



HOSPODÁŘSKÉ NOVINY

SPECIÁLNÍ PŘÍLOHA

BUDOUCNOST VODY A VODÁRENSTVÍ

Nové technologie

České firmy díky inovativním metodám zachraňují kvalitu vody nejen u nás, ale i ve světě.

Původ vody na Zemi

Profesor Svatopluk Civiš přišel s teorií, která vysvětluje podstatu vody na modré planetě.

Technologie

Miroslava Kohoutová
miroslava.kohoutova@economia.cz



Pitná voda z prasečí kejdy? Vyčistit se dá už ledacos, tržní potenciál technologií roste

Podle Světové zdravotnické organizace (WHO) mají přibližně dvě miliardy lidí na světě omezený přístup k bezpečné pitné vodě. Odhadem 785 milionům obyvatel naší planety stále chybí i základní pitná voda, přičemž mnohem více spotřebovávají tu, která je kontaminovaná nebo nebezpečná. S problematikou čištění infikované vody proto pomáhá řada technologických firem. Za zajímavými projekty stojí nejen zahraniční, ale i české nápady. Teplická společnost WaterTech dovede například vyfiltrovat pitnou vodu i z prasečích výkalů nebo z olejnatých roztoků. Pokrokové metody mají i v Brně.

S nárůstem populace a globální klimatickou změnou se zvyšuje potřeba inovativních technologií a systémů na úpravu vody. Zároveň stoupá jejich tržní potenciál. Problémy s vodou přitahují pozornost řady firem a technologických start-upů. Například japonská společnost WOTA Corp. vyvinula WOTA Box, který dokáže regenerovat více než 98 procent odpadní vody. Malé mobilní zařízení se šesti filtry a autonomním řídicím systémem s umělou inteligencí se osvědčilo při přírodních katastrofách, například v lednu loňského roku ho firma nasadila v oblastech postižených zemětřesením na poloostrově Noto.

Britský start-up UnifAI Technology zase kontroluje kvalitu pitné vody na vodních tocích pomocí senzorů a umělé inteligence. Sensory měří faktory jako pH, teplotu, obsah kyslíku a amoniaku. Umělá inteligence (AI) vyhodnocuje údaje ze senzorů a upozorňuje na vysoké hodnoty nebezpečných bakterií. Analýzování probíhá v reálném čase, odpadá tak nutnost odběru vzorků a následných několikadenních rozborů ve vzdálených laboratořích.

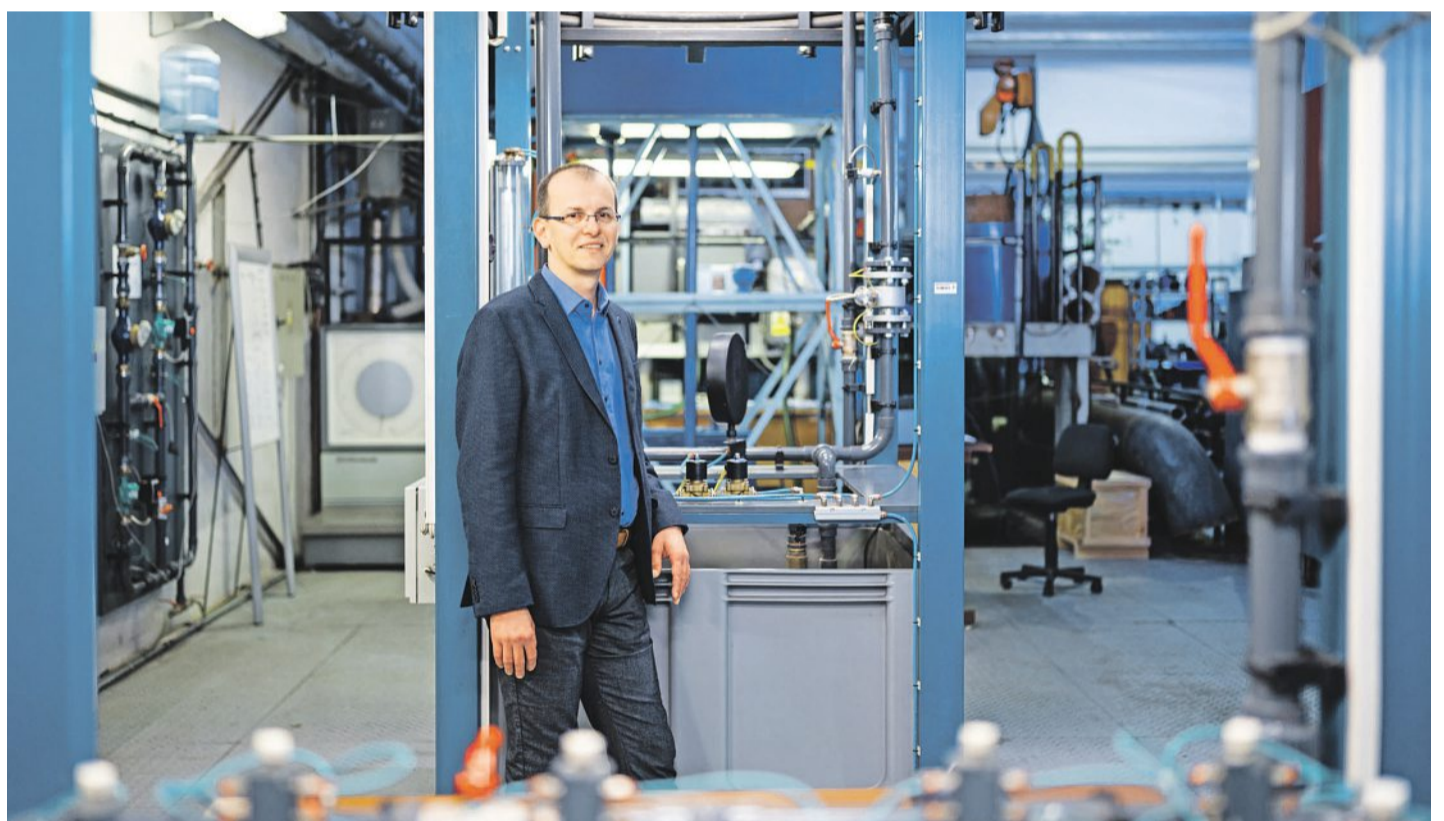
Voda se dá dostat z oleje i prasečí kejdy

I v Česku se nachází řada projektů, které mají za cíl zachránit vodu. Teplická společnost WaterTech Innovations v současné době pracuje například na odsolovacím zařízení v kontejneru pro nemocnici na Papui Nové Guineji. „Odsolovačky na bázi membránových spirálních modulů jsou běžná věc všude na světě, ale vzhledem k regionu, pro který je určena tato, jsme museli aplikovat nestandardní způsob dezinfekce vyčištěné vody,“ říká výkonný ředitel společnosti Michael Carvan.

Standardně se pro dezinfekci používá chlor, kvůli problémům se zásobováním chemických přípravků v oblasti musela firma zvolit metodu ozonizace. „Ozon se vyrábí ze vzduchu přímo na místě a není potřeba ho skladovat,“ vysvětluje Carvan.

Pitnou vodu umí v Teplících vyrobit ale i z prasečí kejdy. Již před několika lety vyvinuli zařízení, které dovede digestát vznikající buď jako organický odpad od vepřů, nebo během zplyňování biomasy v bioplynových stanicích vyčistit. Za projekt získali cenu Česká inovace a několik dalších nejenom u nás, ale i v zahraničí. „Na tuto myšlenku mě přivedl kdysi jeden Španěl, který si našel moje číslo a zavola mi, zda bychom uměli prasečí kejdu vyčistit. Do telefonu jsem mu řekl, že asi ano, ale že bych potřeboval nějaký vzorek.

~
Plazmatem upravená voda dobře působí proti růstu sinic a řas, odolá i lidským a zvířecím patogenům.



Projekt CaviPlasma přináší technologii, jež dovede v tisících litrech vody za hodinu zničit chemické i biologické škodliviny.

Foto: archiv FSI VUT

Za tři měsíce se bez jakékoli další komunikace objevil před firmou s 80 litry. Vzorek jsme pokusně zkusili vyfiltrovat na jednom zařízení, které jsme připravovali pro jiný účel, a po odebrání, respektive vyhodnocení výsledků v laboratoři, jsme zjistili, že výsledný produkt odpovídá parametřům pro pitnou vodu,“ vypráví Carvan.

„Tím začal náš tříletý projekt, kdy jsme zařízení testovali, vyvíjeli a nakonec měli stroj, který byl schopen zpracovat denně 100 tisíc litrů digestátu. Příjemným bonusem pak bylo, že separát, který vzniká během čištění, jsme dosušili, zpeletovali a mohli ho spálit v kotli,“ dodává.

Na stole má také projekt pro jednoho z největších výrobců instantních polévek v Evropě. Jedná se o zařízení, které odstraňuje slunečnicový a palmový olej z vody, do níž se dostává během výrobního procesu a není možné ho zachytit standardními způsoby. Zařízení na bázi pokročilého procesu oxidace a ultrafiltrace by se mělo během dvou měsíců instalovat u zákazníka. „Návratnost investice je v tomto případě šest měsíců a pohybujeme se v řádech jednotek milionů korun,“ říká výkonný ředitel WaterTech Innovations.

Čistá voda do bezpečnostních krytů

Dalším zajímavým odvětvím, kterému se firma věnuje, je nechemická dezinfekce vody pro chladicí věže. Je využitelná od malých průmyslových podniků až po ty největší, jako jsou Temelín či Dukovany, kde je obrovské riziko výskytu bakterie rodu Legionella v ovzduší.

„Dnes se běžně dává chemie, ale vzhledem k obrovským průtokům vody v těchto zařízeních se na nás obrací provozyvatelé, abychom jim dodali technologii, která používání chemie minimalizuje a zároveň zajistí odstranění bakterií,“ vysvětluje Carvan, podle kterého se dá vyčistit téměř vše a je jen otázka, do jakých koncentrací a v jakých objemech. „Za mě je největším světovým oříškem vyřešit odsolování vody v současných objemech, ovšem při minimální spotřebě elektrické energie,“ říká.

Zařízení teplické firmy se dá najít ve třiceti státech světa, od Ghany přes Thajsko až po Dominikánskou republiku. Dodává například zařízení pro hotelový komplex na Zanzibaru, kde se musela vypořádat se slanou i brakickou vodou. Poradit si ale umí i s tou odpadní ze samoobslužných myček.

K čištění vody firma využívá několik rozdílných technologií od nanomembrán přes ultrafiltraci až po oxidační procesy na bázi ozonu nebo AOP (Advanced Oxidation Process – po-

né rodinné domy. „S tím, jak se o tématu začalo mluvit, těchto zakázek stále přibývá,“ doplňuje.

Dočišťování pomocí plazmatu

Zajímavé výsledky v oblasti dekontaminace za sebou mají i výzkumníci z Brna. Ti umí vyčistit vodu od mikroorganismů a zbytků chemikálií za pomoci plazmatu. V tisících litrech vody za hodinu dokážou zničit chemické i biologické škodliviny.

Projekt CaviPlasma je inovativní pokročilá oxidační technologie založená na synergii hydrodynamické kavitace a nízkoteplotního plazmového výboje. Principem technologie je zapálení nízkoteplotního plazmového výboje v plynném prostředí vodních par, které vzniká při hydrodynamické kavitaci (kavitace = odpaření vody při velmi nízkém tlaku vyvolaném vysokou rychlostí pohybující se kapaliny). Právě plynné prostředí s velmi nízkým tlakem vytváří optimální podmínky pro plazmový výboj.

Ze znečištěné vody dovede odstraňovat zbytky léčiv, hormonální antikoncepce, pesticidů, ale také sinice a bakterie. „Navíc dokáže vyrábět takzvanou plazmatem aktivovanou vodu, což je běžná kohoutková voda obohacená o peroxo-sloučeniny, především peroxid vodíku. Díky tomu má dezinfekční vlastnosti využitelné v různých oblastech

kročilý proces oxidace). Její nejmenší vyráběné zařízení umí pročistit 100 litrů vody s příkonem pět wattů. Největší vyrobené zařízení má hodinový výkon přes 800 tisíc litrů.

Z vody nejčastěji odstraňuje viry a bakterie, těžké kovy – železo, mangan nebo arsen; ale také chloridy, dusitan, sírany. Výjimkou nejsou ani požadavky na čištění fenolových vod nebo odstraňování farmak, jako jsou antibiotika nebo hormonální látky.

Zařízení dodává do úpravěn vod pro čištění šedých vod z průmyslových procesů nebo i domácnosti. Pročištěná voda se následně využívá ke splachování, zavlažování, případně v průmyslových technologiích.

Systémy firma vyvíjela i do univerzálního nízkoteplotního zařízení pro filtraci vody, které se využívá v soukromých bezpečnostních krytech. Ty si někteří lidé pořizují pro svou ochranu v případě ozbrojeného konfliktu nebo živelní pohromy. „Není to výsada pouze movitých lidí, ale i celkem obyčejných spoluobčanů ze střední třídy,“ říká Carvan.

Velmi časté jsou podle něj i žádosti o dodávku zařízení na odstraňování farmak z vody pro běž-

zemědělství, od ochrany rostlin až po prevenci a léčbu chorob ryb,“ říká Pavel Rudolf, vedoucí vývoje z Energetického ústavu Fakulty strojního inženýrství Vysokého učení technického v Brně.

Čistit vodu plazmatem se už mnoho let snaží vědci po celém světě. Zatím se jim to daří jen v malých objemech. Zařízení z Česka dokáže upravit až 15 tisíc litrů za hodinu. Je nejen velice účinné, ale zároveň také levné.

Plazmatem upravená voda dobře působí proti růstu sinic a řas, odolá i lidským a zvířecím patogenům. Má proto velký potenciál pro uplatnění v řadě oborů.

Technologie, která vznikla ve spolupráci s odborníky z Přírodovědecké fakulty MUNI a Botanického ústavu AV ČR, úspěšně získala patentovou ochranu v Evropě, Kanadě a Izraeli. „V současné době, v rámci několika výzkumných projektů, probíhá další vývoj a testování zaměřené na reálné nasazení v posledním stupni čištění vody od mikropolutantů, především zbytků léčiv. Další úsilí je směřováno k využití CaviPlasmy v rybářství a zemědělství,“ doplňuje Rudolf.

• Rozhovor

Anežka Hesová
anezka.hesova@economia.cz



Ve vesmíru by mohla být další místa k životu, věří vědec, který rozluštil původ vody na Zemi

Při pozorování Měsíce je na jeho povrchu vidět velké množství kráterů. Jsou čtyři miliardy let staré a pocházejí z období takzvaného pozdního velkého bombardování. Stejně nárazy velkých těles utrpěla v té době i naše planeta a podle průlomové studie českých vědců právě těmto impaktům vděčíme za vznik života na Zemi.

Za zjištěními, která v závěru loňského roku publikoval prestižní časopis *Astrophysical Journal*, stojí profesor Svatopluk Civiš z Ústavu fyzikální chemie Jaroslava Heyrovského v Praze. Vědec pomocí laboratorní simulace účinků slunečního záření dokázal, že nárazy iontů vodíku do kyslíkatých minerálů mohou vést ke vzniku molekul vody, které jsou zachyceny na jejich povrchu. Díky tomu, že takto vzniklá voda je relativně silně spojena s povrchem vesmírného tělesa, dokáže odolat nízkému tlaku i vysokým teplotám. Tímto způsobem mohly asteroidy před 3,8 miliardy let přenést vodu na zemský povrch a vytvořit na modré planetě podmínky k životu.

Původ vody ve vesmíru dosud nedokázala věda spolehlivě vysvětlit a prokázat. Studie profesora Civiše přináší kromě důkazů i nové perspektivy v hledání odpovědi na otázku, zda a za jakých podmínek může život vzniknout i na jiných planetách.

Během své vědecké kariéry jste působil na různých výzkumných pracovištích ve světě. Co vás přivedlo k hledání původu vody?

Velkou část svého života jsem věnoval tomu, že jsem se snažil studovat molekulární ionty, především ty záporně nabitě. Doufal jsem, že se mi nakonec podaří najít je v mezihvězdném prostoru, což se mi opravdu povedlo. Paralelně jsme se společně s mými kolegy snažili najít odpověď na otázku, zda při dopadu vesmírných těles na naši planetu mohly z jednoduchých planetárních plynů vzniknout biomolekuly, které jsou stavebními kameny všeho živého na Zemi.

Jak váš výzkum probíhal?

Vytvářeli jsme simulace různých typů atmosfér, které jsme ostřelovali pomocí výkonného laseru, a vzniklé produkty jsme následně analyzovali. Identifikovali jsme v nich báze nukleových kyselin vyskytujících se v ribonukleové kyselině, která je spolu s DNA základním stavebním kamenem všech živých organismů. Dokázali jsme, že při těchto nárazech vznikají molekuly, ze kterých se může vytvořit život.

Kdy k tomu mohlo dojít na naší planetě?

Nejstarší známky života na Zemi jsou staré 3,8 miliardy let. Toto období se nazývá velké pozdní bombardování. V té době se předpokládá, že i Mars měl vodu, ale v důsledku impaktů o ni přišel. Ztratil své magnetické pole, které, jak víme, chrání planetu před slunečním větrem. Bez magnetického pole se voda na planetě dlouho neudrží.

Jak tedy vznik vody na Zemi vysvětlujete?

Naše hypotéza je postavena na principech vzniku vody ve vesmíru ozařováním povrchu těles hvězdným zářením. To je převážně tvořeno vysoce energetickými atomy ionizovaného vodíku H⁺. Ionty vodíku bombardují povrch složený z různých kyslík obsahujících minerálů. Interakcí atomů H⁺ s kyslíkem vzniká voda. Ta na povrchu díky silným kapilárním silám zůstává i miliony let. Bombardováním v okolí hvězdy může voda dokonce i přibývat. Těleso s navázanou vodou pak může ve vesmíru překonávat obrovské vzdálenosti a při konečném dopadu tělesa na povrch neznámé planety se všechna nahromaděná voda uvolní.

Už vaši teorii někdo z vědecké komunity rozporoval?

Zatím jsem se s tím nesetkal. Když jsem před půl rokem přednášel o původu vody na setkání astronomické společnosti, tak to kolegové komentovali slovy, že takový objev by si zasloužil vědecké ocenění, protože vyřešil otázku vody na Zemi. My dnes v různých odvětvích řešíme hospodaření s vodou, její zdroje a budoucnost, ale teď konečně víme, že existuje relativně rozumná hypotéza vysvětlující její původ.

Jaký význam má tento objev mimo akademickou sféru?

Jeho přínos je obrovský, protože si teď dokážeme odvodit, za jakých podmínek může život ve vesmíru vzniknout a udržet se. Víme, že pla-

neta musí mít aktivní magnetické pole, které brání její povrch před kosmickým zářením, musí mít vulkanickou činnost, pohyb povrchových tektonických desek a hlavně musí být v příznivé vzdálenosti od své hvězdy. V naší soustavě měla tohle štěstí Země. V jiných planetárních systémech taková místa teprve hledáme. V roce 2029 má být vypuštěn satelit Ariel, který se dostane 150 milionů kilometrů od Země a bude zkoumat hvězdy, kolem kterých by mohly kroužit obyvatelné planety.

To znamená, že by ve vesmíru mohl život pokračovat na jiných planetách?

Jestli naše civilizace neztroskotá na tom, že se lidstvo vyhubí samo, tak si myslím, že nám technologie umožní obyvatelné planety najít. Pro nás je to naděje. Musíme si uvědomit, že všechno na světě má určitou životnost. Odhaduje se, že sluneční soustava tu bude ještě několik miliard let, než se Slunce promění ve velkého rudého obra, který pohltí Merkur, Venuši, Zemi a možná i Mars. Takže máme ještě pár miliard let na to, abychom se zachránili.

Máte o naši planetu obavy?

O planetu strach nemám, ta má schopnost se regenerovat. Když po nárazu asteroidu vyhynuli dinosauři, vyvinuly se evolučně jiné formy života. To samé se může stát s člověkem. Když si sami pod sebou podřízneme větev, může se vyvinout zase úplně jiný druh. Vidíme to už v naší přírodě, kde dochází k různým anomáliím vlivem globálního oteplování. Ubývá hmyzu, některých druhů ptáků a ryb, celý systém živých organismů se přetváří.

Jak se jako badatel díváte na sféru toho, co vysvětlit ani dokázat nejde?

Existuje spousta věcí, které ještě neznáme. Osobně nemám problém přiznat, že něčemu nerozumím nebo něco neznám. Své studenty učím, že před přírodou musíme mít především pokoru, učit se z jednotlivých střípků poznání a ověřovat si donekonečna nové teorie.

To musí být těžké v době dezinformací...

Ano a je to obzvláště těžké pro vědu, aby se prosadila a obhájila své teze důvěryhodnými argumenty. Hodně záleží na propagaci a ve virtuálním světě mají často bohužel větší váhu slova než vědecké výsledky.

Zmínili jste, že máte před přírodou pokoru. Má vaše objevování světa kolem nás nějaký náboženský rozměr?

Já nevěřím v Boha, ale věřím v přírodu. Vesmír je úžasný systém a člověk je jeho malou součástí. Na druhou stranu mě fascinuje, jak je živý organismus složitý a výjimečný. Genetičtí biologové říkají, že od miniaturních organismů, jako je kvasinka, nás dělí jen pár stovek genů. Je úžasné, že něco tak dokonalého jako člověk mohlo vzniknout evoluční cestou. Kritici někdy používají přirovnání, že je to, jako by na smetišti zafoukal vítr a náhodou tím vznikl Boeing 737.

Kromě vědy se věnujete i umění, můžete tedy své poznávání přírody sdělovat různými způsoby. Slyší dnešní společnost více na vědeckou, nebo uměleckou komunikaci?

Obávám se, že moc neslyší ani na jednu z nich. Většina obyvatel je materiálně založena a řeší jiné problémy. Pro mě je umění i věda koníčkem, ale také výzvou. Je to jako ve sportu, kde pořád chcete překonávat další mety.

Co je další metou pro vás?

Mám teď opravdu radost z publikace naší studie. Snad jsme dokázali, odkud se voda vzala a jak se k nám dostala. Mrzí mě ale, že si naše společnost stále neuvědomuje, jak důležitou roli v našem životě voda hraje.

Svatopluk Civiš

■ Vystudoval chemii na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy, kde získal v roce 1980 doktorát a v roce 2012 profesuru.

■ Od roku 1990 působí na oddělení spektroskopie Ústavu fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR v Praze.

■ Od roku 2015 zastupuje Českou republiku v Mezinárodní astronomické unii.

■ Kromě vědy se věnuje také umělecké fotografii, na svých snímcích zachycuje především fascinující výjevy z mikro- a makrosvětla.



Fantazie, nebo skutečnost? Na svých fotografiích Svatopluk Civiš zachycuje struktury přírodních materiálů, které připomínají exoplanety. Věří, že na některé z těch skutečných by mohl existovat život.
Foto: Lukáš Bíba

Regenerace krajiny

Erika Pilátová
autori@economia.cz

Lidem radí sledovat, kudy se ubírá voda. Tůně pak vdechnou krajině nový život

Lubor Křížek, původně arborista (stromolezec a odborník v oboru péče o dřeviny rostoucí mimo les – pozn. red.), strávil většinu života na hájence u Sedlčan. Právě v jejím okolí vytvořil první tůň. Svůj projekt umístil na sociální síť a strhla se lavina. Dnes tyto vodní ekosystémy, které respektují potřeby krajiny, navrhuje na profesionální bázi. O jeho pomoc už mají zájem i konvenční zemědělská družstva a větší společnosti. „Zajímavým paradoxem je, že dnes velcí podnikatelé vidí ve změně přístupu ke krajině potenciál,“ konstatuje.

U prameniště, které se nachází u jeho domu, bylo staré odvodňovací koryto vybudované ještě za minulého režimu. Tenkrát mělo rozšířit hospodářství a zajistit větší užitek z daného území. Dnes se tomu říká maximalizace zisku. To se rozhodl Křížek revitalizovat poté, co se z domu odstěhovali jeho rodiče.

„Můj otec mluvil v minulosti o tom, co by tu bylo dobré udělat. Osobně jsem spíš muž činu, zajistil jsem si bagr a ručně jsme udělali zkušební sondu. Pak jsem revitalizoval prameniště takovým způsobem, aby zachytilo při přívalovém dešti maximální množství srážek,“ vysvětluje Křížek.

Je toho názoru, že desítky tisíc takových úprav v krajině zajistí, že při povodních a extrémních srážkových úhrnech nebudou dole po proudu vyplachované vesnice. Z toho důvodu doporučuje začít s revitalizací od shora. „Na druhou stranu je ale nutné říct, že jen tůně situaci nespasí. Ke každé krajině je nutné přistupovat s komplexním pohledem na ni,“ domnívá se a dodává, že jde primárně o přechod z konvenčního na regenerativní zemědělství.

Sociální síť, televize a ocenění

Jeho proměna krajiny si získala obrovskou popularitu na sociálních sítích. „K celé této akci jsem udělal dokumentaci z průběhu realizace a vyvěsil ji na síti. V tu chvíli se strhla lavina a album se stalo virálem. Tehdy mě napadlo, proč to nepojmout v širším měřítku,“ vzpomíná Křížek.

Rozhodl se, že svoji zkušenost a působnost rozšíří i do zbytku republiky. „V té době mě oslovili také z televize, ale toho jsem se zpočátku trochu zalekl. Po chvíli jsem si však uvědomil, že pokud budu chtít dělat v krajině nějaké větší počiny, budu muset jít s kůží na trh,“ uvádí s tím, že se tak odstartovala série reportáží, novinových článků a následně došlo i na ocenění z Nadace Karla Janečka.

„Mezitím jsem dumal, jak moje primární zaměření transformovat, jsem totiž původně arborista, ale jako koníček jsem revitalizaci dělat nechtěl. Zjistil jsem, že je absolutně nemožné, abych jezdil po lidech a poskytoval jim poradenství zdarma. Udělal jsem si novou živnost, razítko a teď už dávám za svoje poradenství pevné taxy,“ konstatuje s dovětkem, že práce zadarmo má své limity a že po boomu

televizních reportáží i tak nevěděl, jak uspojit všechny, kteří o vybudování tůní stojí.

Často navíc narážel na lidi, kteří o tématu nic nevěděli, pouze vlastnili pozemky. Jeho záměrem ale, jak uvádí, nikdy nebylo stavět nádrže. „Šel jsem cestou celoplošné zádrže, tedy tůní a regenerativního zemědělství,“ upřesňuje Křížek.



Dobře vytvořený systém tůní umí nejen správným způsobem zadržovat a uvolňovat vodu, zároveň dává život řadě živočichů a rostlin.
Foto: Lubor Křížek

Ekonomická krize přiměla k regenerativnímu stylu hospodaření i tradiční zemědělská družstva.

Od ekonomické krize k lepšímu hospodaření
Častými klienty, kteří stojí o proměnu zemědělství na regenerativní a již se na Křížka obrací, jsou i různé zemědělské subjekty. „Nedávno jsme řešili 400hektarové území u Jihlavy, na dalším to bylo 200 hektarů. Snažím se je přesměrovat na další odborníky. Jsou to lidé, se kterými jsem se seznámil díky různým konferencím. Pomáhají s přechodem na regenerativní zemědělství,“ vysvětluje a doplňuje, že důležité je v takovém případě omezit vstupy agrochemikálií a syntetických hnojiv.

„Regenerujete tím půdu a to je klíčový faktor pro hydrologický režim. Zdravá půda je důležitá i pro vitalitu plodin, nemusí se dotovat umělými hnojivy, protože lepší péčí obnovíte půdní strukturu,“ domnívá se Křížek. Přínosů je podle něj ještě mnohem více.

Příčinu obratu v chování zemědělských družstev vidí paradoxně i v ekonomické krizi, kdy podražily nejen energie, ale i agrochemikálie a hnojiva. To je, jak je Křížek přesvědčený, přimělo hledat alternativy. „Bohudík se s tímto extrémem svezla i ochrana přírody. Oslovila zemědělce, kteří byli zatvrzelí v tom, aby udělali nějaké změny, ale nakonec je ekonomická

usmívá se a pokračuje, že podobným projektům se už musí v současnosti vyhýbat, protože zaberou spoustu času.

Komplikovaná byla podle něj ale někdy i domluva s firmami. „Když jsem se chtěl s nimi spojit, dozvěděl jsem se většinou, že chtějí kamenné záhozy, betonové hráze a podobně. Zkrátka volí obdobné schéma jako některé státní podniky. Pořád panuje zatvrzelá uniformní práce v krajině, zákony jsou zastaralé a většina povodí se zkrátka musí držet toho, co špatný zákon ukládá,“ stýská si. Podle něj jsou některé zásahy zbytečné, až paradoxní. On sám vnímá pozitivní změnu v názorové rozmanitosti plynoucí z více kompetentních míst a ve změně lesního, zemědělského i vodního zákona.

Voda ví, kde je její místo

Přidanou hodnotu vzniku vodních ekosystémů v krajině vidí podle Křížka v současnosti už i velcí podnikatelé. Zároveň vnímají, že do jejich zhotovení je třeba investovat desítky, možná stovky miliard. „Je to nutnost, pokud s krajinou budeme něco chtít udělat a adaptovat se na změnu klimatu. Jsou tu dlouhé dekády sucha a poté během několika dní extrémní množství srážek a povodně. Mohli jsme to vidět vloni na podzim v Jeseníkách, kde jsem shodou okolností byl a řešili jsme to,“ konstatuje.

Ačkoli se setkával s názory, že se počítá s budováním tůní, celoplošnou zádrží, revitalizací starých vodních toků, v realu pak viděl, že při nouzovém stavu lidé přestali vnímat, jak dělat tyto věci správně. Podle něj je problém, že vedení obcí řeší, jak má voda odtéct z té jejich, aniž by cokoli poškodila. Nedomýšlí už ale, co rozbouraný tok zapříčiní v následujících obcích.

„Snažil jsem se jim vysvětlit, že tenhle přístup není správný. Na jednu stranu bylo skvělé, že si mě zavolali a chtěli se mnou řešit zádrž, než doteče voda do vesnice, ale zároveň jsem v obcích viděl, že rovnají koryta a i tam, kde byl zákrut a kde jim to ubralo kus cesty,“ uvádí. Jak připomíná, zásadní je podle něj spolupráce všech okolních obcí, ale to v praxi podle jeho názoru moc nefunguje.

Péče o tůně

Malá vodní díla dnes už netvoří Křížek sám, našel si k sobě pomocníka, s nímž pracuje momentálně na pěti projektech. Jako zásadní ve svém postupu vnímá, že už dovede nasát potřeby konkrétní krajiny. Lidem obecně doporučuje sledovat, kudy se voda ubírá, když prší. To jim dá první návod, jak s ní následně pracovat. Tůně pak podle něj vdechnou krajině nový život.

„Už během prvního roku se objeví druhy, které by na rovném korytě nikdy nebyly, a postupně se vše napojuje. Jsou tu vyhlášené přírodní lokality, u nichž když se taková změna naváže, dochází k zázraku. Najednou jsou v nich čolci, žáby, vážky, ptactvo...“ říká Křížek s tím, že první takový přerod viděl právě už na svém pozemku. Když k jedné tůni přidal další, z jedné rosničky jich za rok bylo v ekosystému už čtyřicet (více z realizací na Darujkřídla.cz).

Zároveň konstatuje, že lidé někdy od vybudování tůní odrazuje následná péče. V tomto případě ale podle něj záleží na konkrétní lokalitě, biologickém materiálu v blízkosti, případně vodním toku a podobně. Pomohou i terénní úpravy.

„Když se to vezme kolem a kolem, tůň nepotřebuje údržbu vůbec žádnou, první čištění může přijít po deseti až dvaceti letech, nutnost to ale není. Mokřad funguje sám o sobě jako houba. Ukládá uhlík, vodu, při silném extrémním dešti se nasákne a pak je zase pro změnu měsíc období sucha, kdy vodu uvolňuje,“ vysvětluje.

Míst, kde by byla proměna žádoucí, kolem sebe ještě vídá více než dost. Jak ale dodává, každý obnovený kousek dává smysl a jemu osobně přináší radost z dobře udělané práce.

Budoucnost ve vodárenství

27. listopadu 2024 byla vydána dlouho očekávaná směrnice EU pod číslem 2024/3019 o čištění městských odpadních vod. Tento nový předpis je závazný pro všechny členské státy EU, tedy i Českou republiku, a přináší řadu nových povinností pro vodohospodářské podniky.

Jedním z velmi významných požadavků je požadavek na energetickou neutralitu, definovaný v článku 11. Požaduje se, aby všechny ČOV (včetně stokových soustav) nad 10 000 EO dosáhly energetické neutrality do konce roku 2045, avšak s postupným plněním na národní úrovni podle definovaných milníků.

Tyto cíle se mohou jevit jako poměrně vzdálené. K jejich úspěšnému plnění je však nutné splnit i další předpoklady. Jedním z nich je povinné vypracování energetického auditu pro ČOV nad 100 000 EO do roku 2028 a pro ČOV nad 10 000 EO

do roku 2032. Tento energetický audit je následně nutné aktualizovat každé čtyři roky.

Provedení energetického auditu v čistírně odpadních vod má svá specifika. Má-li provedený audit skutečně sloužit k identifikaci potenciálu zvyšování výroby a snižování spotřeby, nutně musí úzce navazovat na technologické celky čištění odpadních vod, a to nejen kalového hospodářství, ale i samotné biologické linky. Smysluplný audit tak může být proveden pouze energetickým specialistou s hlubokou znalostí čistírenského procesu. Takových

V rámci auditu provádíme detailní popis stávajícího stavu, identifikaci spotřeb klíčových technologických celků včetně měření na místě naším energetickým technikem v případech, že není ČOV osazena podružnými elektroměry.



oprávněných auditorů je pouze omezený počet a vzhledem k značnému množství auditovaných objektů bude i jejich dostupnost omezená.

Společnost Veolia nabízí provedení energetických auditů s využitím bohatých provozních zkušeností, znalostí specifických čistíren odpadních vod i stokových sítí oprávněnými auditory.

V rámci auditu provádíme detailní popis stávajícího stavu, identifikaci spotřeb klíčových technologických celků včetně měření na místě naším energetickým technikem v případech, že není ČOV osazena podružnými elektroměry. Dále nabíjíme detailní posouzení tepelného hospodářství, identifikaci tepelných ztrát a zhodnocení tepelné nároč-

nosti administrativních budov. Dále definujeme potenciál nákladově efektivních opatření pro snižování spotřeby a možnosti zvýšení výroby energií z obnovitelných zdrojů. To zahrnuje zejména potenciál zvýšení produkce bioplynu včetně možnosti úpravy bioplynu na kvalitu zemního plynu (biometanu) a možnost jeho vtláčení do plynárenské soustavy, ale také možnosti využití vhodných substrátů k intenzifikaci anaerobní stabilizace kalů. Také posuzujeme potenciál využití sluneční energie ve vhodné umístěných fotovoltaických panelech, využití potenciálu odpadního tepla ať již formou rekuperace tepla vyhníklých kalů, rekuperací tepla z dmýchadel, nebo využití tepla odpadní vody tepelnými čerpadly.

To vše s vazbou na další plánované povinnosti vyplývající z nové směrnice o čištění městských odpadních vod, které se týkají požadavků na zvýšení odstranění dusíku a fosforu a k odstranění tzv. mikropolutantů, které budou muset být odstraňovány ve velkých čistírnách odpadních vod nad 150 000 EO a v oblastech rizikových i v čistírnách odpadních vod nad 10 000 EO. Všechna tato opatření směřují ke zlepšení kvality vypouštěných odpadních vod, avšak zároveň povedou ke zvýšení energetické náročnosti čistíren.

Ing. Radka Rosenbergová
technická manažerka
Veolia Česká republika

HN064420



Patří přehrady do starého železa?

V uplynulém roce čelila Česká republika a zejména její moravská a slezská část ničivým povodním. Stále ještě máme v paměti též výrazné období sucha v letech 2015 – 2020. S tím, jak se klimatické extrémy stávají stále častější součástí našich životů, probíhá též celospolečenská debata o tom, jakou nejlepší strategii při předcházení dopadů těchto extrémů zvolit. A jak už to při debatách bývá, zaznívají více či méně hlasitě méně či více odborné názory z celého názorového spektra. V rámci této diskuse (a dlužno říct, že zcela mimo odbornou sféru) se lze občas setkat s kategorickým tvrzením, že povodně i sucha vyřeší jen více přehrad a přírodě blízká řešení – jako třeba tůně či mokřady – jsou zbytečná. Mnohem častěji a hlasitěji však zaznívá tvrzení z opačného názorového extrému – výstavba přehrad je známkou zastaralého myšlení a pouze lobbingem stavebních společností, moderní péče o krajinu umí tyto zastaralé betonové „dinosauři“ plně nahradit přírodě blízkými opatřeními, revitalizací v minulosti narovnaných toků a budováním stovek a tisíců tůň a mokřadů. Těžko říct, který z těchto dvou názorových pólů je dál od pravdy.

Přínos přírodě blízkých opatření pro krajinu je nesporný – průsak do spodních vod, podpora biodiverzity, ochla-

zování okolí. Všechno jsou to pozitiva hlavně lokálního významu. Málokde se ale píše i o negativěch – vysoká evapotranspirace (česky výpar) v poměru k malému objemu zadržené vody, nízká retenční schopnost v době srážek, kterou lze řešit pouze zvyšováním ploch opatření (vyšší plocha však znamená vyšší výpar).

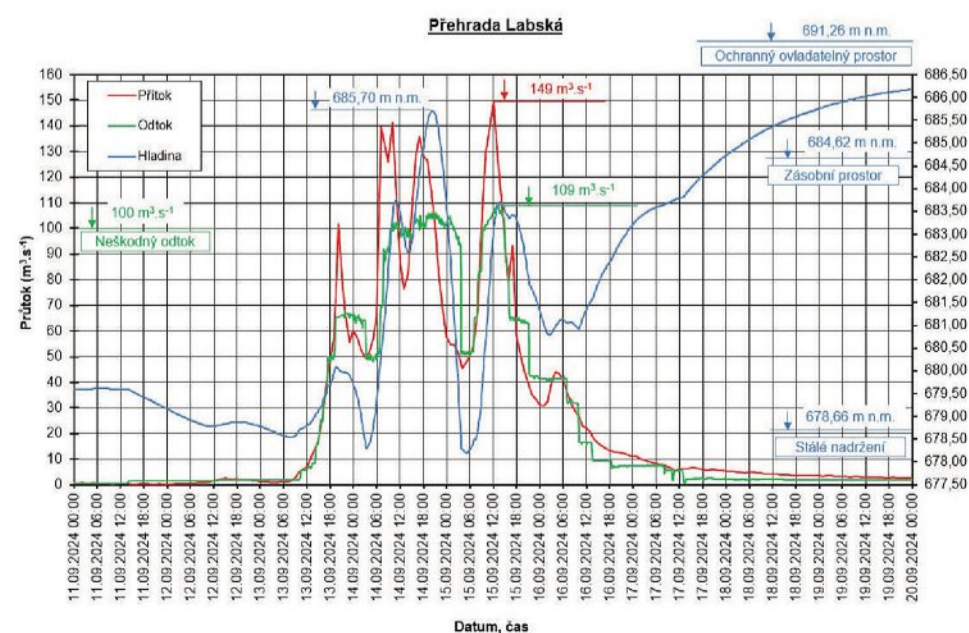
Často panuje představa, že návratem krajiny do zcela přírodě blízkého stavu krajiny našich předků problémy s povodněmi i suchem zmizí jak mávnutím kouzelného proutku, neboť tyto extrémy jsou důsledkem moderní „nemoudré“ péče o krajinu, která se vyznačuje zhoršenou schopností zadržet vodu. To je ale velký omyl, o ničivých povodních i obdobích sucha psal už ctihodný kronikář Kosmas na počátku 12. století, a jistě by o nich psali i moudří mužové z dob, kdy celé území dnešní České republiky pokrýval bájný Hercynský hvozd, pokud by znali písmo. Tyto jevy k naší krajině patří od nepaměti a nejsou známkou poškozené krajiny. V čem je však moderní doba jiná, je aktivní technický přístup, zmiřující dopady povodní na kulturní krajinu. Je nesporné, že taková opatření mohou při správném technickém návrhu a za předem definovaných podmínek plnit požadavky, na které byly projektovány. V investičních záměrech na realizaci

mokřadů či tůň se většinou předpokládá, že samotné zadržování vody v krajině a významný přínos pro řešení sucha i povodní plní tato opatření tak nějak z principu, jakékoliv vyčíslení těchto funkcí naprosto chybí a nijak to nebrání jejich následné realizaci. U vodních děl typu přehrada je i přes detailně zpracované vodohospodářské řešení ze strany ochrany přírody i veřejnosti zpochybňován jejich přínos pro transformaci povodní a zásobování vodou se závěrečným konstatováním, že vlastně ani nejsou potřeba a patří tak nějak do starého železa (případně moderně do recyklačního dvora!). Jsou opravdu v dnešní době tak zbytečné?

Faktem je, že z celé palety možných opatření jsou právě přehrady jedinými, které umožňují aktivní ovlivnění jak povodňových průtoků, tak sucha. Nižší uvedený graf průtoku a odtoku na vodním díle Labská u Špindlerova Mlýna při loňské zářijové povodni krásně ilustruje schopnost přehrad působit jako zmiřující element při kulminacích povodňových vln – u nás „ořezané“ červené špičky na grafu jsou v prostoru přehrady zachyceny a změněny (neboli odborně „transformovány“) na neškodný průtok, který

pak v obydlených oblastech nevybřežuje a neohrožuje tím obyvatele a jejich majetek – samozřejmě do dosažení kapacity přehrady. V letních měsících naopak akumulovaná voda v přehradě pomáhá nadlešovat průtok v jinak vyschlých korytech toků a chrání tím život v řekách, zajišťuje možnost využívat povrchovou vodu pro zemědělství, vodárenství, průmysl i energetiku a zmiřuje tak dopady sucha v oblastech podél celého toku pod přehradou. Právě možnost manipulace s vodou, která u přírodě blízkých opatření chybí, umožňuje při provozu přehrady plánovat a tím zmiřovat extrémy. Tedy snížit průtoky, pokud jich je moc či je naopak navýšit, když je vody málo.

Moudrý hospodář by se tedy neměl utápět v hádkách na téma „beton versus tůně“, ale měl by z obou odlišných přístupů umět využít to nejlepší, co nabízejí. Tedy někde přistupovat přírodě blízkým způsobem, jinde navrhnout takové technické opatření, které zajistí dostatečnou ochranu území a zároveň zásobárnu vody pro období, kdy jí bude málo. Právě ve vhodné kombinaci obou přístupů se snaží státní podnik Povodí Labe najít tu nejlepší cestu k vodohospodářsky funkční krajině.



HN064304

• Rozhovor

Erika Pilátová
autori@economia.cz

Povodně jsou vždy promarněná příležitost, říká klimatolog Václav Cílek

Voda je klíčovým zdrojem života, ale její dostupnost a kvalita se v důsledku klimatických změn i zásahu člověka dramaticky mění. Jaké výzvy nás čekají a jak se na ně můžeme připravit? Klimatolog Václav Cílek popisuje, jaká opatření bychom měli přijmout, abychom zajistili dostatek této životně důležité kapaliny pro budoucí generace.

Existují příklady civilizací, které kvůli špatnému hospodaření s vodou zanikly?

Málokdy se mluví o vodě jako o přímé příčině. Většinou se to svádí na primární aktivitu. To znamená, kolik vám jednotka plochy dokáže dodat množství potravin. Když hledáme příčinu kolapsu civilizací, nikdy se neshodneme, protože je jich mnoho. Je to něco jako hledat příčinu světové války. Obtížně to jde i u věcí, které máme dobře zdokumentované. Takže kdybych měl vzít jeden faktor proměny společnosti, pak je to primární produktivita. Ta nezávisí jen na nedostatku vody, suchu, ale například i na nadbytku vody v době sklizně. Jednoduchá odpověď by nebyla správná, ačkoliv nikdo nepochybuje o tom, že klimatické cykly, tedy zejména teplo a voda, hrají značnou roli při utváření společnosti.

Vidíte paralely mezi dnešním stavem světa a civilizacemi, které narazily na limity vodních zdrojů?

Když to vezmeme podle toho, které civilizace se zhroutily, většinou máme konkrétní období, kdy k tomu docházelo. Na začátku devadesátých let jsem byl na meetingu v Turecku, který organizovalo NATO a týkalo se sociálního zhroucení řádu starého světa ve třetím tisíciletí před Kristem. Jednalo se zhruba o to, že přibližně ve 20. až 25. století před Kristem zavládlo tak velké sucho, že v Egyptě došlo k přechodným chaotickým obdobím. Zhroutila se část mezopotámských států. Zároveň počasí uvedlo do chodu obrovské sociální změny. Jednotlivá mezopotámská města krachovala v měřítku téměř dvou set let. Když byl režim silný, odolný a měl relativně dobré podmínky, ustál i klimatickou změnu. Vnitřně oslabené režimy se hroutily mnohem dřív.

Víme, jak naši předci uvažovali nad stavbou zavlažovacích projektů? Využíváme ještě dnes některé postupy, třeba z období neolitu?

Nežijeme v neolitu, takže není co využívat. Existuje ale výraz hydraulické civilizace někdy z poloviny padesátých let a princip je následující: Starý Egypt vznikl tak, že došlo k vysušení Sahary. Sahara zelená se mění na hnědou, lidé přecházejí k Nilu, kde zpočátku praktikují zemědělství tak, jak byli zvyklí. Jenže jich přibývá a ukazuje se, že je docela dobře možné, že tím vznikla potřeba prokopat paralelní koryto Nilu. Tím později vytvoří Egypťané celý systém zavlažovacích kanálů, které se dají často udělat jen ve velmi dlouhém měřítku. Dejme tomu, že

je paralelní koryto dlouhé 50 kilometrů. S tím se pojí potřeba vytvořit koordinovanou síť skupin obyvatel, které sdílí stejný názor. To znamená, že často tyhle velké zavlažovací projekty pomáhají něčemu, co se nazývá emergency civilizace, tedy vývoj. Velmi mnoho mezopotámských i egyptských písemných památek z té doby jsou v podstatě inventurní soupisy, aby si to nemusel nikdo pamatovat.

Jak moc zásadní je v těchto konceptech lidská koordinace?

Vzniká centrální moc, výběr daní, koordinace práce, takže zavlažovací práce mají velmi velký význam. Ale nemusí být vždy tak efektivní. Třeba zavlažovací systém v sovětském Rusku, který jde částečně napříč Kazachstánem, vznikl kvůli pěstování bavlny. Ta je extrémně náročná na vodu, což může mít za následek, že se na celá desetiletí i staletí rozvoj v konkrétní oblasti podvážá, jelikož pak máte vodu jen na jednu konkrétní činnost. V takovém případě by už bylo třeba přestavět celou společnost, jenže to tak rychle nejde.

Jaký dopad má v současnosti na zdržování vody v půdě odlesňování a kácení stromů?

Ten vliv je mnohostranný, ale nedá se to jednoduše popsat. Stromy v zásadě spotřebovávají vodu. Ve městě svými odparami vody dokážou ochlazovat prostředí. A to klidně o šest až osm stupňů Celsia, tedy dost výrazně. Mimo jiné z toho vyplývá, že pokud v létě chcete chlazení pomocí zelené infrastruktury, je potřeba stromy zalévat. To proto, že se ráno rozmýšlejí, zda stomata (průduchy určené k výměně plynů) otevřít, či nikoliv. Pokud je otevřou hodně, mohou sice pojmout velké množství oxidu uhličitého, ale ztratí i hodně vody. Pokud jednotlivý strom roste na ploše, dejme tomu, deset krát deset metrů, pak ji vody zbavuje.

Z toho tedy plyne, že když tam strom nebude, množství vody v půdě zůstane vyrovnanější?

Jsou dávno známá antická pozorování, která říkají, že když vykáčete les, obnoví se prameny. V malém měřítku je to tak, že když vykáčete les, zpočátku, první dva tři roky, se vydatnost pramenů zvýší. Ale během pěti až sedmi let už má stejná plocha menší spotřebu. Takže ano, z malého měřítka nám stromy vodu berou. Z hlediska většího měřítka už je to mnohem komplikovanější. Protože les je někdy tmavý, zasněžený, zpomaluje vítr a to znamená, že brání vysoušení.

Mít hodně lesů tím pádem dává smysl.

Celkově se to dnes bere tak, že v celé Evropě je důležité zachovat plochu současných lesů nebo ji zvýšit, a to z toho důvodu, že les bude stabilizovat rychlejší výkyvy. Takže odpověď na to, co dělá les s vodou, se nedá shrnout do jednoho odstavce, protože záleží na jeho velikosti, okamžitém počasí. Obecně bychom ale měli být stromům vděční za tlumení extrémů.

Jaké způsoby hospodaření s vodou z minulosti bychom měli obnovit?

Důležité jsou techniky zdržování vody. Nejlépe se zdržuje tam, kam spadla. Závisí to ale na kvalitě půdy, organické složce, na době orby – to vše ovlivňuje, že mohou srážky padat do otevřené země. Na řadě míst jsem si všiml, že smrčiny byly odvodňované, ale velmi často odvodňovací strouhy nevedly do vodoteče, nýbrž do suché části lesa. Jedna věc je tedy kvalita půdy, další malá opatření – takzvané vsakovací mísy kolem stromů nebo vsakovací strouhy.

Série malých opatření je pro krajinu zásadní. Jsme civilizací, která pořád hledá velké projekty, ale je nutné uvažovat ve stylu, že když to nestojí miliardu dolarů, nebudeme se o tom bavit? Někdy stačí pár chlapů s rýčem a lopatou, kteří budou týdně obcházet město a upravovat okolí za pomoci lehké mechanizace.

Pro udržení vody tedy nejsou vhodné velké projekty, ale práce jednotlivců a malých komunit?

Podívejme se na to, co u vodohospodářů znamená velký projekt. Je to přehrada nebo vodní nádrž. Mezitím je dost velký rozdíl, a to emoční, protože přehrady nemáme rádi, ale vodárenské nádrže ještě skousneme. Na město to má takový dopad, že vám doma z kohoutku pravděpodobně teče voda. Jenže v okamžiku, kdy jste zemědělec, je vám to úplně jedno. Potřebujete mít dostatek vody na každém metru čtverečním. Takže řešením pro krajinu jsou krajinné úpravy plošného charakteru. Na každém hektaru kus biopásu, remízky, tůň, mokřady. K nasávání vody je třeba uzpůsobit celou krajinu.

A když to neuděláme?

V takovém případě jde voda do přívalové srážky, dostane se do města, prožene se jím, odstaví čističky. Když se ucpe vodou kanalizač-

Řeky jsou po povodních často revitalizované přirozeným způsobem a dobře.

ni vedení, všechny splašky protékají horním vedením čističky, jdou rovnou do řeky. Pak je znečištění toku během několika hodin tisíckrát větší než v průběhu celého roku. Fekální bakterie v nich navíc zůstávají několik let. Z hlediska čističky jeden přívalový déšť může znečistit celé povodí. Z tohoto důvodu má smysl dělat v krajině hydrologické úpravy.

Jsou povodně příležitostí, jak napravit špatné zásahy v povodí řek?

Povodně jsou vždy promarněná příležitost. Řeky jsou často revitalizované přirozeným způsobem a docela dobře, ale vodohospodáři je chtějí vracet do původního geometrického koryta, které se neosvědčilo. Takže spíš si myslím, že je to trochu otázka vyjednávání místních, jakým způsobem udělat úpravy. Povodeň vše revitalizuje zadarmo.

Proč s tím mají místní problém?

Stojí za tím rozhádanost na české vsi. Je to dědictví komunismu a trvá už od roku 1948. Byla to doba, kdy se proti sobě postavili malí a velcí zemědělci, a celý spor probíhá do dnešní doby. Většina vesnic je rozkmotřená a těžko se pak hledá společné řešení. V praxi to bývá často tak, že můžete přijít s dobrým řešením, ale lidi už jsou z principu tak naštvaní, že i když jde o zásah do jejich života v dobrém, zkrátka protestují.



Václav Cílek je toho názoru, že série malých opatření je pro zdržování vody důležitější než ohromné projekty za miliardy.
Foto: Josef Horázný

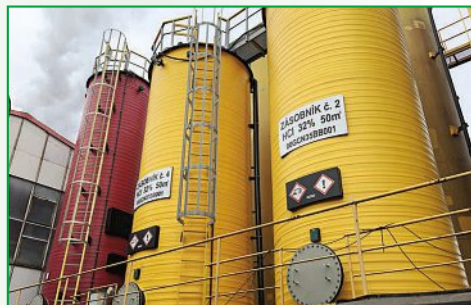
ZOMA plast

VÝROBCE CHEMICKÝCH ZAŘÍZENÍ Z PLASTŮ
DODAVATEL CHEMICKÝCH TECHNOLOGIÍ

založeno
1992

Chemie v bezpečí

www.zomaplast.cz



ZÁSOBNÍ NÁDRŽE A REAKTORY

- Objemy až 250 m³
- Skladování i velmi agresivních kapalin
- Dlouhá životnost - minimálně 25 let
- Kompletní dodávka včetně systému dávkování a MaR
- Minimální náročnost na údržbu a obsluhu



ABSORBÉRY

- Absorpce HCl, HF, NH₃, SO₂, NO_x, H₂S aj.
- Odstranění zápachů z ČOV
- Dvoustupňové absorpční jednotky pro sušárny kalů
- Kompaktní a vysoce výkonná provedení
- Různé možnosti automatizace a dálkového řízení



TECHNOLOGICKÉ CELKY

- Systémy stáčení a skladování chemikálií
- Rozpouštění, ředění, směšování
- Neutralizační stanice
- Pilotní jednotky

HN064331

hawle

Hawle.live

Digitalizace pro trvale udržitelné zásobování pitnou vodou

made for generations.



hawle.cz

HN064396

Čistá voda je život!

Nové digitální senzory Memosens umožňují kontinuální monitoring dezinfekce



Mění se klima, které se výrazně projevuje nedostatkem vody, předznamenává narušení dodavatelských řetězců, což představuje hrozbu pro výrobní a distribuční kanály. Není žádným tajemstvím, že existují i další nepříznivé faktory, jako jsou špatné hospodaření společnosti s vodou, rostoucí populace, urbanizace a přírodní katastrofy, které ohrožují vodní systémy po celém světě.

Výroba a distribuce vody pro veřejnou spotřebu přináší jedinečné výzvy. Tento proces zahrnuje několik stupňů ošetření, která hrají klíčovou roli při ochraně zdraví spotřebitelů.

Jedním ze zásadních kroků v úpravě vody, který zajišťuje likvidaci bakterií, choroboplodných zárodků a organické hmoty, je proces dezinfekce vody, která dále pokračuje do distribuční sítě k jednotlivým odběratelům. Nejčastější způsob dezinfekce vody v ČR, ale i v zahraničí

je chlorování. Zbytekový účinek volného chlóru navíc funguje v průběhu celého distribučního procesu, čímž je zabráněno růstu bakterií ve vodě. Příliš vysoká nebo naopak příliš nízká dávka dezinfektantu může být pro lidské zdraví nebezpečná. Dávkování dezinfektantu se tedy neobejde bez příslušného procesního měření, které garantuje optimální kvalitu pitné vody na kohoutku u spotřebitele.

Měření volného chlóru se obvykle provádí přímo na úpravě vody, případně na čerpacích stanicích a na vodojemech. Všude tam je kladen velký důraz na spolehlivost měření, stabilitu měřených hodnot a rychlou odezvu senzoru, který se během provozu nesmí samovolně deaktivovat. Dalšími důležitými parametry jsou náklady na údržbu a provoz měřicího systému. V této oblasti vyniká ampérmetrický měřicí princip, a to svojí nenáročností na údržbu, kontinuálním provozem bez použití spotřební



MEMOSENS

Průtočná armatura a sondy pro měření dezinfektantů

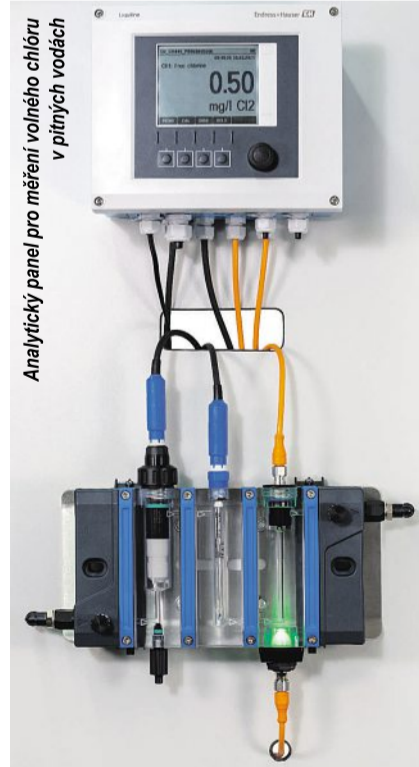
chemie. Díky rychlému získávání naměřených hodnot může dávkování dezinfekčních prostředků probíhat přesněji. To zajišťuje nejen vysokou procesní spolehlivost, ale také nízké provozní náklady.

Navíc, i v dnešní době existuje mnoho vodohospodářských objektů, které jsou vzdálené od míst s technickou infrastrukturou. Chybí zde elektrifikace a veškerá kabeláž pro přenos měřených hodnot. V obdobných případech se uplatňuje technické řešení na míru, které je přizpůsobeno konkrétním požadavkům dané lokality. Toto řešení spočívá nejen v zajištění alternativního způsobu napájení a přenosu měřených hodnot, ale i v samotném provedení přístroje. Měření se obvykle skládá ze sondy pro měření dezinfektantu, volitelného měření pH, kabelů, průtočné armatury s možností regulace a signalizace průtoku vzorku a převodníku. Všechny komponenty jsou přehledně umístěny na panelu tak, aby co nejvíce zjednodušily montáž a uvedení přístroje do provozu.

Moderní doba přináší nové technologie, které se čím dál tím víc prosazují i v oblasti procesní instrumentace. Dnešní senzory jsou inteligentní, digitálně komunikují s převodníkem (Memosens), či dokážou predikovat svoji údržbu (Heartbeat Technology).

Společnost Endress+Hauser dodává kompletní sortiment průmyslových přístrojů a řešení na míru pro oblast pitných i odpadních vod a mnoho dalších průmyslových odvětví. Více se o našich přístrojích můžete dozvědět na našich webových stránkách www.cz.endress.com, nebo na našich odborných seminářích.

Analytický panel pro měření volného chlóru v pitných vodách



Endress+Hauser

People for Process Automation

HN064318

30 let pro Vás upravujeme vodu



Používáme nejmodernější technologie úpravy kotelních, chladicích, procesních, pitných i odpadních vod.

Provádíme filtraci, odželeznění, ultrafiltraci, reverzní osmózu, dekarbonizaci, demineralizaci a dezinfekci.

Kvalifikovaný Laurich tým je vyškolený v individuálním přístupu pro komplexní servis – každému klientovi na míru provádíme analýzu, projektování, dodávky a údržbu.

www.laurich.cz | 475 223 997

Spolupracujeme se špičkovými dodavateli jako je **Nalco, Purolite, Grundfos, Siemens, Allen Bradley, General Electric, Osmonics, Dow** a další.

S Laurichem ušetříte plyn, vodu a zaměstnance. Spokojené zákazníky máme v České republice, na Slovensku, v Polsku, Mongolsku a Mexiku.

Laurich
O Vaši vodu se staráme od roku 1995



TECHNOLOGIE PRO ČISTOU VODU

PRO NAŠE ZÁKAZNÍKY ÚSPĚŠNĚ REALIZUJEME:

- **PARKOVIŠTĚ ZABEZPEČENÁ PROTI ÚNIKU ROPNÝCH LÁTEK DO PODLOŽÍ S CELOPLOŠNÝM VSAKEM VODY**
- **ČISTÍRNY PRŮMYSLOVĚ ZNEČISTĚNÝCH VOD**



- **ČOV PRO KOMUNÁLNÍ ODPADNÍ VODU Z MALÝCH NEBO STŘEDNÍCH SÍDEL**

TOTO VŠE ZVLÁDÁ NAŠE UNIKÁTNÍ TECHNOLOGIE CHRÁNĚNÁ UŽITNÝM VZOREM.

PODROBNĚJŠÍ INFORMACE A KONTAKTY NAJDETE NA **www.cinis.cz**

CINIS spol.s r.o. – Váš partner pro kvalitní a systémové řešení ochrany vod přínosné i proti suchu