

## Změňme svůj přístup k vodě! Voda je mnohem dražší a méně dostupnější zdroj, než si uvědomujeme

Jana Říhová Ambrožová

Dne 22. března si každoročně připomínáme Světový den vody. Světový den vody navrhl OSN v roce 1992 v Rio de Janeiro na jednání UNCED (*United Nations Conference on Environment and Development*; Konference OSN o životním prostředí a rozvoji) s cílem propagovat problémy spojené s čistotou a ochranou vody. První ročník se konal v roce 1993, tedy před třiceti lety! Každý rok je v rámci Světového dne vody zpracováno určité téma. Letošní ročník má název „*Accelerating Change*“. Je o urychlení změn k vyřešení krize v oblasti vody a hygieny, na toto téma se pořádá v New Yorku konference (viz <https://sdgs.un.org/conferences/water2023>).

Voda pokrývá více než 70 % povrchu Země. Je podmínkou vzniku života na Zemi a plní řadu funkcí, na které často zapomínáme. Jsme v době energetické krize, významně se věnujeme řešení ekonomické situace, která na nás všechny doléhá. To, na co bohužel zapomínáme, je význam vody a její nepostradatelnost; je v každé buňce živého tvora. Její ekologické, ekonomické a sociální charakteristiky jsou neoddiskutovatelné. Voda má svou nezastupitelnost v krajině. V našem bezprostředním okolí se uplatňuje v dopravě, v průmyslu a v technologiích. Ani si to sami neuvědomujeme, ale v podstatě nás i stmeluje, ať už se jako lidé scházíme s vědry u studní anebo na břehu rybníka v plavkách či s prutem na ryby. Vždy je to u vody. To, co by měl letošní Světový den vod řešit, je **nutnost změny způsobu, jakým člověk jako jedinec i jako společnost vodu využívá, konzumuje a hospodář s ní.**

My, lidé významně měníme charakter vody už jen tím, jakým způsobem ji odebíráme z krajiny a v jakém stavu a kam ji následně vracíme. Potřebujeme více vody? Budujeme hráze a stavíme přehradu. Přibližujeme si vodu blíže ke svým domovům. Napřimujeme koryta řek a neuvědomujeme si, že přímé linie

se v přírodě přirozeně takřka nevyskytují a že pozvolný proud korytem má nejen ekologický význam, který přispívá k udržení vody v krajině, ale je rovněž útočištěm organismů, díky kterým se voda sama čistí (*selfpurification*, viz *saprobita*). Dokud sami nepocítíme sílu vody v podobě povodní, záplav a na poškozeném majetku, pak teprve jednáme a snažíme se o revitalizaci a regeneraci krajiny, řešíme protipovodňová opatření. Stále častěji zažíváme i „suchá období“, která nás nutí lépe hospodařit s vodou a více s ní šetřit. V ČR jsou suchem nejohroženější střední Čechy a jižní Morava, tedy nejteplejší a nejúrodnější části naší vlasti, do budoucna se předpokládá, že nedostatek vody v příštích letech pocítí i jiné regiony naší republiky (viz **obr. 1**).

Stylem našeho života a nadužíváním chemických látek a používáním různých technologií, které naše vyspělá společnost nutně potřebuje ke svému standardu, dlouhodobě přispíváme k významnému uvolňování znečišťujících látek do životního prostředí. Na jedné straně naše společnost vodu znečišťuje a na druhé straně se snaží toto znečištění eliminovat. Voda, kterou vracíme do životního prostředí, bývá často odlišná od té, kterou jsme si z krajiny vzali. Bohužel zapomínáme na to, že bychom ji měli navracet tam, odkud jsme si ji vzali.

Témata, která v současné době intenzivně řešíme, jsou zaměřená na organické látky, mikroplasty, fosfáty, zbytky léčiv, oleje z vaření atp. Na obranu společnosti je nutné konstatovat, že jsme v posledních více jak pětadvaceti letech učinili významný pokrok v komplexním nahlížení na vodstvo vytvořením velmi důmyslného monitoringu jeho kvality prostřednictvím Rámcové směrnice 2000/60/ES. Díky velmi detailnímu a intenzivnímu monitoringu se řeší problémy z oblasti kvality vody ke koupání, reguluje se kvalita

vody pro výrobu na vodu pitnou, řeší se městské odpadní vody, chrání se stanoviště ohrožených druhů organismů, omezuje se používání jednorázových plastů a nebezpečných chemických látek apod. (viz **obr. 2**).

Aktuálním tématem je recyklace, opětovné využívání vody a zamezení úniku vody, což jsou témata řešená tzv. **cirkulární ekonomikou**. Pointa tohoto „cyklu“, resp. „re-cyklu“ je v maximálním využití každé kapky vody, v zavádění efektivních způsobů její recyklace a ve snaze o minimalizaci zbytečných ztrát vody. V případě opětovného využívání již vyčištěných odpadních vod máme opodstatněné obavy z rizik, která s touto matricí souvisejí. Jsou to obecně látky rizikové pro životní prostředí a významně i pro člověka. Proto při využívání tohoto typu vody v recyklu musíme vyvinout účinnější technologie a procesy odstraňující nebezpečné látky (toxikanty, léčiva, produkty osobní péče, mikroplasty, nanovlákná a nanočástice, těžké kovy, soli), patogenní mikroorganismy (víry, bakterie, prvoci, helminti) a geny antibiotické rezistence tak, aby nedocházelo k jejich vnosu do potravních řetězců a biologických cyklů. To, co jde ruku v ruce s technologiemi, vhodností a účinností jejich využití k zamýšlenému použití, je i známka kvality, respektive kontrola toho, že je recyklovaná voda bezpečná a hygienicky nezávadná. Zde je potřeba zpracovat nové legislativní předpisy ošetřující vhodný monitoring recyklovaných vod z různých odvětví průmyslu, výroby a spotřeby. S tímto souvisí i odpovídající **výběr indikátorů, případně bioindikátorů kvality recyklované vody** tak, aby recyklovaná voda sama o sobě nebyla dalším médiem pro transport virů, bakterií anebo genů antibiotické rezistence.

Česká republika patří k vyspělým státům světa, nicméně v některých oblastech jsme relativně v pozadí v porovnání s jinými zeměmi. V recyklaci vod bychom se měli inspirovat v zahraničí, kde na rozdíl od nás, lidé výrazně pociťují nedostatek a nedostupnost vody. Izrael je zemí, která má v zemědělství efektivně vyřešené vodní i půdní hospodářství, udává se, že v současné době Izrael recykluje cca 86 % odpadních vod a z toho 50 % pokryje spotřebu pro závlahu. V Kalifornii společnost OCWD (*Orange Country Water District*) provozuje systémy upravující odpadní vodu na takový stupeň kvality, že je možné ji využít jako vodu pitnou, provozní anebo závlahovou. V Austrálii v jihovýchodním Queenslandu se odtok z čistírny odpadních vod upravuje po-



Obr. 1



Obr. 2

mocí membránové filtrace a reverzní osmózy a po dezinfekci UV zářením a peroxidem vodíku se čerpá voda do největšího zdroje pitné vody, kterým je jezero Wivenhoe. Tento způsob se označuje jako nepřímá recyklace odpadních vod, při které se doplňují přirozené vodní zdroje vyčištěnými odpadními vodami. V Africe se recyklací odtoků z čistíren odpadních vod významně zabývají posledních deset let v Namibii.

Problém spíše než v adaptaci úpravárenských technologií na alternativní zdroj vody, bývá ve vnímání konceptu recyklace laickou veřejností, která je ovlivněna reklamou a šířením mnohdy zkreslených informací. Tiskem nešetrně podávaná informace o tom, že recyklace představuje používání odpadní vody nebo vody z toalet pro pitné účely, je v tomto konceptu uživatelem jistě nepřijatelná, a tudíž i neatraktivní. Dalším důvodem, proč u nás není významně odpadní voda recyklována, je samozřejmě legislativa. Závlahy jsou v současnosti nejvíce diskutovaným způsobem využívání vyčištěných odpadních vod z pohledu „re-cyklace“. V květnu 2020 bylo přijato *Nařízení Evropského parlamentu*

*a Rady Evropské unie 2020/741 o minimálních požadavcích na opětovné využívání vody, které stanoví požadavky na opětovné využívání odpadních vod pro zavlažování v zemědělství. Toto nařízení bude závazné pro členské státy od června roku 2023.*

**Co s tím můžeme udělat my, výzkumníci?** Více se zapojit do řešení vědeckovýzkumných otázek a osvěty naší komunity.

Pokud jde o recyklaci odpadních vod a využití recyklu k závlahám v městských aglomeracích, pak má naše pracoviště VŠCHT Praha první výsledky a praktická zjištění. Na Ústavu technologie vody a prostředí ve spolupráci s ČVUT Praha, Pražskou vodohospodářskou společností a.s. a společností Stormaqua se dlouhodobě zabýváme v rámci projektu Horizon 2020 „*Achieving wider uptake of water-smart solutions*“ bezpečným využíváním vyčištěné odpadní vody, recyklací zdrojů živin a energie s cílem jejich implementace do koncepcí udržitelného rozvoje měst a průmyslu. Projekt je financovaný Evropskou unií a mezi řešitele projektu patří kromě České republiky také Itálie, Norsko, Nizozemsko a Ghana. Podstatou projektu byla konstrukce poloprovozní

zavlažovací jednotky, na které byly sledovány různé způsoby dezinfekce odtoku z čistírny odpadních vod a dále vliv těchto závlahových vod na městskou zeleň. Na toto téma bylo předneseno mnoho příspěvků na odborných konferencích, např. v roce 2021 na konferenci Vodárenská biologie a byly publikovány články v časopise *Vodní hospodářství*. Zkušenosti s provozováním poloprovozní jednotky, aplikace různých způsobů dezinfekce odtoku poukazují na vysokou účinnost a perspektivní použití membránových procesů. Nanofiltrační membrány jsou vhodné nejen pro terciární dočištění reálného odtoku z městské čistírny odpadních vod, ale současně i pro zajištění vysoce kvalitního permeátu za účelem jeho znovuvyužití pro závlahy.

**A co Vy, milý pane čtenáři/čtenářko?** Oslovalo Vás toto téma?

Pak se k nám připojte a začněte postupně a drobnými kroky ve smyslu změny přístupu k našemu pokladu a dědictví, a tím je **neobyčejná molekula H<sub>2</sub>O**.

**Jana Říhová Ambrožová**  
[Jana.Ambrozova@vscht.cz](mailto:Jana.Ambrozova@vscht.cz)