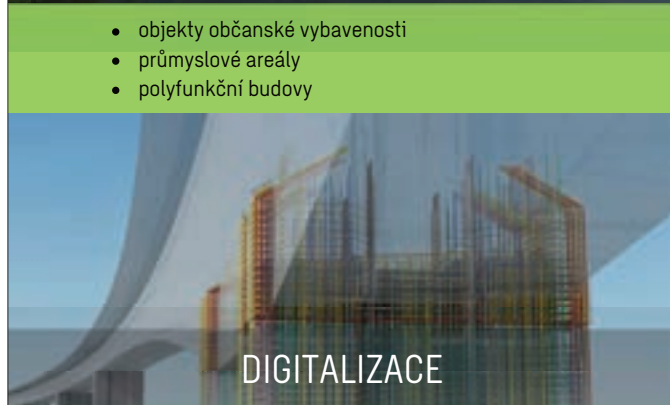
Podkladem pro návrh každého sanačního zásahu musí být odborně vypracovaný stavebně-technický průzkum v podrobnosti odpovídající danému stupni projektové dokumentace a sou-

časně co nejhlubší znalost působení prostředí na konstrukci (zejména chemického složení a agresivního působení vody zadržované v nádrži).

Rozhodující podmínkou pro volbu mezi sanací původní konstrukce a jejím nahrazením novou je požadavek na staticky spolehlivé, provozně bezpečné, ekonomické a hygienicky nezávadné provozování díla po rekonstrukci až do příští revitalizace.

Jako alternativu k sanacím prováděným pomocí běžných systémů (neprofilačních, minerálních) je vždy třeba zvážit možnost užití celoplošných vystýlek či obkladů na návodním líci, a to z důvodů hygienických, překlenutí existujících aktivních trhlin, vodotěsnosti atd.

(komerční článek)

 POZEMNÍ STAVITELSTVÍ • objekty občanské vybavenosti • průmyslové areály • polyfunkční budovy	 SANACE KONSTRUKCÍ • projektové práce ve všech stupních dokumentace • zajišťování stavebně-technického průzkumu staveb • konzultace pro majitele poškozených staveb
 DIGITALIZACE • BIM a digitalizace stavebnictví • CDE a datová integrace • technická normalizace	 KONTROLA STAVEB • prohlídky na místě • zjišťování poruch a jejich měření • konečné odborné posouzení stavu
Projektové, konzultační a inženýrské služby Táborská 31, 140 16 Praha 4 +420 261 102 242 Zjistěte více  SWECO 	

Valná hromada Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR, z. s., 2024

Ivana Weinzettlová Jungová

Jednání valné hromady Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR, z. s., (SOVAK ČR) se konalo dne 16. dubna 2024 v EA HOTELU Tereziánský dvůr v Hradci Králové. Valnou hromadu svolalo představenstvo SOVAK ČR podle § 15 stanov.



Jednání valné hromady zahájil ředitel a člen představenstva SOVAK ČR Ing. Vilém Žák a přivítal přítomné členy SOVAK ČR a také hosty, Mgr. et Mgr. Pavlínu Springerovou, Ph.D., primátorku města Hradec Králové, Ing. Radka Lanče, náměstka ministra zemědělství, RNDr. Pavla Punčocháře, zástupce technické sekce Ministerstva zemědělství a RNDr. Petra Kubalu, předsedu představenstva Svazu vodního hospodářství ČR, z. s.

Přítomné jako první z hostů pozdravila Mgr. et Mgr. Pavlína Springerová, Ph.D. Zmínila vodu nejen jako nositelku života, ale i jako živel, výbušný artikl a artikl konfliktů ve světě. Připomenula, že o vodu je třeba pečovat, dobře ji obhospodařovat a chránit. Město Hradec Králové je součástí Vodárenské soustavy Východní Čechy a disponuje také efektivní správou vodohospodářské infrastruktury, a i proto je dobrým místem pro život. Popřála všem, aby taková místa a takové podmínky byly všude.

Ing. Radek Lanč vyzdvihl především vysokou odbornost vodárenských společností a kvalitní práci celého oboru, což se

podle něj projevilo i na Přípravném workshopu s mezinárodní účastí k Případové studii UN-Water o naplňování SDG 6 v Česku, které proběhlo v Informačním centru OSN v Praze. Dále uvedl, že UN-Water zpracovává případové studie k naplnění cíle „udržitelného rozvoje 6“ (SDG 6, Pitná voda a kanalizace). Důvodem je zrychlení naplňování SDG 6 celosvětově, a proto byly vytipovány země, které v tomto směru zaznamenaly nejlepší rozvoj a budou tak sloužit jako vzor pro ty země, které v tomto směru zaostávají. Dle šetření UN-Water patří Česká republika mezi ty nejlepší, a to v ohledu zlepšení napojení na veřejný vodovod s pitnou vodou a připojení na kanalizaci v posledních 30/20 letech. Dle analyzovaných dat je Česká republika velmi silná ve sběru dat, a to celkově co do kvality obsahu, tak i množství reportovaných dat.

RNDr. Pavel Punčochář, CSc., navázal na předchozího řečníka a zdůraznil, že Česká republika byla první takto oceněnou ev-



ropskou zemí. Ocenění přitom vnímá především jako výsledek kvalitní a soustavné práce Svazu vodního hospodářství ČR, z. s., (SVH ČR) a SOVAK ČR. Dále připomenul aktivity SOVAK ČR týkající se novely směrnice o čištění městských odpadních vod, která byla začátkem dubna schválena Evropským parlamentem a na podzim tohoto roku by ještě měla být schválena Radou EU. Kvitoval, že vedení SOVAK ČR se nejprve zaměřilo na vzdělávání a informování českých politiků a následně ještě pokračovalo informováním a projednáváním směrnice o čištění městských odpadních vod s českými europoslanci a se Stálým zastoupením České republiky v Bruselu. Zde se podařilo přesvědčit politiky, že limity pro vypouštění odpadních vod je důležité řešit komplexně ve všech souvislostech. Ještě důležitější je zabývat se znečištěním vytékajícím z odlehčovacích komor. P. Punčochář také opakovaně poděkoval zástupcům SOVAK ČR, SVH ČR a Asocia-

ce pro vodu ČR z. s. (CzWA) za práci, kterou odvádějí v oblasti taxonomie. Pochválil také jednotný a společný postup těchto tří subjektů při prosazování zásadních vizí oboru.

Posledním vystupujícím byl RNDr. Petr Kubala. Také on vyzvedl spolupráci SVH ČR, SOVAK ČR a CzWA a konstatoval, že toto spojení sil je a bude nutné pro řešení dalších úkolů, které před vodohospodáři stojí. Zmínil konferenci ke Světovému dni vody a v té souvislosti připomenul problém sucha a nedostatku vody jako reálnou hrozbu. Zdůraznil, že právě zde bude nutné společně se tím zabývat, prosazovat opatření proti suchu. Svoje vystoupení zakončil slovy „Bez vody to nepůjde“.

Valná hromada pokračovala jednomyslným odsouhlasením programu a schválila také jednací a hlasovací řád valné hromady. V souladu se zákonem a stanovami byla dalším bodem programu volba orgánů valné hromady. Předseda valné hromady Ing. Miloslav Vostrý požádal nově zvolené osoby, aby se ujaly svých funkcí. Dále vyzval nově zvoleného předsedu volební a mandátové komise, aby přednesl zprávu o konečném stavu přítomných řádných a přidružených členů na valné hromadě. Ing. Jakub Kožnárek za volební a mandátovou komisi konstatoval, že celkem má SOVAK ČR 246 členů, z toho 114 řádných členů a 132 přidružených. Valná hromada je dle jednacího a hlasovacího řádu schopna se usnášet, je-li na ní přítomno osobně nebo prostřednictvím svých zástupců 30 % řádných členů spolku (35). Na valné hromadě bylo v 11:00 hod. přítomno 52 řádných členů a 17 přidružených členů SOVAK ČR. V mezidobí od zahájení přibýli ještě tři zástupci řádných členů, celkem bylo přítomno 55 řádných členů. Valná hromada byla usnášeníschopná.



Ing. Vostrý následně přednesl úvodní slovo, ve kterém přivítal všechny přítomné a pochválil vysokou účast členů spolku na valné hromadě. V krátkosti komentoval dění v SOVAK ČR a v celé společnosti. Ocenil přístup k oboru a spolupráci zejména ze strany Ministerstva zemědělství a Ministerstva financí, a také on vyzvedl dobrou spolupráci se SVH ČR a CzWA. Dále poděkoval všem vodárenským společnostem za odváděnou práci, která je dobrou vizitkou oboru. Vyzval také k soudržnosti v rámci oboru, aby vodárenství i v budoucnu bylo schopno stále čelit narůstajícím problémům a výzvám. Poté požádal Ing. Viléma Žáka o přednesení zprávy o činnosti spolku za uplynulé období. Zpráva zahrnuje období od konání poslední řádné valné hromady dne 12. 4. 2023 do 16. 4. 2024.

Uvádíme podstatný výťah ze zprávy

Proběhlo pět jednání představenstva, zápisy z jednání jsou standardně po schválení vždy zveřejňovány na webových stránkách SOVAK ČR. Běžný život spolku se po dlouhém covidovém období vrátil do normálu. Poradenská, informační a vzdělávací činnost se uskutečňovala již prezenčně. Pokud by se objevila potřeba z řad členské základny, SOVAK ČR je nyní technicky při-



praven se k online formátu vrátit. Jednání pracovních skupin a programového výboru pro přípravu konferencí se již odehrávají většinou elektronicky.

V roce 2023 se po covidovém období bylo možné vrátit k pořádání nejprestižnější akce spolku – mezinárodní výstavy VODOVODY-KANALIZACE (VOD-KA). Díky úsilí představenstva a celého organizačního zázemí se podařilo připravit velmi úspěšný ročník s rekordní účastí 11 419 návštěvníků s řadou novinek. S velmi pozitivním ohlasem se setkal společný stánek SOVAK ČR, SVH ČR a CzWA a také expozice vybraných škol. Výstava jako celek byla velmi pozitivně hodnocena a pro spolek znamenala významný finanční přínos.

Tradiční podzimní konference Provoz vodovodů a kanalizací byla ve znamení oslav 30. výročí založení vodárenských společností Severočeských vodovodů a kanalizací, a. s., a Severočeské vodárenské společnosti a. s., tedy generálních partnerů konference. Velkému zájmu se těšil jednak kulatý stůl s regulátory, který byl zaměřen na ožehavá témata legislativy, tak i soubor přednášek, který reagoval na nejnovější vývoj technologií ve vodárenství a přinášel strategické informace týkající se oboru. Nechyběl ani tradiční společenský večer s programem. Konference se zúčastnilo 624 účastníků, 65 prezentujících firem. Konference skončila s kladným hospodářským výsledkem.

Ing. Žák zdůraznil, že představenstvo spolku úzce spolupracuje s SVH ČR a CzWA, a to zejména na připomínkování legislativy, například nového zákona o odolnosti kritické infrastruktury. Dále společně připravují smysluplné nastavení pravidel pro aplikaci decentralního čištění odpadních vod v podmínkách nové regulace, která bude vycházet z revidované směrnice o čištění městských odpadních vod. Společným tématem je i problematika případného zrušení evidence aplikace přípravků na ochranu rostlin. SOVAK ČR a partneři dlouhodobě prosazují zásadu, že znečišťovatel platí; a tudíž je tedy třeba mít možnost evidovat jak subjekt, tak i množství do prostředí zaváděných škodlivých látek.



Důležitým aspektem činnosti spolku je vzdělávací činnost – zejména studijní program Provozovatel vodovodů a kanalizací I. a II. Program Provozovatel VaK I je nyní připravován pouze ve spolupráci se Střední školou stavební Vysoké Mýto a program Provozovatel VaK II bude náš spolek zajišťovat samostatně.

Jednou z nejvýznamnějších činností je činnost legislativní. V prvé řadě představenstvo věnovalo velkou pozornost revizi směrnice 91/271/EHS o čištění městských odpadních vod.

SOVAK ČR se účastnil přípravy národní pozice k této směrnici a získával informace z EurEau, jehož je členem. Byla vytvořena pracovní skupina spolku a z pověření představenstva zahájila práci na vyčíslení dopadů regulace na české vodárenství. Paralelně s tím SOVAK ČR začal kontaktovat české europoslance s cílem je jednak informovat o rizicích navrhované regulace pro Českou republiku a zároveň s cílem jejich prostřednictvím aktivně vstoupit do legislativního procesu Evropské unie. Dá se říci, že se tento postup osvědčil, protože poslední vývoj textu směrnice je racionálnější a pro české vodárenství přijatelnější. Z výše uvedeného vyplývá, že spolek je technicky a argumentačně schopný podílet se na přípravě evropské legislativy již v průběhu jejího vzniku v orgánech Evropské unie.

Pro ještě lepší fungování v oblasti legislativy se SOVAK ČR v květnu 2023 stal řádným členem Konfederace zaměstnavatelských a podnikatelských svazů ČR (KZPS ČR), která je nejen oficiálním připomínkovým místem pro legislativní proces, ale je i řádným členem Rady hospodářské a sociální dohody České republiky, tzv. tripartity.

SOVAK ČR ve sledovaném období připomínkoval desítky předpisů – z toho nejdůležitějšími jsou havarijní novela vodního zákona, kdy ve spolupráci s Ministerstvem zemědělství připravoval odbornou argumentaci, aby nedošlo k nastavení nerealizovatelné regulace.

Druhým předpisem je zákon o odolnosti kritické infrastruktury, který významně mění dosud platná pravidla vymezující rozsah a povinnosti subjektů kritické infrastruktury. Třetím důležitým předpisem je cenový výměr, kde SOVAK ČR ve spolupráci s Ministerstvem financí spolupracuje na přípravě tohoto klíčového ekonomického předpisu s velkým časovým předstihem; Nová verze předpisu bude platná od roku 2027. SOVAK ČR je rovněž stálým členem mezirezortní pracovní skupiny k implementaci taxonomie.

O všech aktivitách EurEau, jejímž je spolek členem, jsou přinášeny podrobné informace na webových stránkách a v časopisu Sovak. SOVAK ČR se také díky aktivitám v EurEau stal odborným partnerem pro Stálé zastoupení České republiky při Evropské unii v Bruselu.

V roce 2023 SOVAK ČR zafinancoval prostřednictvím Komise pro technickou normalizaci revizi TNV 75 5910:2009 Zkoušky vodárenských objektů a zařízení. V rámci legislativní činnosti spolek připomínkoval 128 právních předpisů.

Neoddělitelnou a důležitou součástí činnosti spolku je objektivní informování o vývoji vodárenského oboru nejen odborné, ale i laické veřejnosti. Ve spolupráci s Ministerstvem zahraničních věcí SOVAK ČR předává odborné zkušenosti i mimo Českou republiku – příkladem je zajištění programu pro početnou incomingovou misi odborníků z Bosny a Hercegoviny. Odborné přednášky byly připraveny také pro zástupce vodohospodářského oboru z Gruzie a Ázerbájdžánu.

Nově webové stránky spolku jsou více orientovány na poskytování informací nejen veřejnosti, ale také obcím v roli vlastníků a správců vodohospodářské infrastruktury. Stránky mimo jiné upozorňují na rozsah zákonných povinností a rizika plynoucí z jejich nedodržování. Pro členskou základnu budou stránky

Výroční cena ředitele SOVAK ČR

Na jednání valné hromady byla udělena Výroční cena ředitele SOVAK ČR za rok 2023

Mgr. Barboře Veselé

za její mimořádné úsilí při plnění zadaných úkolů. Barbora Veselá mimo standardní práci v rámci komise operativně připravovala odborná právní stanoviska k otázkám doručeným do kanceláře SOVAK ČR od řádných členů. Mimo to se podílí na zpracování připomínek k většině právních předpisů, které SOVAK ČR v rámci své působnosti připomínkuje. Je jedním z garantů připravovaného zákona o vodovodech a kanalizacích a zároveň nepostradatelnou členkou pracovního týmu, který novelu projednává s Ministerstvem zemědělství.

Ing. Františku Střídovi, Ph.D.

za jeho mimořádné plnění úkolů při projednávání energetické legislativy. Rok 2023 byl v energetické legislativě typický přípravou a projednáváním mnoha předpisů na evropské i národní úrovni. František Střída spolehlivě a vždy kompetentně a s velkým citem pro potřeby oboru připravoval potřebná stanoviska, aby náš spolek mohl plnit svoje poslání. Mimo připomínkování legislativy připravoval podklady pro jednání s Ministerstvem průmyslu a obchodu a ERÚ ve věcech cenové regulace v energetickém odvětví, aby naši členové mohli snáze plnit své povinnosti.

Ing. Petru Sýkorovi, Ph.D.

za jeho mimořádné úsilí při práci v mezirezortní pracovní skupině pro taxonomii. Petr Sýkora je nepostradatelným spolutvůrcem klíčových podkladů pro práci této pracovní skupiny.



Mimo to se podílel na přípravě podkladů a argumentů při projednávání směrnice o čištění městských odpadních vod s českými europoslanci a se Stálým zastoupením ČR v Bruselu a příslušných jednáních se účastnil i jako člen vyjednávacího týmu. Jako předseda komise se rovněž podílel na dokončení aktualizované příručky Monitoring v městském odvodnění II. Petr Sýkora se aktivně zapojuje do pracovních skupin SOVAK ČR k problematice čistírenských kalů nebo vybraných mikropolutantů, kdykoliv je o to požádán. Svou prací pomáhá našemu spolku spolehlivě plnit vytčené úkoly.

USNESENÍ VALNÉ HROMADY 2024
Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR, z. s.

1. Hlasování o programu valné hromady

Schválené usnesení: „Valná hromada schvaluje program valné hromady v podobě, v jaké jí byl předložen představenstvem.“

2. Hlasování o jednacím a hlasovacím řádu

Schválené usnesení: „Valná hromada schvaluje jednací a hlasovací řád v podobě, v jaké jí byl předložen představenstvem.“

3. Volba orgánů valné hromady

- předsedou valné hromady byl zvolen Ing. Miloslav Vostrý,
- zapisovatelem zápisu byl zvolen Ing. Vladimír Stehlík,
- členy volební a mandátové komise byli zvoleni Ing. Jakub Kožnárek (předseda),
Ing. Barbora Škarková,
Veronika Doudová,
- ověřovatelem zápisu byla zvolena Ing. Zuzana Jonová.

4. Hlasování o zprávě představenstva o činnosti spolku za uplynulé období

Schválené usnesení: „Valná hromada schvaluje zprávu představenstva SOVAK ČR o činnosti a stavu hospodaření za uplynulé období.“

5. Hlasování o zprávě kontrolní komise, schválení účetní závěrky spolku, jakož i rozhodnutí o způsobu naložení s výsledkem hospodaření

„Valná hromada schvaluje zprávu kontrolní komise o její činnosti a o stavu hospodaření spolku, účetní závěrku spolku za rok 2023 a převod hospodářského výsledku na účet Vlastní jmění.“

6. Hlasování o programu činnosti SOVAK ČR na následující období a rozpočtu spolku pro rok 2024

„Valná hromada schvaluje program činnosti SOVAK ČR na následující období a rozpočet spolku pro rok 2024 tak, jak jí byl předložen představenstvem.“

7. Volba členů orgánů SOVAK ČR – představenstva a kontrolní komise

Valná hromada SOVAK ČR volí s účinností od 18. 6. 2024 následující členy představenstva:

Ing. BARÁK František	Vodovody a kanalizace Hradec Králové, a. s.
Ing. BENEŠ Ondřej, Ph.D., MBA, LL.M.	Veolia Holding Česká republika, a. s.
Ing. BERNARD Martin, MBA	MORAVSKÁ VODÁRENSKÁ, a. s.
Ing. FRČEK Zdeněk, MBA	Vodárny a kanalizace Karlovy Vary, a. s.
Ing. HAŠKA Ladislav	VODÁRENSKÁ AKCIOVÁ SPOLEČNOST, a. s.
Ing. KALAČ Martin	ČEVAK a. s.
Ing. KONEČNÝ Petr, MBA	Ostravské vodárny a kanalizace a. s.
Ing. KOŽNÁREK Jakub	Brněnské vodárny a kanalizace, a. s.
Ing. MASAŘ František	Vodovody a kanalizace Pardubice, a. s.
Ing. MRKOS Petr	Pražské vodovody a kanalizace, a. s.
Mgr. PAUL Jiří, MBA	Vodovody a kanalizace Beroun a. s.
Ing. PŠENIČKA Anatol	Severomoravské vodovody a kanalizace Ostrava a. s.
Ing. STEHLÍK Vladimír	Vodovody a kanalizace Mladá Boleslav, a. s.
Ing. ŠPIČÁK Bronislav	Severočeská vodárenská společnost a. s.
Ing. TRACHTULEC Lubomír	Slovácké vodárny a kanalizace, a. s.
Ing. VÁLEK Pavel, MBA	Pražská vodohospodářská společnost a. s.
Ing. VOSTRÝ Miloslav	VODÁRNA PLZEŇ a. s.
Ing. VOTAVA David	Severočeské vodovody a kanalizace, a. s.
Ing. ŽÁK Vilém – ředitel, nevolený kandidát	SOVAK ČR

a dále valná hromada volí s účinností od 18. 6. 2024 následující členy kontrolní komise:

Ing. PROCHÁZKA Zdeněk, LL.M.	Vodovody a kanalizace Vyškov, a. s.
Ing. TREPKOVÁ Radka	Ostravské vodárny a kanalizace a. s.
Ing. VANÍČEK Martin	Královéhradecká provozní, a. s.

sloužit také jako kyberneticky bezpečná pracovní platforma pro všechny skupiny členů (představenstvo, odborné komise a jednotlivé pracovní skupiny).

Po vystoupení V. Žáka přednesl na výzvu předsedy valné hromady Ing. Zdeněk Procházka, LL.M., předseda kontrolní komise, Zprávu kontrolní komise o své činnosti, o stavu hospodaření spolku a o řádné účetní závěrce za rok 2023.

Další součástí jednání valné hromady byla volba členů představenstva a kontrolní komise na následující 4leté funkční období s účinností od 18. 6. 2024. Ing. Kožnárek, předseda volební a mandátové komise, představil jednotlivé kandidáty a následně seznámil přítomné řádné členy s průběhem voleb. Poté proběhla volba tajným hlasováním. Na vyzvání předsedy valné hromady Ing. Kožnárek konstatoval, že při prezenci bylo odevzdáno 55 hlasovacích lístků, počet platných hlasů byl 54, jeden lístek

nebyl do hlasování odevzdán. Dále seznámil přítomné s výsledky voleb. Ing. Vostrý oznámil, že volba proběhla úspěšně a členové orgánů byli platně zvoleni prostou většinou přítomných řádných členů.

Poprvé byla udělena Výroční cena ředitele SOVAK ČR. Ocenění bylo předáno Mgr. Barboře Veselé, předsedkyni Komise právní, Ing. Františkovi Strídovi, Ph.D., předsedovi Komise energetické a Ing. Petrovi Sýkorovi, Ph.D., předsedovi Komise metrologické.

Ing. Vostrý dále vyzval zapisovatele zápisu z valné hromady Ing. Vladimíra Stehlíka k přednesení zprávy se souhrnem přijatých usnesení valné hromady. Ing. Vilém Žák po závěrečném shrnutí a poděkování hostům a přítomným valnou hromadu uzavřel. Všechny přítomné také pozval na Vodohospodářské odpovědně.

1. jednání nově zvoleného představenstva SOVAK ČR

Dne 19. 6. 2024 proběhlo 1. jednání nově zvoleného představenstva SOVAK ČR v Praze.

Po zahájení ředitelem a členem představenstva Ing. Vilémem Žákem a potvrzení usnášedischopnosti byla prvním bodem volba předsedy představenstva, volba 1. místopředsedy představenstva a volba místopředsedů představenstva (§ 19 odst. 3 Stanov Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR, z s. s., schválených valnou hromadou 12. 4. 2023).

Usnesení:

Představenstvo s účinností od 19. 6. 2024 volí:

Ing. Miloslava Vostrého předsedou představenstva,
Ing. Pavla Válka, MBA, 1. místopředsedou představenstva,
Ing. Martina Bernarda, MBA, místopředsedou představenstva,
Ing. Ladislava Hašku místopředsedou představenstva.

Anketa se zástupci vodárenských společností

1. Jak hodnotíte Směrnici o čištění odpadních vod?

2. Jak se konkrétně její dopady promítnou ve vaší společnosti?

Ing. František Barák, člen představenstva SOVAK ČR a předseda představenstva společnosti Vodovody a kanalizace Hradec Králové, a. s.

1. Směrnice je v navržených parametrech na čištění příliš přísná. Záleží také na tom, jak se k implementaci postaví české orgány, zda bude zvolena nejprísnejší varianta nebo se najde vstřícnější řešení. Pro velké aglomerace nad 100 000 EO, i pro malé obce nad 1 000 EO, bude zajištění zvýšených požadavků znamenat vynaložení značných investičních prostředků. Navíc, pokud budou vodárny muset investovat bez pomoci dotačních zdrojů, významně se zdraží stočné. Odhadem by, za použití dnešních cen pořízení technologií, opatření stála 200 miliard korun. Přitom obrát vodárenství v České republice je 44 miliard korun za vodné a stočné. Kde můžeme vybrat najednou navíc 200 miliard a za jak dlouho? Všichni si přejeme, aby odpadní vody byly co nejčistší, ale na druhé straně překonávají finanční nároky na investice na nové technologie naše možnosti.

2. V Hradci Králové máme poměrně moderní ČOV v Třebši. Pokud jde o finanční nároky na úpravu, nebudou tak objemné jako jinde. Zvolili jsme totiž před deseti, dvanácti lety, kdy se modernizovala ČOV centrální v Hradci Králové, takové technologie, že se bude jednodušeji vylepšovat.

Ing. Ladislav Haška, místopředseda představenstva SOVAK ČR, generální ředitel společnosti VODÁRENSKÁ AKCIOVÁ SPOLEČNOST, a. s.

1. Směrnice má svůj smysl, ale budou se vynakládat významné prostředky na něco, co nepřinese výrazné zlepšení. Pokud chceme zlepšit kvalitu vodních útvarů, je potřeba se na to

dívat komplexně, nesoustředit se jen na body, na kterých můžeme dělat kontroly, jako jsou volné výpustě, odlehčovací komory, či výpustě z čistíren odpadních vod, protože tam toho moc nebudeme dělat. I technologové říkají, že třetí i čtvrtý stupeň v zásadě nebude mít významný dopad do toho, jakým způsobem bude voda čistěna a jak kvalitní voda bude odtékat. V roce 2045 by měly být čistírny odpadních vod energeticky soběstačné. Nejsme si jist, když budeme přidávat další stupně čištění, které všechny fungují na principu pohonu energií, že jsme toho schopni dosáhnout. ČOV nemají ani dostatek kalu na to, aby vytvořily dostatečné množství bioplynu pro spalování na kogeneraci, na vytvoření tepla. Solární panely jsou dobrým pomocníkem, ale při optimálním stavu dosáhneme skoro 25 % v roce, více ne.

2. My máme 12 ČOV nad 10 000 EO, zbytek všech je pod 10 000 EO. Na malých čistírnách nebude možné limity dodržet. Připravujeme velký projekt napojení 13 čistíren na čistírnu odpadních vod Brno-Modřice. Tam by mělo být zajištěno poměrně lepší čištění. Už dnes jsou malé čistírny pro 500 nebo 1 000 obyvatel zatěžovány náklady poměrně významným způsobem. Mohla by vzniknout jedna čistírna pro pět obcí, ale bohužel dotační politika podporuje lokální čištění, tzn. domovní čistírny. Máme na Znojmsku 20–25 km kanalizačních výtlaků, které odvádí odpadní vody na čistírnu do Znojma. ČOV ve Znojme je už dnes ze 40 % energeticky soběstačná. Tam je vidět, že celek je životaschopný.

Ing. Lubomír Trachtulec, člen představenstva SOVAK ČR, ředitel a místopředseda představenstva společnosti Slovácké vodárny a kanalizace, a. s.

1. Dopad směrnice bude obrovský do cen vodného a stočného, zejména do stočného. Bez dotací se vůbec taková opatření nedají realizovat. Vodárenské společnosti nejsou schopny generovat prostředky, aby uvedené limity a opatření mohly realizovat.

2. Zatím jsme ještě dopady nepočítali, je na to teoreticky čas, ale budeme se tím zabývat. Jen doufám, že se nedočkáme toho, že česká legislativa nezkrátí termíny a nezhorší limity.

Ing. Pavel Válek, MBA, první místopředseda SOVAK ČR, generální ředitel a předseda představenstva společnosti Pražská vodohospodářská společnost a. s.

1. Požadavky podle směrnice realizovatelné jsou, jen je třeba zajistit zdroje na financování. Podstata problému není technická, ale ekonomická. A ve chvíli, kdy nebude změněna cenová regulace, tak nejsme schopni z vodného a stočného generovat zdroje, které by zaplatily upgrade vyžadovaný směrnici.

2. Pro Prahu v případě, kdy se bude požadovat na ČOV terciární čištění odpadních vod, budeme muset plnit 8 mg/l N_{celk} , tzn. bude potřeba částečně se podívat na modernizaci kalového hospodářství, tak abychom v některých procesech byli schopni těchto standardů při předsrážení dosáhnout. Také energetika, jak na Ústřední ČOV, tak i na našich ostatních pobočných čistírnách, bude zásadní věcí. Je potřeba se podívat i na odlehčovací komory. Provádíme analýzu, kolik odlehčovacích komor, při navržených 2 %, nebude plnit požadavky. Pro Prahu je určité celkový dopad v miliardách, ne-li desítkách miliard. Dopad do vodného a stočného to určitě mít bude. Koruna navýšení vodného a stočného v Praze přinese 150 mil. na zvýšených zdrojích. Když potřebujeme ročně miliardu navíc, to znamená 10 Kč na kubík, který se může promítnout. Není to malá částka, a proto je třeba se znovu podívat na pojmy aglomerace, citlivá oblast, které nastavují přísnost limitů. Pro Prahu by bylo obtížné být považována za jednu aglomeraci, pobočné čistírny by potom měly mít limity aglomerace velikosti přes milion obyvatel, a to je nerealizovatelné. SOVAK ČR udělá maximum proto, aby se zabýval transpozicí a pro obor vyjednal co nejvýhodnější způsob nastavení.

Anketa se zástupci podniků Povodí

1. Jaká je aktuální situace ohledně zásob vody pro tento rok?
2. Jaký máte vzkaz pro „malou vodu“?

RNDr. Petr Kubala, předseda představenstva Svazu vodního hospodářství ČR, z. s., a generální ředitel Povodí Vltavy, státní podnik

1. Scénářů může být vícero. Situace, která se odehrála od podzimu do dubna, nás v následujících letech čeká výrazně častěji než doposud. Současný stav evidentně souvisí se zvyšováním teploty, kdy napadlý sníh v listopadu a prosinci odteče do Vánoc, tedy v období, kdy ji nijak nevyužijete pro vegetaci. Nemůžeme ji využít ani z důvodu absolutního naplnění nádrží v té době. Jediných východiskem je zvýšit možnost, jak ji zadržet. Jako problematické vnímám informování médií o tomto tématu. Například když vezmu Vysočinu, sníh napadl mokrá a rychle roztál. Bylo tak všude prezentováno, jak se obnovily zdroje ve studních a zlepšuje se nám vodní oběh. Povědomí veřejnosti je pak takové, že je vše zařízeno, a přitom k datu 16. 4. 2024 je 20 procent území postihnuto zemědělským suchem. Máme lokality, kde není voda ve studních. Jsme ve vegetačním období, které se posunulo o dva měsíce dříve. To jsou ukázky toho, co nám přináší klimatická změna, výkyvy, hydrologický extrém, množství spadlých srážek.

2. Dlouhodobě spolupracuji se skupinou vodohospodářů. S nadsázkou říkám, že nejdůležitější částí úpravny vody je zdroj vody. Začne nabývat na významu. Cílíme na zlepšování technologií čistírenských procesů, ale dostatečně se nezaměřujeme na zdroje. Nyní na úrovni vodárenských nádrží probíhá přepočítávání zabezpečení vodních zdrojů na střední klimatický scénář. Mnohé vodárenské nádrže nebudou zabezpečeny tradičním způsobem, komunikujeme tedy s provozovateli, abychom

hledali opatření pro výhled 40, 50, 80 let. Spolupráce se v tomhle ohledu daří. Tam, kde je zásobování závislé na podzemních vodách, tam je situace jiná. Zdroje podzemních vod se nám výrazně pomaleji doplňují. Nemáme připravené scénáře, jak si s tím poradit. Budou dokončeny studie zabezpečení na vodárenské nádrže. Je třeba iniciovat diskuzi, s politiky a ministry hledat řešení.

Ing. Marián Šebesta, generální ředitel státního podniku Povodí Labe

1. My máme možnost ovlivnit situaci pouze manipulací v nádržích, na všechno ostatní, a to je nejpálčivější, v zemědělské, nebo přirozené krajině, nemáme vliv. U nádrží začíná být problém, že se dlouhodobě snižují odběry vody. Příčinou je i odcházející průmysl z České republiky. Zatím se nikde nerýsuje kardinální problém, ať už se týká zásobování pitnou vodou, nebo užitkovou vodou, pro zemědělství. Ale velká neznámá je, bude-li ta voda potřeba.

2. Svět se nám mění, dříve bylo zadání hospodařit s vodou pomocí staveb, opatření. To je dávno za námi. Jsou tady velké výzvy odstranění fragmentace toků. Nevím, zda dojdeme k tomu, že budeme odstraňovat jezy, rušit plavbu, odběry, elektrárny. Možné to je, nevím. Naplníme zadání, které bude. Jestli naši předkové hospodařili s vodou a dokázali ji využít, tak bychom v tom měli pokračovat.

Dr. Ing. Antonín Tůma, ředitel pro správu státního podniku Povodí Moravy

1. Desítky let měříme množství proteklé vody a jsme schopni posoudit množství srážek, které v tom území spadlo za ten rok, a jaké množství vody opustilo republiku. Konkrétně v povodí Dyje, z průměrných srážek odtékala 1 mld. 315 kubíků každý rok. Když teď vidíme, že odtéká 400, 500 milionů, tak nám skoro miliarda chybí. Nevypili jsme ji, spotřebovala ji krajina díky klimatické změně. Natolik se změnila podmínky v rámci režimu koloběhu, že nestačila voda vůbec k hranicím dotéct. Dneska naprší a všechno krajina pohltní. Jsou také změny v rozložení v průběhu roku, v roce 2018, nebo 2019 nám zemědělci odebrali vodu na závlahy již 26. února.

2. Dobrou zprávou je, že máme z čeho vycházet, že naši předci, vodohospodáři, vůbec všichni obyvatelé, byli velmi moudří a význam vody nepodceňovali. Byli schopni si zabezpečit vodní zdroje i pro období, kdyby se něco stalo. Na druhou stranu jsme v nepřijemné situaci díky klimatické změně. Máme menší spotřebu člověkem, průmyslem, ale roste nám násobně spotřeba krajinou. Prodlužuje se vegetační období, kdy krajina potřebuje více vody. Je úplně běžné, že se například v Beskydech v listopadu, v prosinci pasou ovce. Po teplých měsících nám tolik vody nezůstane. Zdroje jsou ohroženy. Málokdo si uvědomuje, že jsme závislí na srážkách a povrchové vodě. Polovina obyvatel v České republice nemá přístup ke kvalitní podzemní vodě a je odkázána na vodu, která je v nádržích, jezových zdržích, na vodu povrchovou. Je to vše provázané. Budeme se muset zamýšlet nad vegetací, aby byla odolnější a nespotřebovávala tolik vody. Uvážlivě s každou kapkou vody hospodařit. Možná se změní i legislativa v oblasti minimálních odtoků. Dnes máme jednotně pro celý rok nastavené minimální zůstatkové průtoky, ale myslím, že bude třeba je přizpůsobit ročnímu období.

Ing. Ivana Weinzettlová Jungová
SOVAK ČR

Rozhovory s účastníky ankety na Valné hromadě SOVAK ČR vedla
Mgr. Radka Hrdinová.

3. ročník odborné vodohospodářské konference VODA FÓRUM

Ivana Weinzettlová Jungová

SOVAK ČR dal možnost firmám z oboru vodovodů a kanalizací představit již podruhé v Hotelu Zámku Valeč technické či technologické novinky a zajímavé produkty a řešení. Ve dnech 22.–23. 5. 2024 si rozmanitý program vyslechlo na 300 účastníků.

Dvoudenní program nabídl např. informace o unikátní technologii výstavby a sanace vodojemu a ČOV, správě vodovodů a kanalizací v době AI, bezvýkopové obnově tlakových potrubí na těžce přístupných místech, digitálním řešení požadavků nové směrnice EU, možnosti dálkových odečtů a smart meteringu, optimalizaci procesu terciárního srážení fosforu, metodice energetického auditu vodohospodářských zařízení, inteligentní lokalizaci skrytých úniků, využití digitálního asistenta WorkFlow pro výstavbu sítí ve vodárenství.

Osvědčil se koncept konference, který ve svém zaměření při sestavování programu cílí zejména na dodavatelské firmy. Ing. Jiří Heřman, člen představenstva ČEVAK a. s., vyzdvihl, že se jim podařilo dát tímto způsobem unikátní prostor: „Byl jsem spoko-



Účastníci konference vyslechli 33 přednášek



Ing. Michal Ondráček ze společnosti VODÁRENSKÁ AKCIOVÁ SPOLEČNOST, a. s., která byla generálním partnerem konference, přednesl prezentaci Spolupráce provozní společnosti s vlastníky vodárenské infrastruktury na Třebíčsku

jený už s minulých ročníkem, a i letos řada přednášejících připravila velmi poutavé věci. V některých případech se neztotožňuji s výhledem do budoucnosti, která zde byla prezentována, například týkající se energetické udržitelnosti. Její dosahování bude tak finančně náročné díky potřebě rozsáhlých investic, že se nezbytně promítne do ceny vody, což pro zákazníky nebude příjemné. Měli bychom se hlavně snažit o to, aby byla naše snaha co nejvíce ekonomická.“

Se skladbou konferenčních příspěvků byl spokojený i Ing. David Votava, člen představenstva SOVAK ČR a generální ředitel společnosti Severočeské vodovody a kanalizace, a. s. „Nový formát, o němž jsme nějakou dobu debatovali v představenstvu, namísto klasického, je podnětný. Konferenci na vodárenská témata je dost, tohle je něco nového a pro účastníky zajímavého.“

A dodal, že ocenil praktičnost přednášek: „Moc se mi líbila přednáška Roberta Kostolányho ze společnosti EUTIT s. r. o., který mluvil o roli technického dozoru a projektanta během výstavby. Opravdu se stává, že není provedena aplikace přesně podle zadání. Považuji za důležité také věci ohlídat, neboť je to naše povinnost jako provozovatele, řádně se starat o majetek.“

Součástí programu byla i témata, která se vztahovala k nové legislativě. JUDr. Zdeněk Horáček, Ph.D., prezentoval dopady havarijní novely vodního zákona a zpestřením konference byla i přednáška Mgr. Bc. Jakuba Adámka ze společnosti act Řánda Havel Legal advokátní kancelář s. r. o. Ručení za mzdové nároky



Konferenci zakončil Ing. Vilém Žák, ředitel a člen představenstva SOVAK ČR

subdodavatelů ve stavebnictví po novele záköníku práce 2024.

Ing. Radim Farkač, vedoucí provozního střediska ČEVAK a. s., ocenil příklady zavádění nejnovějších technologických trendů, k nimž patřila přednáška společnosti Radeton s. r. o. Umělá inteligence (AI) je využívána při monitoringu kanalizačních sítí, AI prochází a vyhodnocuje záznamy z kamerových prohlídek což přináší úsporu času zaměstnanců. „Sleduji s obavami, jestli AI nenahradí lidi, ale je to důsledek moderní doby, který nelze zastavit. V aplikacích hledání úniků vody může být AI bystřejší než zaměstnanec. Na druhou stranu lidský faktor u toho musí být vždy.

ce z Evropské unie napomáhající rozšiřování vodohospodářské infrastruktury. „Období v letech 2015–2017, kdy se masivně investovalo do odkanalizování, se již nebude opakovat,“ dodává.

Významným elementem, který proměňuje vodárenství, je i uplatnění smart meteringu. Peter Bartoš, Country Manager, Kamstrup A/S – organizační složka, vnímá posun ve využívání chytrých elektronických měřidel a komunikace různých sítí, ať už proprietárních, nebo internetu věcí. „Kombinace těchto dvou faktorů, to znamená přesných, spolehlivých měřidel a zabezpečené spolehlivé komunikace, směřují k tomu, že postupně budou mít dodavate-



Stánky vystavovatelů se těšily pozornosti



Poděkování představitelů SOVAK ČR generálním a hlavním partnerům konference

Byl bych rád, kdyby selský rozum zvítězil nad AI.“ A dodává, že co se týká ztrát vody ve Vodárenské společnosti Tábořsko s. r. o., kterou provozují, se dlouhodobě daří hodnoty udržet pod 10 procent. „V předloňském roce jsme byli na úrovni 6,5 procenta, už se ale jedná o minimální hodnotu. Pod ní se není možné dostat a není to ani ekonomicky přínosné.“

Z dalších přednášek, v nichž se aplikace moderních technologií objevily, je patrné, že i ve vodárenství je nastoupena cesta k řadě inovativních změn.

Jak technologie promění podnikání firm? Robert Kostolány, obchodní ředitel EUTIT s. r. o., považuje pro segment, v němž působí, za důležité, jestli bude na trhu stále existovat forma podpory, dota-

lé, ale i spotřebitelé čím dále spolehlivější data o svých spotřebách a povede to s velkou pravděpodobností i ke snižování ztrát. Je otázkou, jak do budoucna hospodaření ovlivní nastávající změna, globální oteplování. Pitná voda je obecně poslední dobou dražší komoditou, ale na druhou stranu voda při špatném hospodaření nemusí vůbec být. Jsou to spojené nádoby, snažíme se snižovat spotřebu, snižovat ztráty, ale i ty ztráty musí někdo zaplatit. Tam je velký prostor k dodatečným funkcím při detekci netěsnosti sítí, nebo monitoringu, porovnávání vývoje spotřeby, hledání úzkých hrdel v distribuční síti. Neustále je na čem pracovat.“

Po zakončení prvního dne proběhl společenský večer s bohatým kulturním

programem, mimo jiné k poslechu a tanci zahráli Martin Vaverka a hudební skupina Friends.

Účastníci měli velký zájem i o doprovodný program vystavovatelů v přílehlých prostorách Hotelu Zámku Valeč, kde se prezentovalo 44 společností.

Konference VODA FÓRUM jednou za dva roky vhodně doplňuje již dlouhodobě každoročně pořádanou a oblíbenou vodohospodářskou konferenci Provoz vodovodů a kanalizací a setkává se s úspěchem jak u vystavovatelů, tak posluchačů. Rozšiřuje tak povědomí o novinkách ve vodárenství a přispívá k možnostem vzájemného setkávání se napříč skupinami odborníků, výrobců, manažerů, i zástupců municipalit, kterého v době čím dále více digitální a virtuální je velmi zapotřebí.

„Moc dobře se mi poslouchá, že jsou účastníci konference s jejím formátem i obsahem spokojeni, protože to je smyslem a cílem našeho snažení v roli organizátora. Když jsme nový formát konference vymýšleli, tak jedním z kritérií bylo připravit akci, kde se v mnohem větší míře budou potkávat naši řádní i přidružení členové. Zdá se, že se nám to daří a z toho mám velkou radost,“ shrnul na závěr Ing. Vilém Žák, ředitel a člen představenstva SOVAK ČR.

*Ing. Ivana Weinzettlová Jungová
SOVAK ČR*

Rozhovory s účastníky konference VODA FÓRUM vedla Mgr. Radka Hrdinová.



Zprávy z jednání EurEau v období květen a červen 2024

Ve 2. čtvrtletí se uskutečnila následující jednání EurEau: valná hromada a představenstvo EurEau (23.–24. 5. 2024), komise pro pitnou vodu EU1 (13.–14. 6. 2024), komise pro čištění odpadních vod EU2 (30.–31. 5. 2024), komise pro legislativu a ekonomiku EU3 (13.–14. 6. 2024).

Všechna jednání EurEau měla společné téma – složení nového Evropského parlamentu po květnových volbách a možné dopady na řešení témat souvisejících s životním prostředím včetně sektoru vodního hospodářství. Evropská komise se odklání od původního velkého tlaku na zvýšení ochrany životního prostředí a zamezení klimatickým změnám a důraz naopak klade na tři základní okruhy: obranu, migraci a konkurenceschopnost. Tento trend demonstrují příklady jako je zastavení revize nařízení REACH či dohoda o snížení požadavků na zemědělský sektor v rámci Společné zemědělské politiky.

V představenstvu EurEau i v jednotlivých komisích došlo k drobným personálním změnám.

Představenstvo se zabývalo změnou členských příspěvků přesto, že hospodaření v roce 2023 bylo přebytkové. Odsouhlasilo jednorázové zvýšení příspěvků v roce 2025 (pro SOVAK ČR ve finálním výsledku pouze o 0,75 %). Stěžejním bodem na představenstvu byla Strategie EurEau v dalším období. Materiál byl připomínkován. Členové představenstva požadují od zástupců členských organizací konkrétnější cíle v oblasti komunikace se zemědělskými asociacemi na úrovni Evropské unie, aby byl integrován požadavek na jasnou podporu současné praxe nakládání s čistírenskými kaly, kdy není možné akceptovat snahy o plošné omezení jejich aplikace pouze na základě předběžné opatrnosti. Ze strany SOVAK ČR byl uplatněn požadavek na to, aby strategie jasně podpořila cíl nastavení cen pro vodné a stočné tak, aby pokrývaly jak provozní náklady, tak i obnovu a rozvoj infrastruktury s možností kompenzace cen s případným využitím daňové a dotační podpory a zdrojů ze soukromé sféry. Strategie EurEau byla schválena.

V představenstvu byly projednávány výstupy z jednotlivých komisí (EU 1, EU2, EU3).

Komise pro pitnou vodu EU1

Témata diskutovaná na jednání komise:

- implementace DWD (směrnice pro pitnou vodu) v členských státech,
- problematika poly- a perfluorovaných látek PFAS (včetně možnosti analýzy PFAS Total a ne/zařazení TFA [trifluoroctové kyseliny] mezi PFAS),
- problematika relevantních a nerelevantních metabolitů pesticidních látek ve vodách,
- bisfenol A,
- nitrátová směrnice,
- vykazování ztrát vody,
- zákaz používání zubního amalgámu,
- analytická metoda pro mikroplasty,
- čistota chemikálií používaných při úpravě pitné vody a materiály v kontaktu s pitnou vodou,
- taxonomie a energetická účinnost při výrobě pitné vody,
- ochrana vodních zdrojů včetně nové směrnice, která upravuje normy environmentální kvality (NEK), rámcovou vodní směrnici a směrnici pro podzemní vody.



Zasedání valného shromáždění EurEau, Bělehrad 23.–24. května 2024

Detailněji se v rámci jednání členové EU1 věnovali problematice bisfenolu A a souvztažným bisfenolům B a S a jejich případnému uvolňování do vody z materiálů potrubí. Dalšími detailněji projednávanými tématy byly potřeba revize nitrátové směrnice, polyfluorované látky i ve vazbě na fluorované pesticidy a freonové plyny. Bylo projednáváno, zda je potřeba mít jednotná pravidla pro rozhodování o zařazení metabolitů pesticidů (relevantní vs. nerelevantní).

Komise pro čištění odpadních vod EU2

Za SOVAK ČR se na posledním jednání neúčastnil žádný zástupce.

Komise pro legislativu a ekonomiku EU3

Komise se zabývala aktuálním stavem právních předpisů pro oblast vodního hospodářství včetně klíčových změn a dopadů:

- **UWWTD (Směrnice o čištění městských odpadních vod):** Finální text zahrnuje tyto zásadní úpravy: rozšíření rozsahu, prodloužení termínů, požadavky na terciární čištění, energetickou neutralitu, opětovné využití vody, rozhodnutí Weser (Soudní pře, viz <https://1url.cz/21wCk>), kontrolu u zdroje (do určité míry), rozšířenou odpovědnost výrobce (EPR). Finální text má zajistit lepší ochranu vodních zdrojů a čištění odpadních vod, zahrnuje změny navržené EurEau, finální pozice Evropského parlamentu, reflektuje změny navržené EurEau. Priority Evropského parlamentu (před volbami): kontrola znečištění u zdroje, PMT & vPvM (perzistentní, mobilní a toxické látky a velmi perzistentní a velmi mobilní látky), krok směrem k EPR, veřejné

inventáře (veřejně dostupné informace, třeba ve formě volně nebo i řízeně dostupných informací). Směrnice by měla projít hlasováním na podzim 2024. Poté bude zahájen implementační proces, kde bude možnost kompenzací s ohledem na finanční náročnost celého procesu.

- **Směrnice o průmyslových emisích:** Směrnice se zaměřuje na snížení znečištění z průmyslových činností prostřednictvím přísných emisních limitů a kontrolních opatření.
- **Legislativa o farmaceutických látkách:** Legislativa se týká regulace výroby, distribuce a používání farmaceutických látek s důrazem na minimalizaci jejich dopadu na životní prostředí.
- **Rámcová směrnice o vodě:** Směrnice má za cíl ochranu a zlepšování kvality vodních zdrojů v Evropské unii prostřednictvím integrovaného řízení povodí a stanovení cílů pro dosažení dobrého stavu vod.
- **Směrnice o monitorování půdy:** Směrnice se zabývá monitorováním a hodnocením stavu půdy, aby se zajistila její ochrana a udržitelné využívání.
- **Směrnice o rtuti:** Směrnice se zaměřuje na zákaz používání a exportu zubního amalgámu od 1. ledna 2025 a zákaz výroby a dovozu zubního amalgámu od 30. června 2025.
- **Mikroplasty (ztráty plastových pelet):** Pozice Evropského parlamentu dále rozšiřuje kontrolu u zdroje ztrát pelet a odpovědnost těch, kteří za těmito ztrátami stojí.
- **Regulace o udržitelném používání pesticidů:** Žádný výsledek. Návrh byl stažen.
- **Taxonomie:** Cílem taxonomie je vyvinout soubor technických kritérií, která by vedla investory, banky a osoby s rozhodovací pravomocí při jejich investičních rozhodnutích směrem k udržitelným technologiím, službám a infrastrukturám. Dne 4. ledna

2024 vstoupila v platnost norma obsahující technická kontrolní kritéria pro činnosti, které přispívají ke čtyřem cílům v oblasti životního prostředí (voda, oběhové hospodářství, znečištění, biologická rozmanitost).

- Diskutovala se **Směrnice CSRD (Corporate Sustainability Reporting Directive)**, z diskuze vyplynulo, že víceméně ve všech státech Evropské unie probíhá příprava na plnění závazků vyplývajících z CSRD.
- **Inspire Directive:** Jejím cílem je vytvoření jednotného evropského trhu s daty. Data by měla být dostupná všem. Dopad do vodárenství bude v podobě sběru a harmonizace dat z celé Evropské unie.

Komise se zabývala výběrem klíčových ukazatelů do výroční zprávy EurEau, kterým by se měli věnovat tvůrci politiky a které budou aktualizovány a vydávány každý rok (dosud cca 5letý cyklus).

EurEau se připravuje na oslavu 50. výročí vzniku (plánováno v květnu 2025 v Bruselu), připravuje průběh organizace oslav, které se budou konat v úplné blízkosti sídla Evropské komise.

Zápis z jednání valné hromady a představenstva a komisi EurEau (EU1, EU3) jsou v plném znění k dispozici na www.archiv.sovak.cz/cs/sovak-cr-v-eureau.

Výtah z jednání pro časopis Sovak zpracovala Ing. Radka Hušková.

Zemřel Ing. Zdeněk Kouba

Dne 2. července 2024 ve věku 80 let opustil řady vodohospodářů bývalý ředitel společnosti Vodovody a kanalizace Hradec Králové, a. s., Ing. Zdeněk Kouba. Je vhodné vzpomenout s úctou tuto osobnost, která zanechala ve vodárenství významnou stopu.

Zdeněk Kouba se narodil 6. 5. 1944 v Hradci Králové. V Praze vystudoval fakultu stavební, obor vodní stavby a vodní hospodářství Českého vysokého učení technického. Po dokončení studia na ČVUT byl přijat do krajského státního podniku Vodovody a kanalizace Hradec Králové, s. p., divize Hradec Králové, do provozu vodovodů. V krajském státním podniku se podílel na významných vodárenských stavbách své doby, a to zejména vodárenské soustavy „Litá“, která zajišťovala dostatek vody pro lokalitu Hradce Králové. Po delimitaci krajského státního podniku, v roce 1991 se stal ředitelem státního podniku Vodovody a kanalizace Hradec Králové, s. p., předchůdce akciové společnosti Vodovody a kanalizace Hradec Králové, a. s. Po privatizaci v měsíci listopadu 1993 byl zvolen do funkce předsedy představenstva společnosti. V této funkci se zasloužil o další rozvoj vodárenství Královéhradeckého regionu, a to zejména o výstavbu Vodárenské soustavy Východní Čechy a čistírny odpadních vod pro statutární město Hradec



Králové. V době jeho aktivní činnosti ve vodárenské společnosti byl členem představenstva Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR, z. s., a Svazu vodního hospodářství ČR, z. s.

Svoji činnost ve společnosti ukončil odchodem do důchodu v roce 2006. I nadále však udržoval kontakt s oborem, zejména v oblasti komunikace s vlastníky vodárenské infrastruktury, jako investory vodárenských staveb. Svou rozvahou i rozhodností, uměním vyjednávat, nevšedními diplomatickými schopnostmi i znalostí vodárenského prostředí, získával autoritu nejen ve firmě, která obchodovala s potrubím pro vodárenství, ale i u odběratelů tohoto zboží.

Po celý profesní i osobní život byla charakteristická jeho otevřenost, přímost v jednání, spolehlivost a pracovitost. Zároveň nikdy nezapomínal na své podřízené, na rodinu, jakož i přátele, které ve svém profesním i životním příběhu poznal.

Odešel skvělý člověk, který také uměl žít. Věčný optimismus dával dobrou náladu celému jeho okolí. Bude chybět jeho ženě, dětem, vnoučatům a v neposlední řadě také jeho přátelům.

JUDr. Josef Nepovím



Z REGIONŮ

Investice, stavby, rekonstrukce

• VODÁRNA PLZEŇ a. s.

Začala stavba kompletní nové veřejné infrastruktury v plzeňském městském obvodu Malesice. Do léta 2027 bude mít obvod nový vodovod a kanalizaci, stavba byla vysoutěžena za 349,5 mil. Kč. Stavba kanalizace byla podpořena dotací z evropského Operačního programu Životní prostředí 2021–2027 ve výši 178,8 mil. Kč, vodovod z Národního programu Životní prostředí ve výši 68,5 mil. Kč.

Projekt kompletní realizace nové veřejné technické infrastruktury Malesic, která zahrnuje budování vodovodu, vodojemu, kanalizace a ČOV, zajišťuje pro město společnost VODÁRNA PLZEŇ. Malesice byly do jejich strategických plánů zahrnuty již před lety. „Práce by měly trvat zhruba tři a půl roku, tedy do července 2027,“ uvedl Jiří Kozohorský, generální ředitel společnosti VODÁRNA PLZEŇ.



Stavba začala kácením dřevin a ověřovacími zemními vrty v místě budoucí ČOV v lokalitě Za Špýcharem na břehu Mže. Vyčištěná voda z ČOV se bude odvádět do řeky Mže potrubím z kameniny o profilu DN 400 délky 167 m s měrným objektem a protipovodňovým uzávěrem. V areálu ČOV se počítá s vybudováním více než 11 m hluboké studně, která bude zdrojem vody pro objekt čistírny. ČOV bude vybavena také stáčecím sloupkem pro svozové kaly, což pro obyvatele a okolní producenty odpadních vod znamená možnost vyvážení septiků. Projekt zahrnuje výstavbu ucelené gravitační a tlakové kanalizační sítě v celkové délce cca 4 800 m a bude mít vedle napojení stávající zástavby dostatečnou kapacitu pro výhledová napojení.

Vodovodní řad a vodojem zajistí zásobování pitnou vodou z veřejného vodovodu města Plzně. Celková délka nově budovaných vodovodních řadů je téměř 5 500 m. Vodojem v lokalitě U Sv. Josefa je navržen jako zemní dvoukomorový s přisazenou manipulační komorou, v níž bude umístěna technologie. Vodojem z monolitického vodostavebního železobetonu má oddělené akumulární nádrže o celkovém objemu 500 m³. Na manipulační komoru od úrovně terénu naváže nadzemní část vodojemu se vstupem.

„Přivedení vodovodu do této části města a výstavba ČOV do budoucna umožní připojení zhruba tisíce současných obyvatel a rovněž napojení zdejších rozvojových oblastí, kde může přibýt dalších zhruba tisíc lidí,“ řekl technický náměstek primátora Pavel Bosák. Podle člena zastupitelstva města Plzně a zároveň

předsedy představenstva společnosti VODÁRNA PLZEŇ Petra Náhlíka byla příprava na stavbu zahájena již v roce 2002, kdy se obce Lhota a Malesice připojily k Plzni. Petr Náhlík připomněl, že požadavek na vyrovnání podmínek života občanů nově připojených obcí se stávajícími městskými obvody bylo součástí dohody o připojení. „Pozemkové úpravy bohužel trvaly až do léta 2014, teprve poté bylo možné zpracovat konkrétní projekty,“ doplnil Petr Náhlík.

• ČEVAK a. s.

V Českých Budějovicích byla nainstalována další mlžítka. Nově se ve veřejném prostoru mohou lidé osvěžit například na náměstí u obchodního domu Vltavín, u křížení ulic Pisecká a Vodňanská, na sídlišti Vltava a Máj nebo na točně v lesoparku Stromovka u Juvelu.

„Trysky mlžítek se automaticky spínají na základě nastavené teploty okolního vzduchu. Nyní je na nich navoleno 22 °C. Jakmile vzduch této teploty dosáhne, automaticky se spustí rozstřikování vodní mlhy. Zapnout je lze také nezávisle na teplotě,“ vysvětlila Jitka Kramářová ze společnosti ČEVAK.



ČEVAK zařízení instaluje ve spolupráci se statutárním městem České Budějovice. „Místa, kde jsou mlhopítka a mlžítka instalována, vybíráme dle našich zkušeností i podnětů občanů. Vodní mlha v horkých dnech pomáhá zvlhčovat vzduch a snižuje pocitovou teplotu na sídlištích i v centru Budějovic. Stejně tak jsme ale rádi, že tyto prvky zpřijemňují lidem chvíli odpočinku v místech jako je Stromovka nebo lokalita Malého jezu,“ uvedl náměstek českbudějovické primátorky Michal Šebek.

Z REGIONŮ

• Vodárny Kladno – Mělník a. s.

Pokračují stavební práce na významných vodovodních řadech v ulicích Huťská a Dubská v Kladně. Každá stavba s sebou přináší celou řadu náročných technických řešení, rekonstrukci inženýrských sítí nevyjímaje. Tím nejzásadnějším úkolem v případě této konkrétní stavby je zvládnutí výměny starého a již nevyhovujícího řadu v prostředí spleťového vedení mnoha dalších trubních a kabelových vedení. Zejména v lokalitě průmyslové zóny je mnohdy uložena celá řada inženýrských sítí bez dohledatelné evidence a historie.

Přesto rekonstrukce vodovodního řadu o průměru 225 mm z polyetylenu v celkové délce 1 854 m probíhá dle plánu. Již se podařilo vybudovat a vystrojit některé nové armaturní šachty, hotovy jsou i některé náročné prostupy starými kolektory pod komunikací, stejně jako přepojení vodovodních přípojek, kterých je na celé trase více než 30 v různých dimenzích. Stavba probíhá ve vzájemné koordinaci s nutností zajištění zásobování všech odběratelů náhradním povrchovým vedením a při zachování, byť částečně omezené, dopravní obslužnosti.

Celkové investiční náklady na rekonstrukci vodovodu v ulicích Huťská a Dubská jsou plánovány ve výši 41 mil. Kč a s plánovaným dokončením do listopadu 2024.

• RAVOS, s. r. o.

Na střeše administrativní budovy společnosti RAVOS byla umístěna fotovoltaická elektrárna s maximálním výkonem 31,5 kWp. Maximální spotřeba budovy, na jejíž střeše je 75 polovodičových panelů nainstalováno, dosahuje ve špičce přibližně 7 kWh. Přbytek vyrobené energie bude výhledově spotřebováván na ČOV Rakovník. Nyní je přbytečná elektrická energie vykupována.

• Severomoravské vodovody a kanalizace Ostrava a. s.

V obci Písečná ležící nad Jablunkovským průsmkem pod hraničním česko-polským masivem Slezských Beskyd začal významný stavební projekt. Díky němu bude původní vodojem, který je na hranici životnosti, nahrazen novou akumulací. Vybudovaná stavba bude napojena na přívody pitné vody, která sem směřuje ze tří směrů. Hotovo bude v příštím roce, náklady se blíží 30 mil. Kč.

Stávající zemní vodojem má kapacitu 40 m³. Na základě stavebně-technického průzkumu, který konstatoval, že ze stavebního a konstrukčního hlediska je objekt po několika desítkách let spolehlivého fungování na hranici životnosti a je pro dílčí úpravy a další využívání nevhodný, bylo rozhodnuto o jeho demolici a vybudování nové akumulace s veškerým souvisejícím vybavením.

„Nový vodojem bude dvoukomorový, s celkovým objemem 150 m³, tedy téměř čtyřnásobným v porovnání s aktuálním stavem. To mimo jiné umožní napojování dalších odběratelů a rozvoj výstavby v Písečné a okolí. Lokalita je už řadu let atraktivním místem pro ty, kteří hledají klid a rozhodli se opustit městskou zástavbu,“ říká vedoucí investic společnosti Severomoravské vodovody a kanalizace Ostrava Dalibor Jurčák. Po dokončení budou na nový vodojem napojeny stávající rozvody, kdy sem voda směřuje z vodojemu Závřší a výtlačkem je možný transport pitné vody také opačným směrem do výše umístěné zástavby. Pitná voda přitéká také z výše položené Úpravný vody Kotelnice u stejnojmenného horského toku pod vrcholem Velkého Stožku. Čerpáním je dopravována v případě potřeby také z vo-

dojemu Alžbětinky v Jablunkově. Vodovodní systémy Jablunkova, Návsí a Písečné jsou propojeny a v případě potřeby umožňují manipulace mezi jednotlivými zdroji a akumulací.

Akumulační nádrže z betonu odolávajícího působení vlhka budou mít rozměry 5,5 a 6,3 m. Nová bude také armaturní komora se strojním vybavením a elektrozařízením. Nadzemní část bude zděná, z keramických cihel a s provětrávanou fasádou s keramickým obkladem. Nové budou také střešní a stropní konstrukce.



Potrubní vystrojení armaturní komory a akumulací nádrží bude z nerezové oceli. Ve vodojemu Alžbětinky, který je zásadní pro zásobování Jablunkova, bude osazena čerpací stanice a zajištěn přívod do vodojemu Písečná v případě suchého období. Čerpací stanice ve vodojemu Písečná bude sloužit pro možnost čerpání zpět do výše položeného vodojemu Závřší. Nový objekt bude vybaven kompletní elektroinstalací pro napájení a řízení technologie vodojemu. „Optickým kabelem budou také přenášena veškerá provozní data do Úpravný vody Kotelnice, ale také prostřednictvím telemetrie na centrální dispečerské pracoviště v Ostravě-Mariánských Horách. Objekt bude vybaven také novou stavební elektroinstalací, kdy bude osvětlení řešeno LED zářivkami, teplotu zajistí přímotopy s možností regulace,“ popisuje D. Jurčák.

• Vodárny a kanalizace Karlovy Vary, a. s.

Dostavba vodovodu a kanalizace byla zahájena v původní chatové oblasti v karlovarské městské části Tašovice, kde v posledních letech narůstá počet objektů využívaných k trvalému bydlení. Vodohospodářské sdružení obcí západních Čech, jehož je město Karlovy Vary členem, proto připravilo projekt na dostavbu sítí v této části Tašovic. Na investici se mu podařilo získat dotaci z Ministerstva zemědělství, zbytek bude sdružení obcí hradit z vlastních zdrojů.

Při výstavbě kanalizací dnes sdružení přednostně využívá technologii tlakové kanalizace, u které oproti klasické gravitační oceňuje variabilitu, využití menších profilů, jednodušší umístění v terénu či nižší spotřebu materiálu nebo skutečnost, že se nemusí odlehčovat do vodních toků a lépe tak vyhovuje současným předpisům na vypouštění odpadních vod i požadavkům na zadržování vody v krajině.

Dostavba sítí v chatové oblasti Tašovic byla zahájena v březnu letošního roku. Celkem se zde položí 1 959 m tlakové kanalizace. Na ni bude navazovat 79 odboček pro kanalizační přípojky z jednotlivých nemovitostí. Potrubí bude z polyetylene-

Z REGIONŮ

nového materiálu. Nový systém tlakové kanalizace bude zaústěn do kameninové stoky ve Slovanské ulici, která bude prodloužena o 120 m a zakončena šachtou. Odpadní vody se pak budou odvádět karlovarským kanalizačním systémem na ČOV. Souběžně s kanalizací se položí rovněž vodovodní řady v celkové délce 1 130 m a 52 odboček pro vodovodní přípojky. Nové vodovodní řady se napojí na původní síť, která zde byla částečně vybudovaná v minulých letech a na niž je dnes napojeno zhruba 40 % nemovitostí chatové oblasti. Voda se do ní dodává z karlovarského systému, zásobeného z úpravny vody Březová.

Projekt by měl být dokončen v červnu 2025. Jeho celkové náklady se předpokládají ve výši 8,7 mil. Kč, z toho 45 % pokrývá dotace Ministerstva zemědělství.

• Vodovody a kanalizace Chrudim, a. s.

Vlastník vodárenské infrastruktury na Chrudimsku, společnost Vodovody a kanalizace Chrudim (VaK Chrudim), zahájil významnou investici do posílení vodárenské infrastruktury na Heřmanoměstecku, a tou je výstavba akumulární nádrže o objemu 530 m³ sloužící jako zásobárna podzemní pitné vody v areálu čerpací stanice Klešice pro čerpání vody do vodojemu Konopáč. Stavba bude s největší pravděpodobností dokončena a uvedena do provozu na konci srpna 2024.

V době výstavby musí být odstaven z provozu zdroj Klešice. Skupinový vodovod Heřmanův Městec bude v tomto období zásoben směsí vod z úpravny vody Markovice, z úpravny vody Slatiňany-Monaco a zdroje Podlažice. Do určité míry se změní charakter pitné vody, hlavně co se týče obsahu rozpuštěných minerálů. Obsah vápníku a hořčíku by měl poklesnout z dosavadního rozsahu 3–3,5 mmol/l na hodnoty 2,0–2,8 mmol/l.

Akce, události

• Pražské vodovody a kanalizace, a. s.

Společnost Pražské vodovody a kanalizace (PVK) varovala své zákazníky před podvodnými e-maily, které je vyzývají ke změně fakturačních údajů. „V poslední době jsme zaznamenali snahu tzv. kyberšmejdů, kteří z podvodné e-mailové adresy nabádají naše zákazníky, aby platbu za vodné a stočné směřovali na jiný než oficiální účet PVK,“ informoval tiskový mluvčí společnosti Tomáš Mrázek.

Doporučil zákazníkům zaměřit se na podezřelé datum a časy, kdy jim zprávy přišly, dále pak od koho byl skutečně e-mail doručen a zda se shoduje adresa odesílatele i v případě, když se pokusí na e-mail odpovědět. „Doporučujeme zákazníkům ověřit si změnu platebních údajů na zákaznické lince PVK,“ zdůraznil Mrázek. Společnost PVK prověřila svoje IT systémy a infrastrukturu, podvodné e-maily nebyly poslány z oficiálních adres společnosti.

• VODÁRENSKÁ AKCIOVÁ SPOLEČNOST, a. s.

V okrese Brno-venkov začíná v letošním roce plošná instalace dálkových odečtů vodoměrů, a to na 43 000 vodovodních přípojek. „Tento projekt je výsledkem dlouholeté komunikace se svazky měst a obcí, které jsou vlastníky vodovodní infra-

struktury. Bude stát mezi 110–140 mil. Kč a bude trvat šest let. Po mnoha letech zkoumání a testování těchto nových technologií se jedná o započetí významné etapy modernizace a technologického rozvoje,“ uvedl k projektu Ivan Vavro, ředitel divize Brno-venkov VODÁRENSKÉ AKCIOVÉ SPOLEČNOSTI, a. s., (VAS). Náklady na instalaci nové technologie budou hradit vlastníci vodovodů a kanalizací, tedy svazky měst a obcí, přenos dat pak VAS.

Nové odečtové hlavice se již postupně instalují na mechanické vodoměry tam, kde probíhá pravidelná výměna vodoměru a VAS přitom zdůrazňuje výhody, které to přinese pro odběratele vody. „Nebude například již třeba, aby odečítači chodili kontrolovat vodoměry do domů, nebudeme tak narušovat lidem soukromí. Zákazníci zároveň budou mít aktuální informace o zvýšených spotřebách v domácnosti a včas se tak dozví o případné havárii a úniku vody,“ vysvětlil výhody modernizace ředitel divize Ivan Vavro s tím, že lidé v některých případech až z vysoké částky na faktuře zjistí, že v jejich nemovitosti došlo vlivem poruchy k úniku vody. Všechna potřebná data, grafy spotřeby a další informace z odběrných míst zákazníci budou mít k dispozici na zákaznickém portálu VAS.

Divize Brno-venkov společnosti VAS zásobuje pitnou vodou 131 000 obyvatel na Tišnovsku, Šlapanicku, Ivančicku, Rosicku, Bílovicku a Židlochovicku. Její působnost částečně zasahuje i do okresu Břeclav. Stará se o víc než 1 000 km vodovodní sítě a dalších téměř 900 km kanalizační sítě

• Ostravské vodárny a kanalizace a. s.

Vítěze zná další ročník ekologického projektu Hledej pramen vody určeného pro žáky 4. a 5. tříd z Ostravska, který společnost Ostravské vodárny a kanalizace (OVAK) pořádá už více než 20 let. Velké finále se uskutečnilo na konci května na Slezskoostavském hradě. Vítězným týmem letošního ročníku soutěže se stali Mořeplavci z 5. třídy Základní školy Ostrava-Poruba, Ukrajinská 1533.



Z REGIONŮ



Záštitu 22. ročníku soutěže udělil primátor statutárního města Ostrava Jan Dohnal. „Oblíbená soutěž nabízí dětem interaktivní formou informace, které jistě v životě zúročí. Děti si mohly hrou osvojit základní informace k efektivnímu hospodaření s vodou, což je pro jejich další život žádoucí,“ konstatoval Jan Dohnal. Soutěž, ve které se utkalo téměř 900 žáků v 36 týmech, byla zahájena během oslav Světového dne vody.

„Do finále se probojovalo 28 nejlepších tříd. Pro soutěžící a jejich doprovod bylo připraveno zábavné dopoledne plné her a soutěží. Nechyběly vědecké pokusy s vodou, předvedení parkuru a ukázky jednotek IZS. Věříme, že si většina dětí odnesla do svého života pozitivní vztah k vodě a svým chováním pomůže ovlivnit i další lidi okolo sebe,“ řekl statutární ředitel OVAK Petr Konečný.

Zdroje rubriky Z regionů: internetové stránky a tiskové zprávy uvedených vodárenských společností.

Rádi uveřejníme informace i o vašich akcích či projektech. Napište nám o nich do redakce.



zde mohla být
vaše vizitková inzerce

ceník inzerce v časopise Sovak je ve formátu PDF ke stažení na www.sovak.cz



MIVALT

Efektivní zařízení
pro odvodnění
municipálních
i průmyslových kalů

www.mivalt.cz

Budoucnost našeho oboru pohledem mladých vodohospodářů

Filip Harciník, Jakub Sochor, Nikola Salová, Markéta Andreides, Jitka Czakoiová, Petr Dolejš, Jindřich Procházka

Skupina Young Water Professionals Czech Republic (YWP CZ) byla založena v roce 2016 pod Asociací pro vodu ČR (CzWA) a od roku 2019 je oficiálně součástí mezinárodního uskupení YWP pod hlavičkou International Water Association (IWA).

Členy skupiny jsou studenti i absolventi různých vodárenských oborů (zaměstnanci provozních společností, projekčních společností, technologických a dodavatelských společností, státní správy aj.), v současné době má skupina 72 členů a má několik cílů, např. sdružování studentů a absolventů z různých oborů vodohospodářského sektoru a vzájemné předávání zkušeností, propojování akademické sféry s praxí či zvýšení povědomí o atraktivitě oboru. Nejen pro své členy YWP CZ pořádá rozmanité akce, např. exkurze, workshopy, neformální setkání či konferenci Mladá voda břehy mele, na které prezentují právě mladí vodaři výsledky své práce.

YWP CZ provedla mezi mladými vodaři do 35 let v roce 2023 průzkum, jehož cílem bylo mimo jiné definovat požadavky na práci v oboru vodohospodářství a upozornit na možné rozdíly mezi stávající a nastupující generací. Dotazník byl rozdělen do šesti částí: obecná, o YWP CZ, personální, technologická, o revizi směrnice 271/91/EHS a o udržitelnosti ve vodním hospodářství. Celkem dotazník vyplnilo 105 respondentů, zastoupení mužů a žen bylo 60 ku 45. Rozdělení respondentů dle věku bylo do 26 let včetně 28 %, mezi 26 a 30 lety 44 % a do 35 let včetně 28 %. 14 % respondentů mělo dokončené středoškolské vzdělání, 13 % bakalářské, 66 % magisterské a 7 % doktorské vzdělání. Poměr studentů a pracujících byl 75 ku 29 (1 respondent byl v době průzkumu nezaměstnaný).

Průzkum se zabýval důvody, proč respondenti obor studují či v něm pracují, jejich názory na současné legislativní požadavky na kvalitu pitných a vyčištěných odpadních vod nebo tím, zda jim požadavky plynoucí z návrhu revize směrnice o čištění městských odpadních vod přijdou přiměřené či příliš ambiciózní. Pro zaměstnavatele mohou být určité přínosné odpovědi na otázku, jaká kritéria jsou pro respondenty zásadní při výběru za-

městnání či jak zatraktivnit pracovní posty nabízené mladým vodohospodářům.

Za nejdůležitější zjištění považujeme, že 91 % dotázaných vodohospodářský obor baví, naopak pouze 7 % dotázaných přemýšlí o změně oboru.

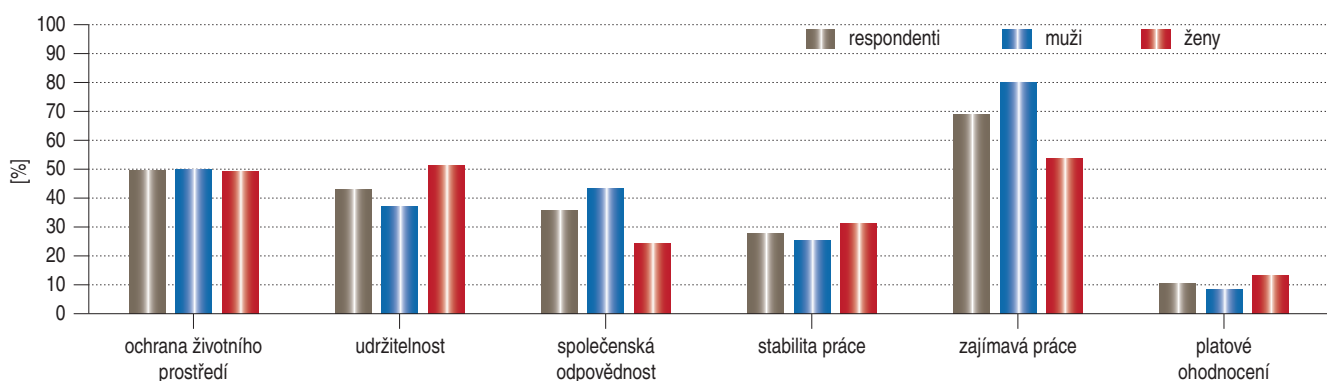
Na otázku, co respondenty motivovalo ke studiu či práci v oboru, byla jednoznačně nejčastější odpověď zajímavá práce, následovaná ochranou životního prostředí, udržitelností, společenskou odpovědností. Až pátou nejčastější odpovědí byla stabilita práce (obr. 1), přestože ta bývá často prezentována jako největší výhoda práce ve vodohospodářství. Je k zamyšlení, jestli bychom náš obor neměli i navenek více prezentovat jako zajímavé, inovativní, dynamické prostředí plné výzev k řešení. Zajímavé by také bylo udělat podobný průzkum u respondentů nad 35 let a výsledky těchto průzkumů porovnat.

Z odpovědí na otázku, jaká kritéria jsou pro respondenty zásadní při výběru zaměstnání (obr. 2), lze vypožorovat, že nejzákladnějším kritériem při rozhodování je smysluplnost práce, následovaná pracovním kolektivem a work-life balance.

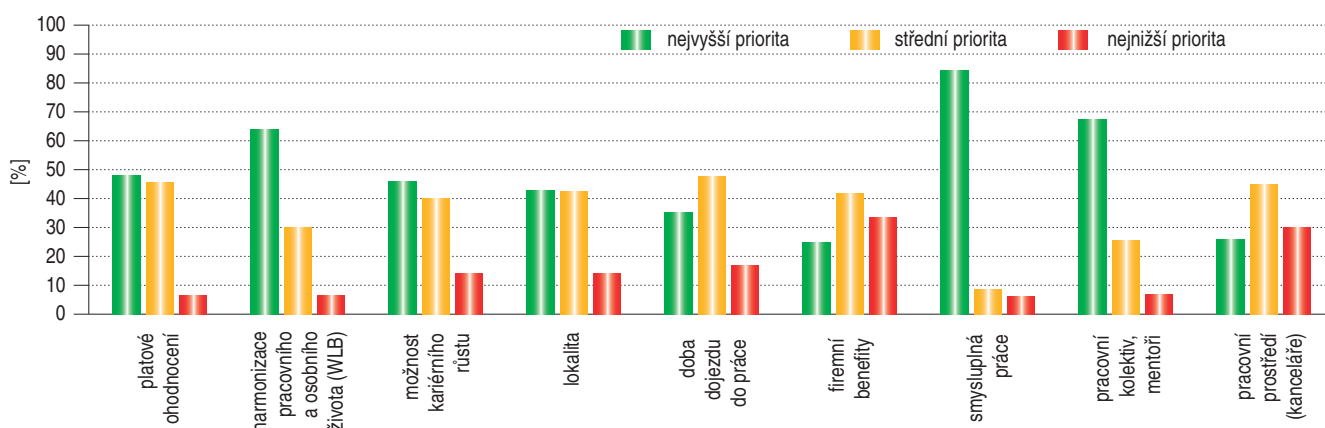
Dalším z výstupů je priorita firemních benefitů (obr. 3). Z výzkumu vyplývá, že nejpobulárnějším benefitem mezi mladými vodohospodáři je pružná pracovní doba, kterou s nejvyšší prioritou volilo přes 84 % respondentů. U stravného, MultiSport karty nebo poukázek (flexipass) převažuje nižší preference.

V otázce dalšího kariérního rozvoje nemělo jasno 16 % respondentů, drtivá většina respondentů (58 %) upřednostňuje expertní technické zaměření a pouze 10 % respondentů uvažovalo o vlastním podnikání.

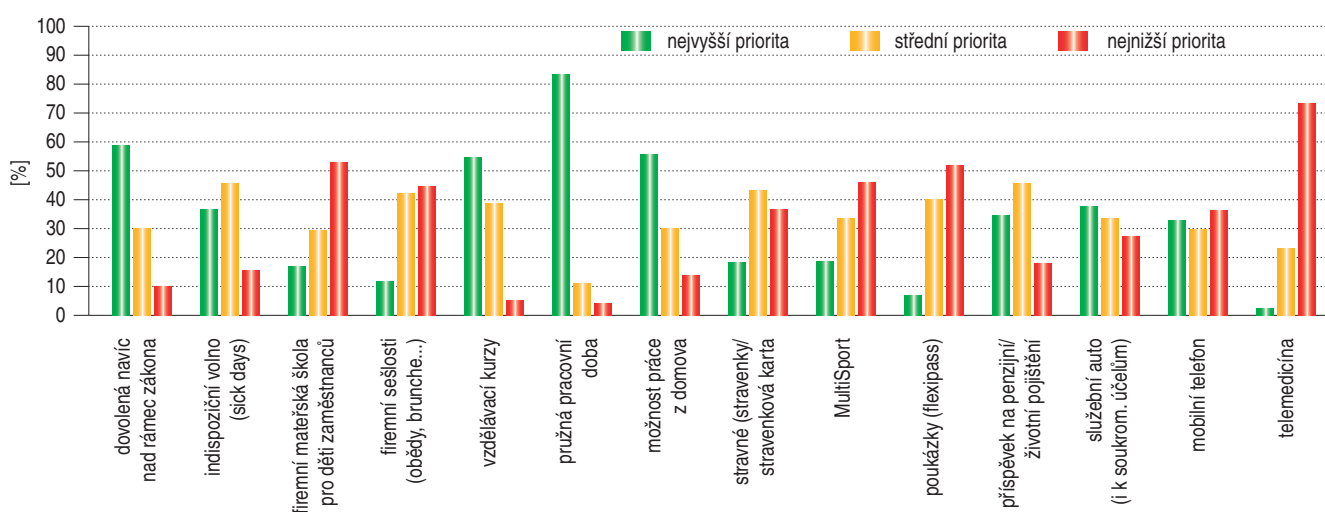
V otázkách týkajících se časové náročnosti a platového ohodnocení respondenti, muži i ženy, uvedli, že preferují plný úvazek na 40 hodin týdně a čistou mzdu v průměru očekávají



Obr. 1: Motivace pro studium/práci ve vodárenství



Obr. 2: Priority při výběru zaměstnání mezi respondenty



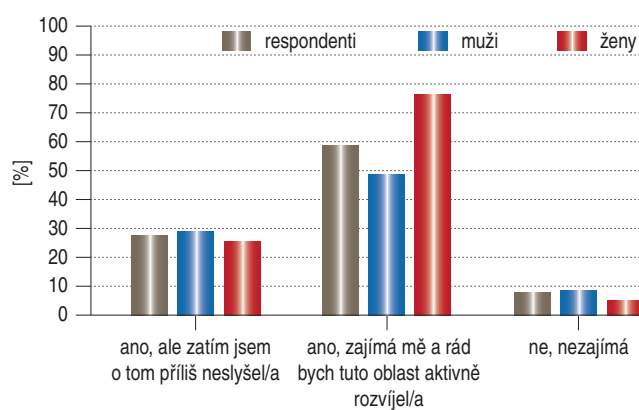
Obr. 3: Priority firemních benefitů

45 000 Kč, nedostatkem dotazníku však bylo, že v otázce nebylo specifikováno, zda se jedná o mzdu nástupní či s určitou praxí.

V části věnující se technologii vodárenství a čistírenství byli respondenti dotazováni na legislativní požadavky na kvalitu pitných a vyčištěných odpadních vod. Požadavky na kvalitu pitné vody 75 % respondentů považuje za dostačující, zatímco u požadavků na kvalitu vyčištěné odpadní vody si toto myslí necelá polovina respondentů.

U otázek na aplikaci moderních technologií se liší pohled na vodárenství a čistírenství. Ve vodárenství ji za dostatečnou považuje 30,5 % respondentů, za nedostačující 35,5 % a 34 % to neumí posoudit, v čistírenství je poměr 24,5 % : 49 % : 26,5 %. Pro téměř 63 % respondentů je důležité, aby se moderní technologie uplatňovaly v jejich zaměstnání, a pro 61 % je to rozhodující faktor při výběru zaměstnání. Jasná shoda panovala v otázkách digitalizace vodárenského oboru, ta zajímá přes 96 % respondentů a téměř polovina by ji ráda dále aktivně rozvíjela, avšak rozhodujícím faktorem při výběru zaměstnání je jen pro 45 % respondentů.

V části o revizi směrnice 271/91/EHS se respondenti vyjadřovali k požadavkům (pozn.: uvedeným v návrhu směrnice z roku 2022) na limity dusíku a fosforu na odtocích z ČOV nad 10 000 EO ($6 \text{ mg/l N}_{\text{celk}}$, $0,5 \text{ mg/l P}_{\text{celk}}$) a požadavkům na energetickou neutralitu ČOV (do roku 2030 50 % spotřeby energie z obnovitelných zdrojů, do 2035 75 %, do roku 2040 100 %).



Obr. 4: Zájem o udržitelnost

Jako přiměřené tyto požadavky v případě limitů dusíku a fosforu vidí 43 % respondentů a v případě energetické neutrality 38 %. Naopak jako velmi ambiciózní je vidí 38 %, resp. 55 % respondentů.

Z dotazníku vyplynulo, že 88 % respondentů (obr. 4) má zájem o udržitelnost ve vodním hospodářství, na rozdíl od digita-

lizace je udržitelnost klíčovým kritériem při výběru práce jen pro 43 % respondentů. Podobně se respondenti zajímali o stanovení uhlíkové stopy (80 %), kdy 56 % respondentů uvedlo, že stanovení uhlíkové stopy úpravy vody či čistírny odpadních vod považují za přínosný parametr, a 82 % respondentů, že vidí přínos již ve stanovení uhlíkové stopy pouze v přímých emisích a nepřímých emisích z nakupované energie, tedy Scope 1 a 2 v případě rozdělení dle GHG Protocolu.

V příštím roce by naše skupina tento průzkum ráda zopakovala v podobném rozsahu a oslovila také vodaře starší 35 let, je-li to porovnání mohlo přinést další zajímavé závěry a postřehy, zejména v otázkách nové směrnice a udržitelnosti.

Průzkum byl uskutečněn v roce 2023 a vychází z tehdejších podmínek stavu legislativy.

*Ing. Markéta Andreides, Ing. Petr Dolejš, Ph.D., Jakub Sochor
Ústav technologie vody a prostředí VŠCHT Praha*

*Ing. Jitka Czakožová, Ing. Nikola Salová
Pražské vodovody a kanalizace, a. s.*

*Ing. Filip Harciník
Severočeská servisní a. s.*

*Ing. Jindřich Procházka, Ph.D.
Xylem Česká republika spol. s r. o.*

Nové normy vodního hospodářství

Lenka Fremrová

Tento článek obsahuje přehled norem zpracovaných v roce 2023.

Do soustavy českých technických norem byly zavedeny překladem některé evropské a mezinárodní normy. Stručný obsah příslušných vybraných norem ČSN je uveden dále:

ČSN EN 1253-6 (13 6366) PODLAHOVÉ VPUSTI A STŘEŠNÍ VTOKY – ČÁST 6: PODLAHOVÉ VPUSTI S ZÁPACHOVOU UZÁVĚRKOU S VÝŠKOU VODNÍHO UZÁVĚRU MENŠÍ NEŽ 50 MM

Norma klasifikuje podlahové vpusti používané v budovách, poskytuje pokyny pro jejich osazení a stanovuje požadavky na konstrukci, navrhování, funkci a označování průmyslově vyráběných podlahových vpustí nezávisle na jejich materiálu, pro použití ve vnitřních kanalizacích vyžadujících zápachovou uzávěrku s výškou vodního uzávěru menší než 50 mm (dále: podlahové vpusti).

Výrobky jsou určeny pro osazení tam, kde jsou splněny tyto tři podmínky:

- v omezeném prostoru není možné použít zápachovou uzávěrku s výškou vodního uzávěru 50 mm,
- budova má nanejvýš přízemí a tři podlaží nad ním,
- navíc k podlahové vpusti jsou osazeny nejméně dva zařízení předměty, ale pouze jedna záchodová mísa na stejném připojovacím potrubí nebo je instalováno sekundární větrání nebo větrání připojovacího potrubí.

Norma byla vydána v srpnu 2023.

ČSN EN 1253-7 (13 6366) PODLAHOVÉ VPUSTI A STŘEŠNÍ VTOKY – ČÁST 7: PODLAHOVÉ VPUSTI S MECHANICKOU ZÁPACHOVOU UZÁVĚRKOU

Norma klasifikuje podlahové vpusti používané v budovách, poskytuje pokyny pro jejich osazení a stanovuje požadavky na konstrukci, navrhování, funkci a označování průmyslově vyráběných podlahových vpustí nezávisle na jejich materiálu, pro použití ve vnitřních kanalizacích vyžadujících mechanickou zápachovou uzávěrku.

Výrobky jsou určeny pro osazení tam, kde jsou splněny obě tyto podmínky:

- budova má nanejvýš přízemí a tři podlaží nad ním,
- zápachová uzávěrka se nepoužívá často, což může způsobit odpařování vodního uzávěru.

Norma byla vydána v srpnu 2023.

ČSN EN 1253-8 (13 6366) PODLAHOVÉ VPUSTI A STŘEŠNÍ VTOKY – ČÁST 8: PODLAHOVÉ VPUSTI S VODNÍ A PŘÍDAVNOU MECHANICKOU ZÁPACHOVOU UZÁVĚRKOU

Norma klasifikuje podlahové vpusti používané v budovách, poskytuje pokyny pro jejich osazení a stanovuje požadavky na konstrukci, navrhování, funkci a označování průmyslově vyráběných podlahových vpustí nezávisle na jejich materiálu, pro použití ve vnitřních kanalizacích vyžadujících vodní a přídatnou mechanickou zápachovou uzávěrku.

Výrobky jsou určeny pro osazení tam, kde jsou splněny obě tyto podmínky:

- budova má nanejvýš přízemí a tři podlaží nad ním,
- zápachová uzávěrka se nepoužívá často, což může způsobit odpařování vodního uzávěru.

Norma byla vydána v prosinci 2023.

REVIZE ČSN ISO 6107 (75 0175) KVALITA VOD – SLOVNÍK

Norma definuje termíny používané v určitých oblastech k vyjádření kvality vod.

Revize normy byla vydána v květnu 2023 a nahradila normy ČSN ISO 6107-1, ČSN ISO 6107-2, ČSN ISO 6107-3, ČSN ISO 6107-4, ČSN ISO 6107-5, ČSN ISO 6107-6, ČSN ISO 6107-7 a ČSN ISO 6107-8, které byly vydány v letech 1996 až 2011. Hlavní změny v porovnání s předchozím vydáním:

- byly vypuštěny zastaralé termíny,
- byla vypuštěna většina termínů vztahujících se ke komisi pro čištění odpadních vod, například ISO/TC 275 Využití, recy-

klace, úprava a odstraňování kalů a ISO/TC 224 Služby pro dodávku pitné vody a odvádění odpadních vod, protože nepatří do oblasti působnosti technické komise ISO/TC 147 Kvalita vod,

- většina termínů byla upravena a zpřesněna, aby byla zaměřena na specifické oblasti, například na mikrobiologii a chemii,
- byly přidány termíny, které nebyly zahrnuty v předchozích vydáních.

REVIZE ČSN EN 12729 (75 5415) ZAŘÍZENÍ NA OCHRANU PROTI ZNEČIŠTĚNÍ PITNÉ VODY ZPĚTNÝM PRŮTOKEM – ZÁBRANA PROTI ZPĚTNÉMU PRŮTOKU S KONTROLOVATELNÝM REDUKOVANÝM TLAKOVÝM PÁSMEM – SKUPINA B – DRUH A

Norma specifikuje rozsah použití, rozměrové a fyzikálně-chemické požadavky, požadavky na konstrukci, hydraulické, mechanické a akustické požadavky na zábranu proti zpětnému průtoku s kontrolovatelným redukováným tlakovým pásmem, skupiny B, druhu A. Zahrnuje zábrany, které mají zabránit znečištění pitné vody zpětným průtokem způsobeným zpětným nasátím nebo zpětným tlakovým průtokem vody.

Norma se používá pro zábrany proti zpětnému průtoku jmenovitých světlostí DN 6 až DN 250. Zahrnuje zábrany proti zpětnému průtoku o PN 10, které jsou vhodné bez úprav nebo seřízení:

- při jakémkoliv přetlaku do 1 MPa (10 bar),
- s jakýmkoliv kolísáním tlaku do 1 MPa (10 bar),
- ve stálém provozu při teplotách do 65 °C a maximálně po dobu 1 h při teplotě 90 °C.

Norma také specifikuje zkušební metody a požadavky pro ověření vlastností, označování a požadavků na dodávku.

Revize normy byla vydána v říjnu 2023. Hlavní změny v porovnání s předchozím vydáním:

- byly revidovány hydraulické a mechanické požadavky,
- byly aktualizovány akustické zkoušky,
- byly revidovány zkoušky odolnosti,
- byly přidány povlaky částí,
- byla přidána část týkající se zkoušky odolnosti proti rozpouštědlům.

REVIZE ČSN EN 13077 (75 5418) ZAŘÍZENÍ NA OCHRANU PROTI ZNEČIŠTĚNÍ PITNÉ VODY ZPĚTNÝM PRŮTOKEM – VOLNÝ VÝTOK S NEKRHOVÝM PŘEPADEM (NEOMEZENÝ) – SKUPINA A – DRUH B

Norma specifikuje vlastnosti a požadavky na volné výtoky s nekrhovým přepadem (neomezené) skupiny A, druhu B při jmenovité průtočné rychlosti nepřesahující 3 m/s. Volné výtoky jsou zařízení používaná ve vnitřních vodovodech k ochraně pitné vody před znečištěním zpětným průtokem.

Norma platí pro volné výtoky s nekrhovým přepadem v průmyslově vyráběných zařízeních a pro volné výtoky v zařízeních zhotovených na místě a stanovuje požadavky a metody pro kontrolu a zajištění shody s touto normou během normálního provozu. Předpokládá se, že tekutina v zásobované nádrži má podobné vlastnosti jako voda. Pokud tomu tak není, může být požadováno, aby byla věnována další pozornost kontrole působení roztoku při praktickém používání nebo aby byly provedeny další zkoušky. Zařízení AB je určeno pro používání ve vnitřních vodovodech pitné vody podle ČSN EN 806 (soubor) Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě.

Revize normy byla vydána v říjnu 2023. Hlavní změny v porovnání s předchozím vydáním:

- byly aktualizovány obrázky znázorňující pravoúhlý přelivný otvor a uspořádání přelivu,
- byl přidán obr. 6 uspořádání vnitřního přelivu,
- byly revidovány články 7.4 Uspořádání přelivu a 7.5 Výška vzduchové mezery A.

REVIZE ČSN EN 16056 (75 5471) VLIV KOVOVÝCH MATERIÁLŮ NA VODU URČENOU K LIDSKÉ SPOTŘEBĚ – METODA PRO HODNOCENÍ PASIVNÍHO VLIVU KOROZIVZDORNÝCH OCELÍ A DALŠÍCH SLITIN

Norma určuje postup pro hodnocení pasivního vlivu korozivzdorných ocelí a dalších pasivních slitin, používaných ve výrobcích určených ke styku s pitnou vodou. Pasivní stav je důvodem, proč z těchto materiálů není do pitné vody uvolňováno prakticky žádné množství kovů. Tato zkouška se používá pro ověření, zda je uvažovaná slitina pasivní za podmínek, které mohou nastat v pitné vodě.

Revize normy byla vydána v lednu 2024. Hlavní změny v porovnání s předchozím vydáním:

- předmět normy byl rozšířen o slitiny s pasivním vlivem srovnatelným s korozivzdornou ocelí,
- byly přidány další geometrie vzorku vedle plechů.

REVIZE ČSN EN 890 (75 5808) CHEMICKÉ VÝROBKY POUŽÍVANÉ PRO ÚPRAVU VODY URČENÉ K LIDSKÉ SPOTŘEBĚ – ROZTOK SÍRANU ŽELEZITÉHO

Norma platí pro roztok síranu železitého s různým obsahem železa a/nebo kyseliny používaný pro úpravu vody určené k lidské spotřebě. Popisuje vlastnosti roztoku síranu železitého, stanovuje požadavky a odpovídající analytické metody pro roztok síranu železitého a podává informace o jeho použití při úpravě vody. Stanovuje také pravidla týkající se bezpečného zacházení s roztokem síranu železitého a jeho používání.

Revize normy byla vydána v září 2023. Hlavní změny proti předchozímu vydání normy jsou:

- vypuštění analytických metod z této normy a přidání odkazu na ČSN EN 17215 Chemické výrobky používané pro úpravu vody určené k lidské spotřebě – Koagulační činidla na bázi železa – Analytické metody,
- aktualizace informací o výstražném a bezpečnostním označování výrobku, aby odpovídalo nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1272/2008 ze dne 16. prosince 2008, o klasifikaci, označování a balení látek a směsí, o změně a zrušení směrnice 67/548/EHS a 1999/45/ES a o změně nařízení (ES) č. 1907/2006,
- aktualizace informací souvisejících se směrnici o pitné vodě.

REVIZE ČSN EN 891 (75 5809) CHEMICKÉ VÝROBKY POUŽÍVANÉ PRO ÚPRAVU VODY URČENÉ K LIDSKÉ SPOTŘEBĚ – CHLORID-SÍRAN ŽELEZITÝ

Norma platí pro chlorid-síran železitý používaný pro úpravu vody určené k lidské spotřebě. Popisuje vlastnosti chlorid-síranu železitého a stanovuje požadavky na chlorid-síran železitý a odkazuje na analytické metody. Informuje o jeho použití při úpravě vody. Stanovuje také pravidla týkající se bezpečného zacházení s chlorid-síranem železitým a jeho používání.

Revize normy byla vydána v září 2023. Hlavní změny proti předchozímu vydání normy jsou:

- vypuštění analytických metod z této normy a přidání odkazu na ČSN EN 17215 Chemické výrobky používané pro úpravu vody určené k lidské spotřebě – Koagulační činidla na bázi železa – Analytické metody,

- aktualizace informací o výstražném a bezpečnostním označování výrobku, aby odpovídalo nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1272/2008 ze dne 16. prosince 2008, o klasifikaci, označování a balení látek a směsí, o změně a zrušení směrnice 67/548/EHS a 1999/45/ES a o změně nařízení (ES) č. 1907/2006,
- aktualizace informací souvisejících se směrnicí o pitné vodě.

REVIZE ČSN EN 12255-4 (75 6403) ČISTÍRNÝ ODPADNÍCH VOD – ČÁST 4: PRIMÁRNÍ ČIŠTĚNÍ

Norma specifikuje požadavky pro navrhování objektů a zařízení pro odstraňování pevných látek s výjimkou shrábků a písku ze surových odpadních vod na čistírnách pro více než 50 ekvivalentních obyvatel. Zahrnuje primární čištění s usazováním, jemné česle/síta a mikrosíta.

Revize normy byla vydána v říjnu 2023. Hlavní změny proti předchozímu vydání normy:

- byly přidány články popisující mikrosíta, rotační bubnová síta a pásová síta,
- byla přidána příloha znázorňující typické usazovací nádrže.

REVIZE ČSN EN 12255-10 (75 6403) ČISTÍRNÝ ODPADNÍCH VOD – ČÁST 10: ZÁSADY BEZPEČNOSTI

Norma stanovuje minimální bezpečnostní požadavky, které musí být dodržovány při navrhování, výstavbě nebo rekonstrukci čistíren odpadních vod. Účelem této normy je chránit pracovníky.

Revize normy byla vydána v prosinci 2023. Hlavní změnou proti předchozímu vydání normy je přidání přílohy s přehledem norem obsahujících bezpečnostní požadavky.

REVIZE ČSN EN 12255-11 (75 6403) ČISTÍRNÝ ODPADNÍCH VOD – ČÁST 11: OBECNÉ NÁVRHOVÉ ÚDAJE

Norma specifikuje údaje, které jsou nezbytné pro navrhování, projektování, zadávání veřejných zakázek, plnění výkonnostních záruk, výstavbu, uvádění do provozu a zkoušení čistíren odpadních vod nebo jejich částí. Norma poskytuje základní informace o obvyklých postupech, nespecifikuje však všechny příslušné postupy.

Revize normy byla vydána v lednu 2024. Při revizi byly provedeny menší úpravy a doplnění textu.

REVIZE ČSN EN 12255-13 (75 6403) ČISTÍRNÝ ODPADNÍCH VOD – ČÁST 13: ČIŠTĚNÍ ODPADNÍCH VOD CHEMICKÝM SRÁŽENÍM

Norma stanovuje požadavky na chemické čištění odpadních vod chemickým srážením/flokulací za účelem odstraňování fosforu a nerozpuštěných látek. Použití polymerů není obsahem této normy. Chemické čištění se může kombinovat s primárním nebo obvykleji se sekundárním čištěním, ale může se provádět také jako samostatné terciární čištění, obvykle v kombinaci s filtrací. Chemické čištění může přispívat k cirkulární ekonomice opětovným získáváním látek, například fosforu, z odpadních vod nebo kalů.

Revize normy byla vydána v únoru 2024. Hlavní změny proti předchozímu vydání normy jsou:

- rozšíření článku popisujícího chemické podklady a volbu variant procesu čištění,
- rozšíření článků popisujících síla, nádrže a potrubí a míchání,
- přidání článku Řídicí systémy pro dávkování chemikálií.

REVIZE ČSN EN ISO 5667-1 (75 7051) KVALITA VOD – ODBĚR VZORKŮ – ČÁST 1: NÁVOD PRO NÁVRH PROGRAMU VZORKOVÁNÍ A PRO ZPŮSOBY ODBĚRU VZORKŮ

Norma určuje obecné zásady a poskytuje návod pro sestavování programů vzorkování a pro způsoby odběru vzorků pro všechny aspekty odběru vzorků vod (včetně odpadních vod, kalů a dnových sedimentů). Norma neobsahuje podrobné pokyny pro určité situace při odběru vzorků, které jsou zahrnuty v dalších částech normy a v ČSN EN ISO 19458 Jakost vod – Odběr vzorků pro mikrobiologickou analýzu.

Revize normy ČSN EN ISO 5667-1 byla vydána v prosinci 2023. Hlavní změny proti normě ČSN EN ISO 5667-1 z února 2023:

- byly provedeny opravy v článku 10.3 Periodické odběry vzorků a v souvisejících křížových odkazech na přílohu A,
- do kapitoly 7 byly přidány články odkazující na nově vydané normy:
 - a) ISO/TS 5667-25 Kvalita vod – Odběr vzorků – Část 25: Návod pro validaci doby uchovávání vzorků vody,
 - b) ISO 5667-26 Kvalita vod – Odběr vzorků – Část 26: Návod pro odběr vzorků pro stanovení parametrů oceánského systému oxidu uhličitého.

ČSN EN ISO 20595 (75 7570) KVALITA VOD – STANOVENÍ VYBRANÝCH VYSOCE TĚKAVÝCH ORGANICKÝCH LÁTEK VE VODÁCH – METODA POUŽÍVAJÍCÍ PLYNOVOU CHROMATOGRAPHII A HMOTNOSTNÍ SPEKTROMETRII SE STATICOU TECHNIKOU HEADSPACE (HS-GC-MS)

Norma specifikuje metodu pro stanovení vybraných těkavých organických látek ve vodách. Tyto látky mimo jiné zahrnují těkavé halogenované uhlovodíky a složky benzínu (BTXE, TAME, MTBE a ETBE). Tato metoda se používá pro stanovení těkavých organických látek v pitné, podzemní a povrchové vodě a v čištěných odpadních vodách v hmotnostních koncentracích > 0,1 µg/l. Dolní mez použitelnosti závisí na jednotlivé látce, na hodnotě slepého stanovení a na matici. Norma byla vydána v dubnu 2023.

ČSN EN 17805 (75 7739) KVALITA VOD – VZORKOVÁNÍ, ZACHYCENÍ A KONZERVACE ENVIRONMENTÁLNÍ DNA Z VODY

Norma specifikuje postupy pro vzorkování, zachycení a konzervaci environmentální DNA (eDNA) pocházející z organismů, které jsou nebo byly nedávno přítomny ve vodním útvaru nebo jejichž DNA byla nějakým mechanismem zanesena do vodního útvaru. Norma popisuje také postupy pro zamezení kontaminace vzorku a pro zajištění kvality DNA, základní vlastnosti postupu filtrace a vybavení a informace, které musí být uvedeny ve zprávě o vzorkování.

Ze sledovaného vodního útvaru se odebere reprezentativní vzorek vody podle vhodného návrhu vzorkování, aby byla zachycena a separována eDNA ze vzorku vody. Během celého postupu je zamezeno (křížové) kontaminaci vzorku cílovou DNA a je zaručena integrita eDNA. Pro vzorkování a filtrování vody se používají různé systémy. Některé z nich nejdříve odebírají vodu do sběrné nádoby, kde je promíchána a potom následně zfiltrována; jiné systémy přímo filtrují vodu při odběru z vodního útvaru. Pokud voda není filtrována přímo ve vodním útvaru, může se filtrace provádět na břehu nebo v laboratoři. Používají se otevřené filtry, filtry v pouzdru a uzavřené filtry. Norma byla vydána v listopadu 2023.

REVIZE ČSN EN ISO 7704 (75 7812) KVALITA VOD – POŽADAVKY NA ZKOUŠENÍ VÝKONNOSTI MEMBRÁNOVÝCH FILTRŮ POUŽÍVANÝCH PRO PŘÍMÉ STANOVENÍ POČTU MIKROORGANISMŮ KULTIVAČNÍMI METODAMI

Norma stanovuje požadavky na zkoušení výkonnosti membránových filtrů používaných pro zachycení a následné přímé stanovení počtu mikroorganismů kultivačními metodami. Používá se pro membránové filtry, které se užívají pro zachycení a následné přímé stanovení počtu specifických mikroorganismů na pevných médiích nebo na jiných zařízeních obsahujících média, například na podložkách s absorbentem.

Zkoušky se používají pro membránové filtry určené pro mikrobiologický rozbor různých druhů vod, například:

- pitné vody, balené vody a další druhy vod s očekávanými nízkými počty mikroorganismů,
- vody s očekávanými vyššími počty mikroorganismů, například povrchové vody a provozní vody.

Zkoušky mají prokázat vhodnost celého systému (membránového filtru spolu s kultivačním médiem včetně kroku filtrace) potřebného pro specifické zkoušky.

Revize normy byla vydána v prosinci 2023. Hlavní změny proti předchozímu vydání normy:

- byl změněn předmět normy, aby zahrnoval požadavky na zkoušení výkonnosti membránových filtrů používaných pro zachycení a přímé stanovení počtu,
- byly přidány kapitoly pro termíny a definice, mikroorganismy, vzorkování a replikáty, postup, očkování a inkubaci, počítání mikroorganismů, výpočet a dokumentaci,
- byly revidovány kapitoly o kultivačních médiích a zředovacích roztocích, o přípravě zkušebních kmenů, o zkoušení výkonnosti a postupu, aby byly v souladu s ISO 8199 a ISO 11133.

Na národní úrovni byly zpracovány tyto normy:

ČSN 75 5020 VYKAZOVÁNÍ ZTRÁT PITNÉ VODY Z VODOVODŮ

Norma metodicky specifikuje vykazování ztrát pitné vody z vodovodů pomocí několika možných technických ukazatelů [procento vody nefakturované, procento ztrát, jednotková voda nefakturovaná (na přepočtenou délku sítě), jednotkové ztráty (na přepočtenou délku sítě), specifická voda nefakturovaná (na skutečnou délku sítě), specifické ztráty (na skutečnou délku sítě), ztráty vody na přípojku, ztráty vody na osobu]. V některých evropských státech se pro vykazování ztrát používá Index infrastrukturní ztrátivosti vodovodní sítě (ILI), který je popsán v informativní příloze A. Norma byla vydána v říjnu 2023.

REVIZE ČSN 75 5201 NAVRHOVÁNÍ ÚPRAVEN VODY

Norma platí pro navrhování a rekonstrukci úpraven vody (staveb pro úpravu vody), jejichž účelem je upravit vodu odebranou z přírodních i umělých zdrojů na vodu pitnou.

Revize normy byla vydána v květnu 2023 a nahradila normu ČSN 75 5201 z července 1994. Při revizi byla norma uvedena do souladu s platnými normami a právními předpisy. Dále byl zpřesněn například článek 9.11, který se týká iontové výměny, a článek 14.5.1 popisující vypouštění odpadních vod z úpravny vody a z kalového hospodářství.

REVIZE ČSN 75 6101 STOKOVÉ SÍTĚ A KANALIZAČNÍ PŘÍPOJKY

Norma stanovuje podmínky pro navrhování, posuzování, provádění a sanaci gravitačních stokových sítí a kanalizačních

přípojek, včetně objektů na nich, v souladu s ČSN EN 752 Odvodňovací a stokové systémy vně budov – Management stokového systému, ČSN EN 16933 (soubor) Odvodňovací a stokové systémy vně budov – Navrhování, ČSN EN 1610 Provádění stok a kanalizačních přípojek a jejich zkoušení, ČSN EN 476 Obecné požadavky na stavební dílce kanalizačních systémů, ČSN EN 13380 Všeobecné požadavky na stavební dílce pro opravy a renovace venkovních stok a kanalizačních přípojek a ČSN EN 14457 Všeobecné požadavky na stavební dílce pro bezvýkopové technologie stok a kanalizačních přípojek, s platností pro města, obce, sídliště, rozptýlenou zástavbu, dopravní stavby a jiné objekty, pokud není stanoveno jinak dalšími normami. Pro tlakovou a podtlakovou stokovou síť platí pouze jednotlivá ustanovení této normy, u nichž je to výslovně uvedeno.

Norma platí především pro kanalizaci pro veřejnou potřebu a odvodnění veřejných komunikací. Potrubí vnitřní kanalizace o jmenovité světlosti DN/ID 250 (DN/OD 250) a větší (pokud je taková jmenovitá světlost nutná) nacházející se vně budov se technicky řeší jako stoková síť podle této normy, ale při ploše nemovitosti do 200 ha se dimenzují podle ČSN 75 6760 Vnitřní kanalizace a ČSN EN 16933-2 Odvodňovací a stokové systémy vně budov – Navrhování – Část 2: Hydraulický návrh. Potrubí gravitační vnitřní kanalizace o jmenovité světlosti DN/ID 200 (DN/OD 200) a menší, kromě kanalizačních přípojek, se technicky řeší a dimenzují podle ČSN 75 6760.

Revize normy byla vydána v únoru 2024. Při revizi byla norma uvedena do souladu s platnými normami a právními předpisy a s novými poznatky z praxe. Dále byl například doplněn nový článek 5.10.1.6 týkající se odolnosti technologických vybavení kanalizačních objektů proti korozi a nový článek 5.10.16 popisující sedimentační jímky.

ČSN 75 7300 KVALITA VOD – CHEMICKÝ A FYZIKÁLNÍ ROZBOR – OBECNÁ USTANOVENÍ A POKYNY

Norma určuje obecné zásady a požadavky pro stanovení hodnot chemických a fyzikálních ukazatelů kvality vod. Uvádí kritéria pro výběr metody a pro posouzení její vhodnosti pro daný účel. Pozornost je věnována i některým zásadám chemického názvosloví, výpočtu a vyjadřování výsledků a prokazování a řízení kvality.

Revize normy byla vydána v lednu 2024. Hlavní změny proti předchozímu vydání normy jsou:

- uvedení normy do souladu s platnými normami,
- doplnění nově používaných zkratk do tabulky A.2 Vybrané zkratky používané při chemickém a fyzikálním rozboru vod,
- celková úprava a zpřesnění textu normy.

ČSN 75 7346 KVALITA VOD – STANOVENÍ ROZPUŠTĚNÝCH LÁTEK

Norma specifikuje metodu pro gravimetrické stanovení rozpuštěných látek sušených a rozpuštěných látek žháných v různých druzích vod. Je-li obtížné získat větší objem vzorku vody filtrací (např. v důsledku nadměrného zanášení filtru některými druhy nerozpuštěných látek), smí být koncentrace rozpuštěných látek stanovena z difference stanovení veškerých a nerozpuštěných látek. Tento způsob přichází v úvahu při analýze některých odpadních vod.

Revize normy byla vydána v lednu 2024. Hlavní změny proti předchozímu vydání normy jsou:

- aktualizace odkazů na citované normy,
- aktualizace výsledků mezilaboratorního porovnávání zkoušek v příloze A,
- celková úprava a zpřesnění textu normy.

ČSN 75 7350 KVALITA VOD – STANOVENÍ ZTRÁTY ŽIHÁNÍM NEROZPUŠTĚNÝCH LÁTEK

Norma specifikuje gravimetrickou metodu stanovení ztráty žiháním nerozpuštěných látek, stanovených podle ČSN EN 872 Jakost vod – Stanovení nerozpuštěných látek – Metoda filtrace filtrem ze skleněných vláken, a to v povrchových a odpadních vodách při 550 °C. Za podmínek stanovení se anorganické látky nebo produkty jejich rozkladu (např. H₂O, CO₂, SO₂, O₂) uvolňují nebo jsou absorbovány a některé anorganické látky tékají. Pracovní rozsah je určen zkušebními objemy vzorku. Pro zkušební objem 1 000 ml je dolní mez pracovního rozsahu 2 mg/l.

Revize normy byla vydána v lednu 2024. Hlavní změny proti předchozímu vydání normy jsou:

- aktualizace odkazů na citované normy,
- aktualizace výsledků mezilaboratorního porovnávání zkoušek v příloze A,
- celková úprava a zpřesnění textu normy.

REVIZE ČSN 75 7623 KVALITA VOD – STANOVENÍ RADIA 226 EMANOMETRICKY BEZ KONCENTROVÁNÍ

Norma platí pro stanovení objemové aktivity radia 226 (226Ra) ve vodách scintilačně emanometrickou metodou bez koncentrování 226Ra srážením. Metoda je určena ke stanovení objemové aktivity 226Ra ve vzorcích s velmi nízkou koncentrací nerozpuštěných látek, např. ve vzorcích podzemních a pitných vod. Normu je třeba používat ve spojení s ČSN 75 7600 Kvalita vod – Stanovení radionuklidů – Obecná ustanovení.

Revize normy byla vydána v lednu 2024. Hlavní změny proti předchozímu vydání normy jsou:

- aktualizace odkazů na citované normy,
- vypuštění informativní přílohy A Hodnoty korekčních faktorů,
- aktualizace statistických charakteristik.

ČSN 83 8181 STANOVENÍ MYKOBACTERIÍ V PEVNÝCH MATRICÍCH

Norma specifikuje postup pro stanovení atypických mykobakterií ve vzorcích metodou přímého výsevu na kultivační médium s úpravou, dekontaminací, určením nárůstu a eventuálně počtu kolonie tvořících jednotek (KTJ) na objem/hmotnost vzorku součtem KTJ.

Norma se používá pro vzorky, u kterých je stanovení přítomnosti mykobakterií a jejich případná kvantifikace vhodná, především pro:

- stěry z různých částí systémů rozvodu, uchovávání, ohřevu a použití vody,
- stěry z povrchů a ploch hygienických, zdravotnických, rekreačních a sociálních zařízení,
- sedimenty, usazeniny, výluhy a biofilmy vodních zdrojů, studní, nádrží a rezervoárů,
- zeminy a substráty na bázi rašeliny a guána a rostlinné tkáně,
- živočišný materiál a živočišné tkáně,
- pevné a polotekuté odpady a kaly ze specializovaných humánních a veterinárních zdravotnických zařízení,
- obecně pro jiné vzorky pevných matric (např. domácí a průmyslový prach) s vysokým předpokladem potenciální expozice osob predisponovaných, osob s porušenou funkcí respiračního traktu, orgánů a imunity.

Norma byla vydána v únoru 2024.

Byla zpracována revize odvětvové technické normy vodního hospodářství TNV 75 5910 Zkoušky vodárenských objektů a zařízení.

Norma poskytuje základní přehled o používaných zkouškách na vodárenských objektech; neobsahuje detailně všechny možné postupy, vždy je nutno respektovat podrobnější technické normy nebo právní předpisy, pokud tyto k předmětné činnosti existují.

Norma uvádí požadavky na kontroly a zkoušky provedení technologických a stavebních dodávek jednotlivých vodárenských objektů, tj. objektů úpraven vody, čerpacích stanic, vodojemů a objektů na distribučním a zásobním systému (včetně vodovodních potrubí) tak, aby byl zajištěn kvalitní a bezporuchový následný postup výstavby a provoz těchto objektů v souladu s příslušnými předpisy, pokyny, dokumentací a povolením ve smyslu příslušného právního předpisu [zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů].

Je určena pro nové stavby a rekonstrukce vodárenských objektů a zařízení. Zkouškami se rozumí zkoušky individuální, komplexní, garanční a zkušební provoz. Při trvalém provozu se zkoušky provádějí podle TNV 75 5922 Provoz a údržba potrubí vodovodů. Zkoušky kanalizačních objektů a zařízení, které jsou součástí vodárenských objektů, se provádějí podle TNV 75 6910 Zkoušky kanalizačních objektů a zařízení.

Při revizi byla norma TNV 75 5910 uvedena do souladu s platnými normami a právními předpisy. Byly doplněny zkoušky objektů na vodovodní síti. Revize normy byla vydána v lednu 2024.

Ing. Lenka Fremrová

Sweco a. s.

předsedkyně Komise pro technickou normalizaci SOVAK ČR

www.in-eko.cz

ALL FOR WATER

LEADER VE FILTRACI A MIKROFILTRACI

Celosvětově nejpoužívanější řešení pro odstranění NL a redukci P

intenzifikovaný
diskový filtr

až 57% úspora nákladů na údržbu
až 40% úspora elektrické energie

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

VÝROBCE ZAŘÍZENÍ PRO ČISTÍRNÝ ODPADNÍCH VOD

FLOTACE
ROTAČNÍ SÍTA
SEPARÁTORY
ŠNEKOVÉ LISY

CHEMICKÉ JEDNOTKY
AERAČNÍ SYSTÉMY
OBSLUŽNÉ LÁVKY

Tel.: 518 620 962–4
e-mail: vodatech@vodatech.net

Fax: 518 620 962
http://www.vodatech.net

KAPKA spol. s r.o.
Autorizované metrologické středisko K 31

www.kapka-vodomery.cz

• OVĚŘOVÁNÍ vodoměrů po skončení doby platnosti ověření
• OPRAVY všech značek a typů vodoměrů
• DÁLKOVÉ ODEČTY a PRODEJ vodoměrů

Společenská rubrika

Evropský parlament

Předsdkyní Evropského parlamentu pro funkční období červenec 2024 až leden 2027 byla zvolena Roberta Metsolová. Veroniku Vrecionovou zvolili předsdkyní Výboru pro zemědělství a rozvoj venkova (AGRI) a Ludka Niedermayera místopředsdou Výboru pro hospodářství a měnu (ECON).

Zásobování teplem Vsetín a. s.

Ve vedení úseku vodního hospodářství spol. Zásobování teplem Vsetín a. s., člen skupiny ENETIQA došlo k personální změně. Na místo původní vedoucí, kterou byla Ing. et Ing. Alena Zdražilová, nastoupil Ing. Jakub Šajtar.

Královéhradecká provozní, a. s.

S účinností od 1. července 2024 je Miloslav Plass jmenován provozním ředitelem společnosti Královéhradecká provozní, a. s. Miloslav Plass nahrazuje Tomáše Hosu, který se stal od 1. června 2024 generálním ředitelem společnosti.

Vodohospodářská společnost Olomouc, a. s.

Vodohospodářská společnost Olomouc, a. s., má od 1. června 2024 nového ředitele, kterým se stal doc. Ing. Tomáš Kučera, Ph.D. Před nástupem do této pozice vedl Ústav vodního hospodářství obcí na Fakultě stavební v Brně, jeho profesní zaměření je úprava a doprava vody.

Vzpomínka na Ing. Vladimíra Kramáře

Dne 22. ledna 2024 ve věku nedožitých 70 let zesnul Ing. Vladimír Kramář, bývalý dlouholetý ředitel a člen představenstva akciové společnosti Vodovody a kanalizace Vyškov, a. s. Byl po celou dobu svého profesního života jedním z nejvýznamnějších pracovníků „vyškovské vodárny“. Zásadním způsobem se zasloužil o rozvoj vodárenství v celém regionu.



SOVAK ČR se na základě přání svých členů rozhodl vytvořit novou společenskou rubriku. Zveřejňovat zde budeme stručná sdělení o změnách ve vedeních společností, jubilantech či úmrtí v členské základně, koncipovaná nejlépe do zhruba 40 slov (cca 270 znaků). Redakce si vyhrazuje právo rozsáhlejší texty krátit. Tyto příspěvky můžete zasílat vždy do konce měsíce na e-mail jungova@sovak.cz.

ZPRÁVY

Ustanovena expertní skupina k implementaci směrnice o čištění městských odpadních vod

S blížícím se termínem schválení směrnice o čištění městských odpadních vod (Směrnice) opět vyvstává otázka, jak naložit s dlouhodobě neřešenými problémy v oblasti čištění odpadních vod. Přijetí Směrnice je totiž jedinečnou příležitostí nejen k nastartování potřebné diskuze, ale především příležitostí k návrhu a realizaci nezbytných řešení z ní vyplývajících. Pokud má být cílem implementace Směrnice v podmínkách ČR přispět ke zlepšení stavu vodních útvarů za ekonomicky přijatelných podmínek, je taková diskuze nevyhnutelná.

SOVAK ČR proto v rámci systematicky rozvíjené spolupráce vyzval partnerské organizace SVH ČR a CzWA k nominaci svých odborníků do expertní skupiny, která by formulovala největší problémy v dané oblasti a možné způsoby jejich řešení. Cílem takto ustanovené expertní skupiny je připravit pro příslušná ministerstva podklady a návrhy postupů v klíčových oblastech pro efektivní implementaci Směrnice.

Ve velmi krátké době se podařilo ustanovit expertní skupinu složenou z 38 vodohospodářských odborníků, jejíž první zasedání proběhlo již 15. 7. 2024. Na tomto jednání se podařilo konsenzuálně definovat základní problémy v oblasti čištění městských odpadních vod, jako nezbytné východisko pro přípravu národního implementačního plánu. V návaznosti na výše uvedené byly na jednání ustanoveny dva pracovní týmy, jejichž hlavním úkolem je příprava návrhu řešení definovaných problémů.

Jeden pracovní tým se bude zabývat řešením problému nakládání se srážkovými vodami. Expertní skupina se shodla, že jedním z dlouhodobě neřešených problémů je historicky zavedený systém nakládání se srážkovými vodami, spočívající v odvodu těchto vod jednotnou kanalizací. Výsledkem daného řešení je, že čistírny odpadních vod čistí téměř dvakrát větší objem od-

padních vod, než je objem vody pitné dodávané pro spotřebu domácností. Mimo to odtéká blíže neurčené množství odpadních vod do recipientů přímo prostřednictvím dešťového odlehčení. Bez přenastavení dosavadního způsobu nakládání se srážkovými vodami, přestože dílčí řešení již národní legislativa obsahuje, není možno úspěšně Směrnicí implementovat.

Další pracovní tým dostal od expertní skupiny za úkol přinést návrh řešení pro nové nastavení rozsahu citlivých oblastí ve vztahu k limitům vypouštění odpadních vod pro celkový dusík a fosfor a zejména na Směrnicí nově zaváděný požadavek kvarterního stupně čištění.

Další zasedání Expertní skupiny je naplánováno již na pondělí 19. 8. 2024. Na tomto jednání budou předloženy první výstupy práce pracovních týmů. Předpokládá se, že bude potřeba vytvořit minimálně ještě tým ekonomický, který se bude zabývat komplexně ekonomickými dopady navržené legislativy. Paralelně s tím také bude využita konzultace s odborníky na legislativu, aby návrhy implementace směrnice nebyly v kolizi s evropským a národním právem.

Stalo se téměř národním sportem apriori kritizovat evropskou legislativu. I vodohospodářští experti mohou ke Směrnicí vznášet řadu výhrad. Pokud ale práce na implementaci Směrnice ještě více sjednotí vodohospodáře napříč jejich specializacemi a podaří se nám přenastavit historicky i technicky zastaralá řešení za ekonomicky přijatelných podmínek, pak bychom takovou regulaci měli spíše uvítat a tuto příležitost využít.

*Vilém Žák, ředitel a člen představenstva SOVAK ČR
Petr Kubala, předseda představenstva SVH ČR
David Stránský, předseda výboru CzWA*

SOVAK • VOLUME 33 • NUMBER 7–8 • 2024

CONTENTS

Editorial	1	2024 General Meeting of the Water Supply and Sewerage Association of the Czech Republic (SOVAK ČR)	36
Filip Wanner, Marcela Zrubková, Petr Sýkora, Vilém Žák Urban waste water treatment directive (UWWTD)	2	The 3 rd annual professional water management conference VODA FORUM	44
Libor Novák Technological solutions for addressing UWWTD requirements at biological wastewater treatment plants	12	Reports from EurEau meetings in May and June 2024	46
Miroslav Kos Pathways to an energy self-sufficient wastewater treatment plant	20	Mr. Zdeněk Kouba passed away	47
Lubomír Trachtulec 330 years of the Slováké vodárny a kanalizace company (regional water utility company)	27	Regional news	48
The new generation of Kamstrup ultrasonic water meters: accuracy and reliability combined with a modern NB-IoT communication platform	28	Filip Harciník, Jakub Sochor, Nikola Salová, Markéta Andreides, Jitka Czakofová, Petr Dolejš, Jindřich Procházka The future of our industry through the eyes of young water engineers	52
Karel Eminger Long-term assurance of water supply from the water supply systems of Severočeská vodárenská společnost	30	Lenka Fremrová New water management standards	54
Rehabilitation of concrete structures of water management constructions – design of rehabilitation and examples of implementation	34	Cover page: WWTP Uherské Hradiště	



zde mohla být
vaše vizitková inzerce

ceník inzerce v časopise Sovak je ve formátu PDF ke stažení na www.sovak.cz

Při zpracování osobních údajů dbá Sdružení oborů vodovodů a kanalizací ČR, z. s., na dodržování nejprísnejších norem zabezpečení a důvěrnosti, zaručující soulad s nařízením Evropského parlamentu a Rady (EU) 2016/679 (GDPR) a dále se zákonem č. 110/2019 Sb., o zpracování osobních údajů, ve znění pozdějších předpisů. Podrobnější informace a Zásady zpracování osobních údajů SOVAK ČR naleznete na www.sovak.cz. Správce pořizuje fotografie do ankety a z pořádaných akcí za účelem prezentace účastníků ankety a informování veřejnosti z průběhu akcí a to na základě právního titulu veřejného zájmu dle čl. 6 odst. 1, písm. e) Nařízení č. 679/2016 Nařízení o ochraně fyzických osob v souvislosti se zpracováním osobních údajů. Organizace neposkytuje třetím osobám licenci k užití autorského díla dle zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském.

Redakce (Editorial Office):

Zástupkyně šéfredaktora (Editor): Ing. Ivana Weinzettlová Jungová, tel.: 727 915 184, e-mail: jungova@sovak.cz (inzerce)

e-mail: redakce@sovak.cz

Adresa (Address): Novotného lávka 200/5, 110 00 Praha 1

Redakční rada (Editorial Board):

Ing. Ladislav Bartoš, Ph.D., Ing. Karel Frank, Ing. Milan Hruša, Ing. Radka Hušková, Ing. Jitka Chromíková, Ph.D., Ing. Miroslav Kos, CSc., MBA (předseda – Chairman), Ing. Jakub Kovařík, Ing. Jan Kretek, prof. Dr. Ing. Miroslav Kyncl (místopředseda – Vicechairman), JUDr. Josef Nepovím, Ing. Michal Ondráček, RNDr. Pavel Punčochář, CSc., Ing. Josef Reidinger, Ing. Bohdan Soukup, Ph.D., MBA, Ing. Petr Šváb, MSc., Ing. Bohdana Tláskalová, Ing. Filip Wanner, Ph.D.

Fotografie: archiv časopisu Sovak.

Sovak vydává Sdružení oborů vodovodů a kanalizací ČR, z. s., (SOVAK ČR) Novotného lávka 200/5, 110 00 Praha 1 (IČO: 6045 6116; DIČ: 001-6045 6116), v nakladatelství a vydavatelství Mgr. Pavel Fučík, Čs. armády 488, 254 01 Jílové u Prahy, e-mail: pfck@bon.cz. Sazba a grafická úprava SILVA, s. r. o., tel.: 737 836 825, e-mail: pfck@bon.cz, studiosilva@centrum.cz. Tisk Studiopress, s. r. o. Časopis je registrován Ministerstvem kultury ČR (MK ČR E 6000, MČ 47 520). Nevyžádané rukopisy a fotografie se nevracejí. Časopis Sovak je zařazen v seznamu recenzovaných neimpaktovaných periodik. Číslo 7–8/2024 bylo dáno do tisku 12. 8. 2024.

Sovak is issued by the Water Supply and Sewerage Association of the Czech Republic (SOVAK ČR), Novotného lávka 200/5, 110 00 Praha 1 (IČO: 6045 6116; DIČ: CZ60456116). Publisher Mgr. Pavel Fučík, Čs. armády 488, 254 01 Jílové u Prahy, e-mail: pfck@bon.cz. Design: SILVA Ltd, tel.: 737 836 825, e-mail: pfck@bon.cz, studiosilva@centrum.cz. Printed by Studiopress, s. r. o. Magazin is registered by the Ministry of Culture under MK ČR E 6000, MČ 47 520. All not ordered materials will not be returned. This journal is included in the list of peer reviewed periodicals without an impact factor published in the Czech Republic. Number 7–8/2024 was ordered to print 12. 8. 2024.

ISSN 1210–3039