



vodní hospodářství

www.vodnihospodarstvi.cz

ročník 73

9

2023



Generální dodavatel
vodohospodářských
investičních celků



NOVINKA

Obchodní zastoupení společnosti



Inteligentní řídicí systémy pro čistírny
odpadních vod



18.–20. 10. Rekonštrukcie stokových sietí a čistiarní odpadových vôd.
Konferencia. Podbanské. Info: dagmar.drahovska@vuvh.sk

21.–23. 11. Hodnocení úspěšnosti revitalizací mokřadů a vodních toků.
Konference. Vodňany. Info: urbanz00@prf.jcu.cz

PŘÍLOHA
LISTY
CzWA



hawle

**Specialista na vodu,
kanalizaci a plyn**

hawle.cz



Před nějakou dobou...

...jsem vyslovil pochybnosti o on-line registru výpustí do vodních toků. Nyní podle tiskové zprávy „MŽP ve spolupráci s MZe, VÚV TGM, v.v.i., a s. p. Povodí Labe zrealizovalo pilotní projekt na monitoring výpustí odpadních vod do řek na více než třicetkilometrovém úseku Labe.“ Jak to probíhalo a jaké byly výsledky? Monitoring probíhal v úseku cca 35 km Labe mezi Brandýsem nad Labem a Dolními Beřkovicemi. Nedohledal jsem, kolik člověkohodin bylo potřeba na sledování, spárování, vyhodnocení atd. ale troufnu si tvrdit, že to byly stovky hodin. Bude se držet při zdi, ale myslím, že moc neprohádám, spíše podhodnotím, když odhadnu, že na prozkoumání jednoho kilometru vodního toku bylo potřeba deset člověkohodin. Stav se přitom hodnotil v úseku relativně snadno dostupném. Mohlo se využít lodí a souběžně sledovat oba břehy. Jak ale bude evidence probíhat na vodních tocích třetího a vyššího řádu? Tam opravdu jediným dopravním prostředkem budou lidské nohy. Ač povodňáci myslím své toky znají, přesto – pokud to zmapování výpustí má probíhat poctivě – nemůže se dít od stolu. Všechny části se musí prozkoumat osobně, přímo v terénu. Měla by probíhat dle mého jen v době vegetačního klidu, kdy případné výusti nejsou schované (někdy asi i úmyslně) neproniknutelným buřáním.

Do konce roku 2025 by se mělo prozkoumat cca 26 000 km vodních toků. Výpočet toho, kolik to bude člověkohodin a finančních nákladů, nechávám na ctěných čtenářích. Pochybuji, že to přinese kýžený a adekvátní prospěch pro vodu. Myslím si, že ty prostředky, finanční i lidské, by šly smysluplněji využít. Zdá se mi, že náklady jsou a budou neúměrně očekávaným výsledkům. Obzvlášť když většina výpustí a jejich funkce je známá. Co se stane s těmi, které nikam nepůjde přiřadit? Na zmiňovaném sledovaném úseku podle tiskové zprávy: „Při terénním průzkumu bylo zjištěno celkem 108 objektů. Při jejich podrobnější analýze na základě dostupných podkladů a evidencí bylo zjištěno, že 13 objektů jsou propustky vodních toků, napojení říčních ramen a dalších objektů na říční síti. Tři objekty slouží k odběrům vod pro průmyslové a zemědělské účely, dva objekty náleží k infrastruktuře vodovodů, 6 objektů slouží k odvodnění obecních nebo zemědělských pozemků a 6 objektů slouží k drenáži staveb, jako jsou například opěrné zdi. Největší část mapovaných objektů, celkem 47, tvoří výpusti z různých typů splaškových kanalizací, kanalizací v průmyslových areálech a dešťových kanalizací v obcích. Poslední skupinu objektů tvoří výpusti, u kterých se nepodařilo určit jejich účel a zjistit jejich vazbu na evidence. Těchto objektů je celkem 31 a tvoří tak téměř 30 % z identifikovaných objektů.“ Ptám se, co se stane s těmi neidentifikovatelnými výpusťmi? Bude se zkoumat, odkud vedou a zda jimi někdy něco teče? Nebo je rovnou zaslepí? Nezpůsobí to někde problémy někomu, kdo ani třeba neví, že je nějakým způsobem jeho pozemek spojen s vodním tokem?

Jsem přesvědčen, že by bylo užitečnější, prospěšnější, levnější, optimálnější, kdyby se sjednotily všechny evidence v současnosti existující do jednoho souboru a ten průběžně doplňován o objekty, které by povodňáci průběžně odkrývali při běžné pochůzce. Ostatně si myslím, že kdyby se vyzpovídali jezdní a pořičáci, tak by na mnoha objektech neevidovaných v různých těch databázích sami upozornili.

Zajímalo by mě i, jakým způsobem je evidence obdobných objektů řešena v jiných, třeba jen okolních státech. Podnětem pro tuto akci byla prý havárie na Bečvě. Ptám se, kdyby ta evidence byla, zabránila by té havárii? Nebo pomohla zmenšit následky? Nebo by zajistila identifikaci viníka?

Mám dojem, že jde především o politickou objednávku, aby se něco aspoň na oko dělo – obdobnou Hladové zdi Karla IV. Myslím, že více by naši vodě, našemu životnímu prostředí pomohlo, pokud by se řešily zgruntu třeba odlehčovací komory a občanům od těch nejobyčejnějších až po ty vrcholové (a těm především) se připomínalo to, co před léty bylo na sirkových nálepkách: „Chraňte vody před špínou, jinak ryby zahynou.“ Protože stále více jsem skeptický k osudu asi nepoučitelého člověčenstva, tak dodávám: „A my s nimi!“

Václav Stránský



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

Najdete nás na adrese:

EKOSYSTEM spol. s r.o.
Na Radosti 184/59, 155 21 Praha 5

www.ekosystem.cz



- průmyslové úpravny vod
- komunální úpravny vod
- reverzní osmózy
- ultrafiltrace

G-servis Praha, s.r.o.
Třanovského 622/11
163 00 Praha 6 - Řepy

www.g-servis.cz



vodní 9/2023 hospodářství®

OBSAH

- Využití ozonizace za účelem redukce farmaceutických látek a jejich metabolitů z veterinárních odpadních vod (Macsek, T.; Kosík, O.; Hlavínek, P.; Halešová, T.) 1
- Fosfor a eutrofizace vod. Technické možnosti a současný přístup k řešení (Foller, J.; Kopecký, J.) 5
- Různé
 - Voda v krajině – centrum odborného vzdělávání, z.s. (Skácel, B.) 12
 - Koncepce ochrany před následky sucha pro území České republiky na období 2023–2027 (Punčochář, P.; Reidinger, J.; Davidová, T.) 15
 - Konference v Pacově, březen 2023: Přírodě blízká opatření v povodí vodárenské nádrže Švihov na Želivce v centru pozornosti (Kvítek, T.) 20
 - Našli Češi recept, jak připravit krajinu na klimatickou změnu? Některé poznámky k občanským aktivitám Živé krajiny (Mazín, V. A.) 22
- Firemní prezentace
 - KUNST – váš partner ve vodním hospodářství (Boráň, J.; Ház, S.; Houdková, L.) 10
 - Technoqua: Zkušenosti z instalací měření průtoku a odběru vzorků na odlehčovacích stokách (Povýšilová, M.) 14

Listy CzWA

- Čištění odpadních vod z malých zdrojů znečištění (Plotěný, K.; Štiková, V.) 28
- Úloha vody v otázce veřejného zdraví (Kučera, T.) 28
- Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2020/741 ze dne 25. května 2020 o minimálních požadavcích na opětovné využívání vody (Wanner, J.) 30
- Nový magazín Euronews o vodě (Srb, M.) 31
- Červnový vodárenský čtvrtek – exkurze po švýcarských vodárnách v Curychu a Basileji (Maršálková, E.; Paul, J.) 31
- YWP CZ na Danube Water Conference 2023 (Sochor, J.) 31
- Israel Water Day 31
- Z newsletteru EWA č. 4/2023: Směrnice o čištění městských odpadních vod (přepřevzaté znění) (Wanner, J.) 32

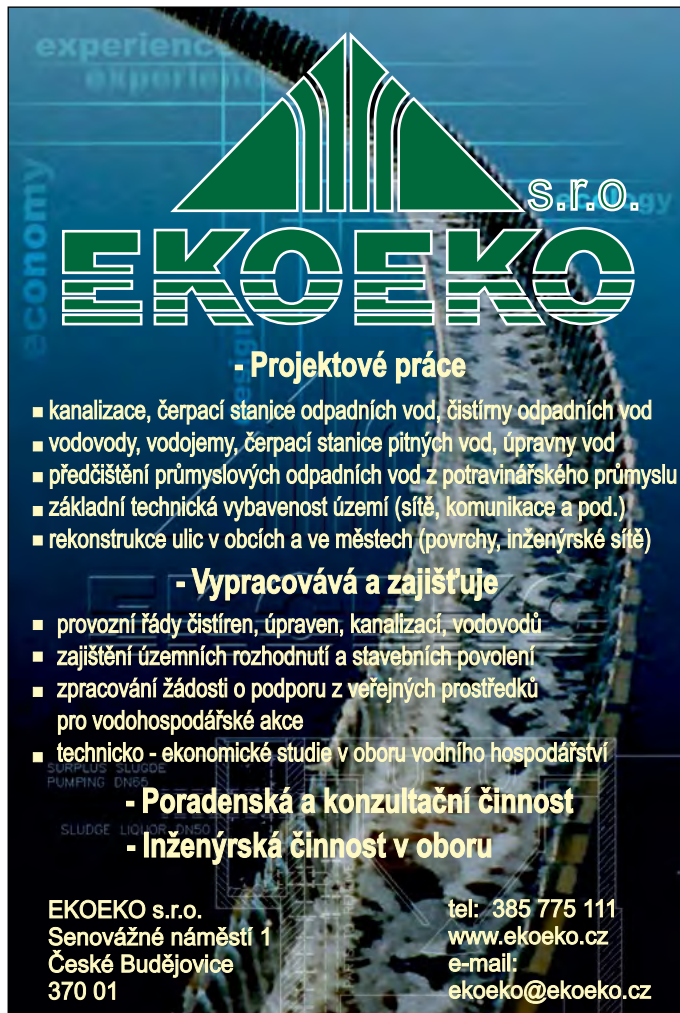
CONTENTS

- Use of ozonation to reduce pharmaceutical substances and their metabolites from veterinary wastewater (Macsek, T.; Kosik, O.; Hlavinec, P.; Halesova, T.) 1
- Phosphorus, eutrophication of waters – technical possibilities and current approach to the solution (Foller, J.; Kopecky, J.) 5
- Miscellaneous 12, 15, 20, 22
- Company section 10, 14

Letters of CzWA

- Miscellaneous 28, 30, 31, 32

Uveřejněné články jsou otevřeny k diskusi do 31. prosince 2023. Rozsah diskusního příspěvku je omezen na 2 normostrany A4, a to včetně tabulek a obrázků. Příspěvky laskavě zasílejte na e-mail stransky@vodnihospodarstvi.cz.



EKO EKO S.r.o.

- Projektové práce

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

- Vypracovává a zajišťuje

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

- Poradenská a konzultační činnost
- Inženýrská činnost v oboru

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

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



**INŽENÝRSKÁ A PROJEKTOVÁ ČINNOST
VE VŠECH OBORECH VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ**

AQUATIS a. s.

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

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



Technologie úpravy vod

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

Originální patentovaná filtrační technika pro:

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



CULLIGAN.CZ s.r.o.
Chráštaný 140, 252 19 Rudná u Prahy
Tel. 731 629 796, e-mail: kancelar@culligancz.cz
www.culligancz.cz

Využití ozonizace za účelem redukce farmaceutických látek a jejich metabolitů z veterinárních odpadních vod

Tomáš Macsek, Ondřej Kosík, Petr Hlavínek, Taťána Halešová

Abstrakt

Mikropolutantům se v posledních letech věnuje zvýšená pozornost, jelikož představují potenciální hrozby pro životní prostředí. Snaha o regulaci výskytu mikropolutantů v životním prostředí je postupně transformována do návrhů metodik a směrnic cílících na monitoring a eliminaci těchto látek. V oboru vodního hospodářství se v současnosti na úrovni Evropské unie připravuje regulace, která ve svém návrhu požaduje výraznou redukci vybraných reprezentativních mikropolutantů na čistírnách odpadních vod (ČOV) do konce roku 2035.

Tento článek prezentuje výsledky demonstračního testování zaměřeného na odstranění mikropolutantů ze zdroje zatíženého veterinárním provozem technologií ozonizace využívající princip pokročilých oxidačních procesů. Na demonstrační lokalitě areálu Veterinární univerzity Brno bylo provedeno celkem sedm experimentálních setů pro dočištění odtoku z lokální ČOV, při kterých bylo otestováno 24 různých dávek ozonu. Při dávkách ozonu v rozsahu 5,5–6,4 g O₃/m³ bylo dosaženo 80% snížení koncentrace sledovaných farmaceutických látek. Testy inhibice luminiscence organismu *Vibrio fischeri* potvrdily, že využití technologie ozonizace pro dočištění odtoku z ČOV nevedlo ke zhoršení ekotoxikologického profilu.

Klíčová slova

odpadní voda – léčiva – pokročilé oxidační procesy – ozonizace

Úvod do problematiky

Přítomnost mikropolutantů a zejména léčiv v povrchových a podzemních vodách přitahuje zájem odborné i laické veřejnosti z důvodů jejich potenciálních nepříznivých vlivů na životní prostředí i lidské zdraví. Jako hlavní zdroj těchto látek v životním prostředí byly identifikovány odpadní vody ze stokových systémů urbanizovaných území, které jsou vypouštěny do recipientu přímo (nečištěné odtoky, odlehčovací komory) nebo po čištění na ČOV (např. [1–5]). Monitorovací studie rovněž prokazují, že konvenční procesy čištění na komunálních čistírnách odpadních vod nepostačují k dostatečnému odstranění těchto látek. Jejich následné vypouštění tak může představovat potenciální hrozbu pro vodní prostředí [6] a následně i pro lidskou populaci, např. šířením antibiotické rezistence [7].

Moderní analytické laboratoře v ČR dnes disponují velmi citlivými instrumentálními technikami, které jsou schopné analyzovat široké spektrum léčiv, včetně jejich degradačních produktů, a to na velmi nízkých koncentračních úrovních. To je také důvod současných

pozitivních nálezů reziduí léčiv v životním prostředí, nicméně se léčiva do vodního ekosystému dostávají kontinuálně už několik let. Využití citlivých analýz bude hrát výraznější roli při vyhodnocování dosažení účinnosti odstranění mikropolutantů moderními technologiemi, které ještě výrazněji sníží koncentrace těchto látek v analyzovaných vodách.

Pro stanovení a kontrolu rizik spojených s výskytem těchto látek jsou zaváděny nové strategie řešení výskytu mikropolutantů v životním prostředí. Švýcarsko je v současnosti vedoucí zemí s pravomocnou regulací, která nařizuje v procesech čištění na ČOV snížení množství vybraných látek v průměru o 80 %. Evropská unie se touto problematikou zabývá také v Rámcové směrnici o vodě, podle níž byly od roku 2015 vydány čtyři seznamy sledovaných látek [8–11] pro určení jejich výskytu, perzistence, toxicity a dalších nebezpečných vlastností. Aktuální návrh Směrnice Evropské komise a Rady o čištění městských odpadních vod [12] požaduje 80% průměrné odstranění reprezentativních látek do konce roku 2035 pro všechny aglomerace nad 100 000 ekvivalentních obyvatel (EO) a do konce roku 2040 pro aglomerace nad 10 000 EO.

Zásadní otázky pro vlastníky a provozovatele vodohospodářské infrastruktury pro zodpovězení jsou, jaká je současná míra odstranění těchto látek v aktuálně používaných čistírenských procesech na ČOV a jaké dodatečné technologie je potřeba implementovat, aby výsledný odtok ČOV vyhovoval budoucím regulačním nařízením. Současně nejrozšířenější používaná technologie aktivačního procesu dokáže redukovat toto znečištění pouze částečně s využitím biodegradace a adsorpce na aktivovaném kalu [3–4]. Mezi dodatečné technologie prokazatelně zvyšující redukci těchto látek patří zejména technologie používající pokročilé oxidační procesy (AOPs) [13–16], membránové procesy [17–18] nebo filtrace aktivním uhlím [19–20].

V řešení projektu „Validační testování pokročilých oxidačních procesů za účelem odstranění léčiv z odtoku ČOV“ financovaného Norskými fondy a Státním fondem životního prostředí (dále jen projekt) byla zkoumána efektivita ozonizace pro redukci sledovaných farmaceutických látek z odtoku ČOV z léčivky vysoce zatížené lokality Veterinární univerzity Brno (VFU). Podstatou je působení ozonu v přítomnosti organického znečištění a zásaditého pH (nad pH 7) s tvorbou vysoce reaktivních neselektivních radikálů (princip AOPs) schopných oxidovat i vysoce perzistentní látky. Potenciál ozonizace pro redukci mikropolutantů byl zkoumán a prokázán četnými studiemi v poloprovozním [15–16] i provozním měřítku [13]. Cílem testování ozonizace na lokalitě VFU bylo zjistit provozní parametry procesu ozonizace, při kterých dojde k požadované redukci sledovaných mikropolutantů. Tato data tak mohou poskytovat odrazový rámec při návrhu této technologie pro reálné aplikace pro vysoce zatížené zdroje.

Materiály a metody

Demonstrační lokalita

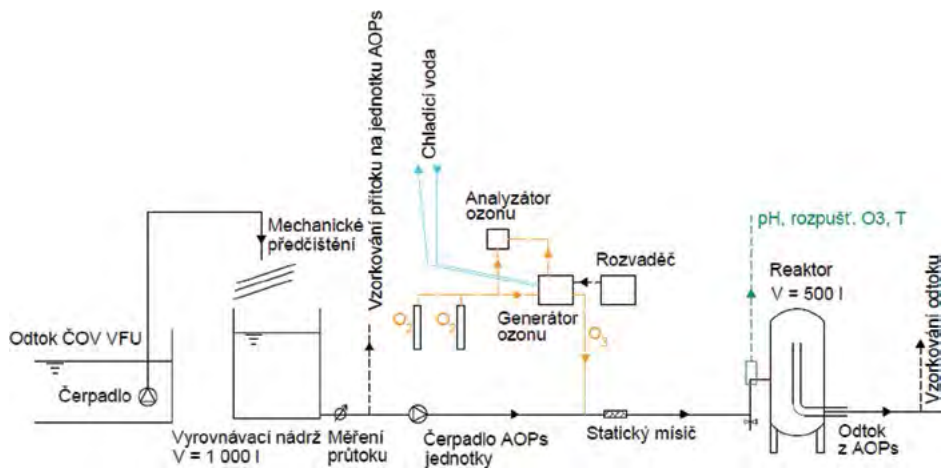
ČOV na VFU čistí odpadní vodu pouze z areálu univerzity. Odpadní vody pocházejí z komunálních odpadních vod (studenti, zaměstnanci) a z chovu a léčby zvířat (chov koní, skotu, prasat, drůbeže atd.). Z technologického hlediska se jedná o standardní mechanicko-biologickou čistírnu odpadních vod skládající se z mechanického předčištění (strojně stírané rotační česle, usazovací nádrží), biologického stupně (aktivace s nitrifikací a denitrifikací, dosazovací nádrží) a ze stupně dezinfekce plynným chlorem. Vyčištěné odpadní vody jsou následně vypouštěny do kanalizace města Brno a parametry odtoku podléhají limitům kanalizačního řádu (tab. 1).

Aparatura pro testování pokročilých oxidačních procesů na bázi ozonizace

Použitá jednotka centra AdMaS je mobilní, průtočný prototyp (3 m³/h), který umožňuje poloprovozní testování AOPs založených na technologiích ozonizace, UV záření a dávkování peroxidu vodíku. Jednotka sestává z generátoru ozonu (WEDECO GSO 10) s max. výkonem 30 g O₃/h při výrobě z čistého kyslíku, analyzátoru ozonu v dávkovaném plynu (WEDECO HC 400plus), analyzátoru ozonu v odplyněném plynu (WEDECO MC 400plus), dávkovací čerpadlo (Grundfos Alldos DDA 7.5-16, v projektu nevyužito) a dvojice UV reaktorů s nízkotlakými UV-C lampami (WEDECO AQUADA Proxima 7, v projektu nevyužito) v sériovém zapojení. Jednotka je na přítoku osazena vírovým průtokoměrem (Sika VVX25), Venturiho injektorem ozonu, statickým mísičem a reakční nádrží o objemu 500 l. Schéma zapojení jednotky a její použitých technologií na lokalitě VFU je znázorněno na obr. 1.

Tab. 1. Povolené hodnoty vypouštěného znečištění předepsané kanalizačním řádem a parametry odtoku v září 2022

Parametr	Průměrné hodnoty	Maximální hodnoty	Reálné parametry odtoku 9/2022
BSK ₅ (mg/l)	200	400	< 0,8
CHSK (mg/l)	500	1000	26,8
NL (mg/l)	200	400	< 2
RL NL (mg/l)	1000	2000	678
N-NH ₄ ⁺ (mg/l)	15	30	< 0,1
pH	6	8,5	5,8
Chlor (mg/l)		< 2	37,1



Obr. 1. Schéma zapojení ozonizační jednotky na lokalitě ČOV VFU

Testování pokročilých oxidačních procesů

Účelem řešeného projektu pro lokalitu VFU je ověření technologie ozonizace pro dočištění odtoku odpadních vod se zvýšenou koncentrací léčiv používaných v humánní i veterinární medicíně.

Testování na lokalitě VFU probíhalo v měsících září a říjen 2022, v rámci kterých se uskutečnilo celkem sedm poloprovozních diskontinuálních experimentů. Pro účely dočištění byla použita voda z odtoku lokální ČOV před její dezinfekci chlorem. Série experimentů byly prováděny v režimu konstantní dávkování v rozmezí dávek ozonu 2,9–10,3 g O₃/m³ a bylo otestováno celkem 24 koncentračních dávek ozonu.

Pokusy s jednotlivými testovanými dávkami probíhaly po dobu 30 minut, kterým vždy předcházela 30minutová stabilizační fáze, během které došlo ke stabilizaci produkce ozonu a ke stabilizaci parametrů v testovaném systému.

Vzorkování

Během pokusů byly odebírány slévané vzorky vody na vstupu do ozonizační jednotky slévané po 10 minutách (v čase t = 0, 10, 20 minut) a slévané vzorky na výstupu z ozonizační jednotky slévané opět po 10 minutách (v čase t = 10, 20, 30 minut). Desetiminutový interval rozestupu mezi přítokem a odtokem představoval průměrnou dobu zdržení čištěné vody v systému jednotky AOPs. Slévané vzorky byly následně analyzovány partnerem projektu ALS Czech Republic, s.r.o., pro zjištění koncentrace farmaceutických látek.

Pro účely odhadu přítokového zatížení na ČOV VFU a odhadu degradace sledovaných léčiv v biologických procesech na ČOV byla ve dnech 24.–26. 10. vykonána vzorkovací kampaň na přítoku na ČOV. Během kampaně byly vytvořeny tři 18hodinové slévané vzorky, které byly slévány ve stejném poměru každých 30 minut. Z důvodu, že v nočních hodinách nenatéká na ČOV téměř žádná voda, vzorky v časovém intervalu 23:00–4:30 nebyly odebírány.

Seznam analyzovaných farmaceutických látek a jejich metabolitů

Řešený projekt byl zaměřen na sledování širokého spektra farmaceutických látek z téměř všech oblastí terapeutického využití. Seznam sledovaných látek prioritně obsahoval farmaceutické látky požadované výzvou projektu v rámci stanoveného indikativního seznamu, dále pak pravidelně nalézaná léčiva v životním prostředí a nejčastěji používaná léčiva na území ČR dle statistik Státního ústavu pro kontrolu léčiv. Jednalo se tak celkem o následujících 111 farmaceutických látek a jejich metabolitů, jejichž analýzu prováděl partner projektu ALS Czech Republic, s.r.o.: **Analgetika** (butorphanol, paracetamol, tramadol). **Antihistaminika** (salbutamol, terbutaline). **Antibiotika** (amoxicillin, azithromycin, benzylpenicillin, ciprofloxacin, clarithromycin, clindamycin, cloxacillin, doxycycline, enoxacin, enrofloxacin, erythromycin, flu-

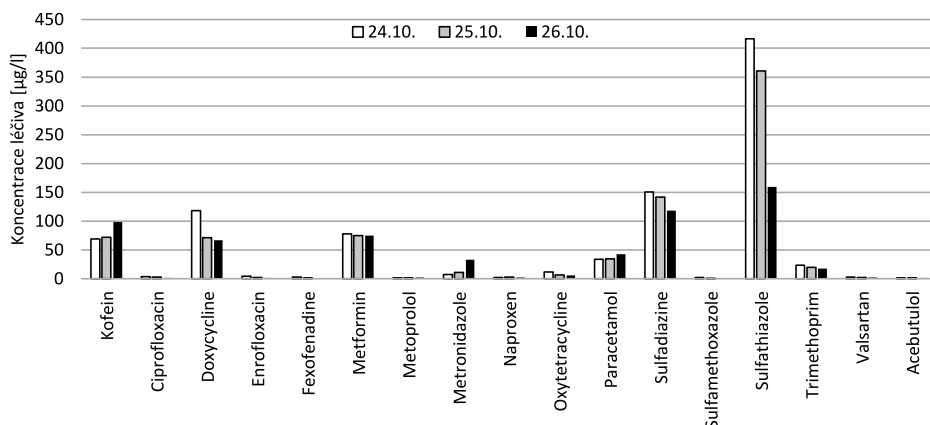
mequine, chloramphenicol, chlortetracycline, lincomycin, lomefloxacin, metacycline, metronidazole, nalidixic acid, norfloxacin, ofloxacin, ormetoprim, ornidazole, oxolinic acid, oxytetracycline, roxithromycin, sarafloxacin, sulfadiazine, sulfachlorpyridazine, sulfamerazine, sulfamethazine, sulfamethizole, sulfamethoxazole, sulfamethoxypyridazine, sulfamonomethoxine, sulfapyridine, sulfathiazole, tetracycline, trimethoprim, vancomycin). **Antidiarotika** (loperamide). **Antiepileptika** (2-hydroxy carbamazepine, carbamazepin 10,11-dihydro-10-hydroxy, carbamazepin 10,11-dihydroxy, carbamazepine, carbamazepine 10,11-epoxide, clonazepam, gabapentin, lamotrigin, oxcarbazepine). **Antihistaminika** (fexofenadine). **Antihypertenziva** (telmisartan). **Antitrombotika** (warfarin). **Beta-blokátory** (acebutolol, atenolol, metoprolol, propranolol, sotalol). **Cytostatika** (capecitabine, cyclophosphamide, ifosfamide, paclitaxel). **Diuretika** (furosemide, hydrochlorothiazide). **Hormonální léčiva používaná v onkologii** (anastrozole, flutamide). **Imunosupresiva** (azathioprine, methotrexate, mycophenolate mofetil). **Kontrastní látky** (iohexol, iomeprol, iopamidol, iopromide). **Látky upravující hladinu lipidů** (clofibrac acid). **Léčiva k terapii diabetu** (glimepirid, metformin). **Léčiva k terapii dny** (colchicin, oxypurinol). **Léčiva k terapii onemocnění spojených s poruchou acidity** (omeprazol, ranitidine). **Léčiva k terapii závislosti na opioidech** (buprenorphine). **Léčiva ovlivňující renin-angiotenzinový systém** (enalapril, valsartan). **Léčiva upravující hladinu lipidů** (atorvastatin, bezafibrate, gemfibrozil). **Myorelaxancia** (cyclobenzaprine). **Nesteroidní protizánětlivá a protirevmatická léčiva** (4-hydroxydiclofenac, diclofenac, indomethacin, ketoprofen, meloxicam, naproxen, nimesulide, piroxicam). **Prekurzory** (thebain). **Psycholeptika a psychoanaleptika** (kofein, citalopram, diazepam, fluoxetine, galantamin, oxazepam, paraxanthine, sertraline, venlafaxine, zolpidem).

Mimo stanovení koncentrací farmaceutických látek byla u celkem 12 vzorků (3x odtok z ČOV VFU, 9x voda po ozonizaci) stanovena ekotoxicita na základě ekotoxikologického testu měření inhibice luminescence organismu *Vibrio fischeri*. Stanovení ekotoxicity bylo provedeno pro vzorky vytvořené během tří experimentálních dní (4. 10., 20. 10., 27. 10.). Porovnáním inhibice luminescence organismu *Vibrio fischeri* odtoku z ČOV VFU a odtoku z jednotky AOPs bylo možno vyhodnotit účinek použité technologie ozonizace na ekologický efekt takto vyčištěné vody a nepřímo i vyhodnotit případnou produkci toxických meziproductů ozonizace.

Výsledky

Znečištění odpadních vod z Veterinární univerzity Brno

Třídenní screeningovou kampaní byly zjištěny průměrné denní koncentrace sledovaných léčiv, která se nacházela na přítoku zkoumané ČOV (nalezená léčiva nad hodnotou 1,0 µg/l jsou zobrazena na obr. 2). Výsledky rozborů potvrzují specifičnost odpadních vod



Obr. 2. Koncentrace sledovaných léčiv na přítoku do ČOV VFU za dny 24.–26. 10. 2022 (nad 1 µg/l)

ze zkoumaného areálu, kdy byla v největší míře nalézána zejména antibiotika sulfathiazol, sulfadiazin a doxycyklin v násobně vyšších koncentracích, než jsou koncentrace pozorované na komunálních čistírnách. Další látky nalezené ve vyšších koncentracích byly metformin, kofein a paracetamol, přičemž koncentrace kofeinu a paracetamolu odpovídá nalezeným koncentracím na přítoku do ČOV Brno-Modřice, zjištěných v rámci dlouhodobé monitorovací kampaně [1].

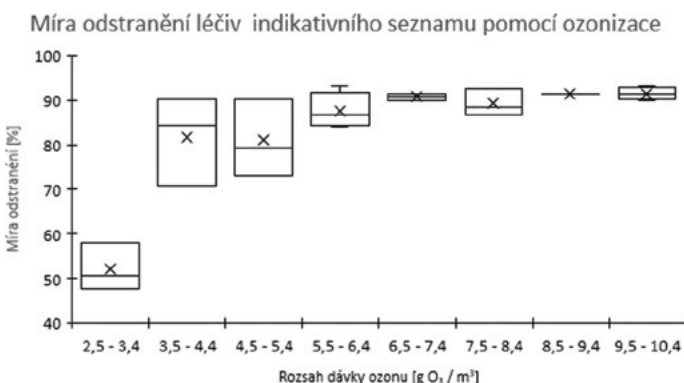
Porovnáním průměrných koncentrací léčiv na přítoku a odtoku z ČOV VFU bylo možno odhadnout míru odstranění těchto látek v procesech na ČOV VFU. Vzhledem k tomu, že ČOV VFU není navržena pro odstraňování mikropolutantů, došlo pouze k částečné redukci těchto látek s výraznou variací mezi jednotlivými látkami v závislosti na jejich perzistenci. V procesu biologického čištění na ČOV se velmi dobře odbourávaly látky, které byly na přítoku zastoupeny v největších koncentracích. Ve výsledném odtoku z ČOV VFU se v největších koncentracích vyskytovala léčiva metronidazol, doxycyklin, metformin a oxytetracyklin (obr. 3).

Z pořízených dat bylo možné odhadnout průměrné odstranění jednotlivých nalezených látek v biologickém procesu na ČOV VFU. Odhadovaná míra odstranění jednotlivých látek je vyobrazena v obr. 4, ze kterého je patrné rozdělení těchto látek na základě jejich perzistence k biologickým procesům. V grafu jsou rovněž bíle znázorněny nalezené látky indikativního seznamu. Mezi nejvíce perzistentní látky patřily azithromycin (míra odstranění na ČOV -34 %), hydrochlorothiazol (5 %), iopmepril (20 %), sotatol (28 %), tramadol (-11 %), venlafaxine (4 %) a lamotrigin (-12 %), jejichž odstranění v biologickém procesu bylo pod hodnotou 30 %.

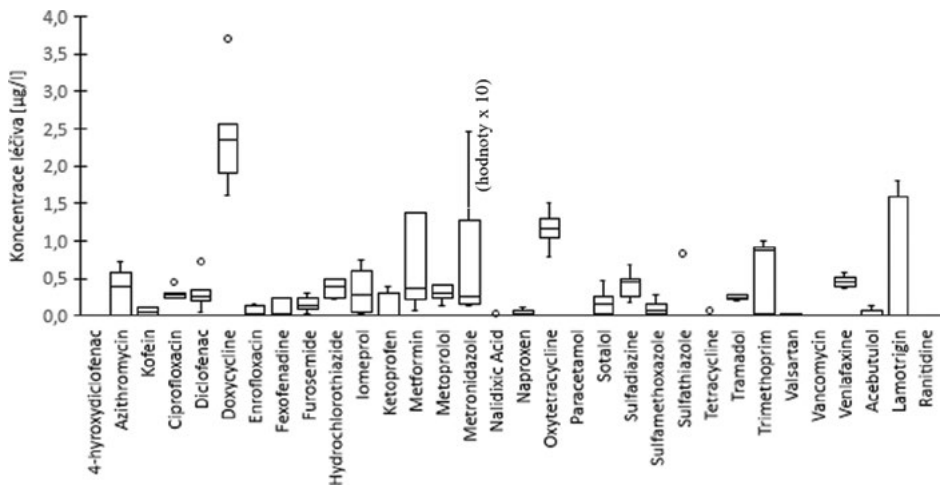
Výsledky aplikace technologie ozonizace pro redukci sledovaných léčiv z odtoku ČOV VFU

Na základě provedeného testování byla vytvořena závislost průměrného odstranění setu nalezených léčiv vůči dávce ozonu. Výhodnocení bylo vytvořeno pro dva sady sledovaných léčiv. První set (obr. 5) vyhodnocuje pouze sledované látky zařazené do indikativního seznamu látek, druhý (obr. 6) vyhodnocuje všechny látky, které byly nalezené v rámci celého analyzovaného setu 111 farmaceutických látek.

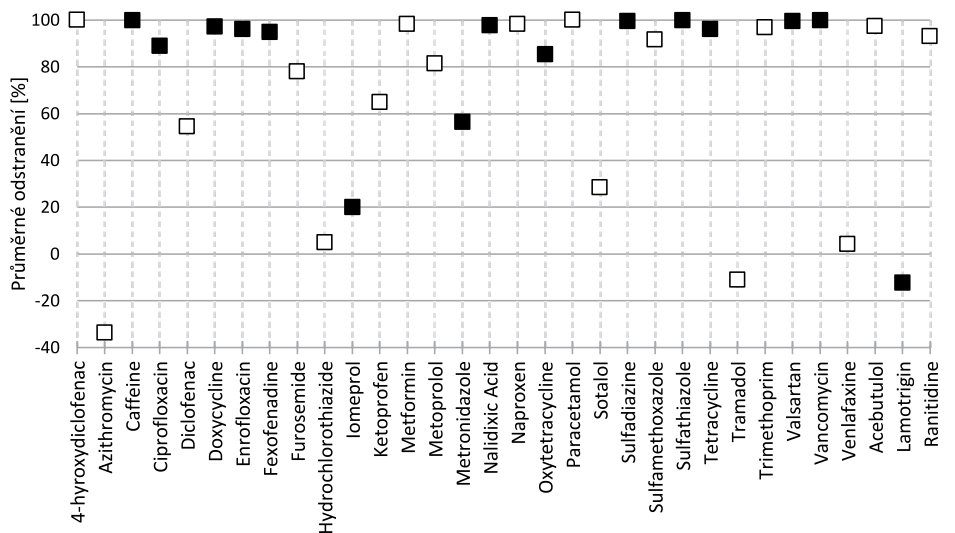
Průměrné odstranění vyhodnocovaného setu bylo vytvořeno aritmetickým průměrem z procentního odstranění jednotlivých nalezených látek. Obdobný přístup vyhodnocení využívá regulace Švýcarska



Obr. 5. Závislost odstranění sledovaných látek indikativního seznamu z odtoku ČOV VFU v závislosti na dávce ozonu v provedených experimentech

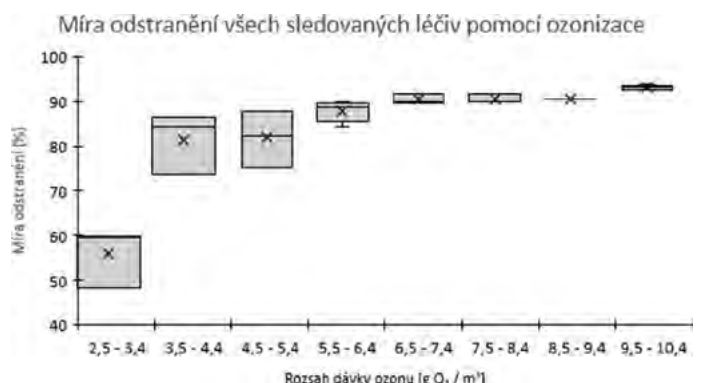


Obr. 3. Krabicový graf koncentrací sledovaných léčiv na odtoku z ČOV VFU během testování s výskytem nad 0,2 µg/l. Krabicový graf představuje rozsah mezi prvním a třetím kvantilem, zatímco úsečky vycházející ze středu „vousy“ jsou nastaveny jako nejextrémnější (spodní a horní) datový bod nepřesahující 1,5násobek kvartilového rozmezí od mediánu. Osamocené body jsou hodnoty naměřené mimo rozsah 1,5 násobku kvartilového rozmezí



Obr. 4. Odhad průměrného odstranění sledovaných léčiv (nalezených na přítoku na ČOV nad 0,2 µg/l) v biologickém procesu na ČOV VFU. Bílé čtverečky reprezentují látky indikativního seznamu

i připravovaná regulace Evropské komise. V případě, že farmaceutická látka byla nalezena ve vzorku na vtoku do jednotky AOPs a na výstupu nebyla tato látka nalezena (byla pod mezí detekce), byla pro výpočet procentního odstranění použita koncentrace o hodnotě 50 % limitu detekce.



Obr. 6. Závislost odstranění všech sledovaných látek z odtoku ČOV VFU v závislosti na dávce ozonu v provedených experimentech

V provedených sedmi experimentech byla spolehlivě dosažena požadovaná 80% úroveň odstranění při dávce 5,5–6,4 g O₃/m³ pro oba sady sledovaných léčiv.

Pro dané rozmezí dávky ozonu 5,5–6,4 g O₃/m³ byl proveden rozbor míry odstranění látek, jejichž míra odstranění v biologickém procesu byla horší a nedosáhla na hranici 70 % (obr. 7). Při dané dávce došlo k výraznému odstranění všech sledovaných léčiv, která v biologickém procesu nebyla výrazně redukována. Kombinované odstranění sledovaných látek tak ve výsledku výrazně převyšuje požadovanou průměrnou 80% redukci v technologickém procesu čištění a pouze látky iomeprol (68,8 %), a lamotrigin (67,5 %) nepřesáhly kombinovaného odstranění nad 80 %.

Provedené testy ekotoxicity (obr. 8) v rámci tří experimentálních dní indikují, že aplikací ozonizace nedochází k zhoršení ekotoxicity čištěného média v porovnání se současným stavem vypouštěných vyčištěných odpadních vod. Prakticky ve všech případech využití ozonizace došlo k poklesu nebo zachování původní ekotoxicity odtoku, nicméně pro statistické vyhodnocení by bylo potřeba získat početnější soubor dat.

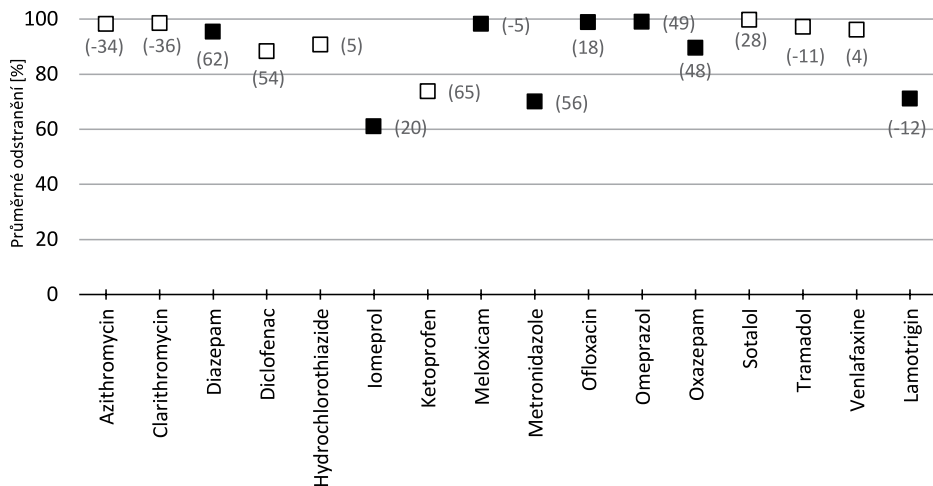
Závěr

Výsledky prokázaly použitelnost pokročilých oxidačních procesů na bázi ozonizace pro odstraňování farmaceutických látek z odpadních vod v reálném provozu na demonstrační lokalitě. Využití ozonizace úspěšně odstranilo sledované farmaceutické látky v průměru o min. 80 % při všech vykonaných pokusech. Dávka pro dosažení redukce sledovaných farmaceutických látek z odtoku ČOV na demonstrační lokalitě VFU byla dle provedených testů stanovena na 5,6–6,5 g O₃/m³. Diskutovaným tématem při použití ozonizace je tvorba toxických vedlejších produktů oxidace, které by mohly působit toxicitěji než mateřské látky. Trasování produktů ozonizace je v případě odpadní vody prakticky nemožné z důvodu různorodosti znečištění a množství variant vedlejších produktů oxidace. Jako souhrnný validační parametr se v praxi používají sady ekotoxikologických testů, které poskytují sumární přehled o vlivu na životní prostředí. V předmětném projektu byla vyhodnocována ekotoxicita pomocí ekotoxikologických testů luminiscence organismu *Vibrio fischeri* a na základě jejich výsledků, lze konstatovat, že nedošlo při různých dávkách ozonu ke zhoršení ekotoxikologického profilu takto vyčištěné vody.

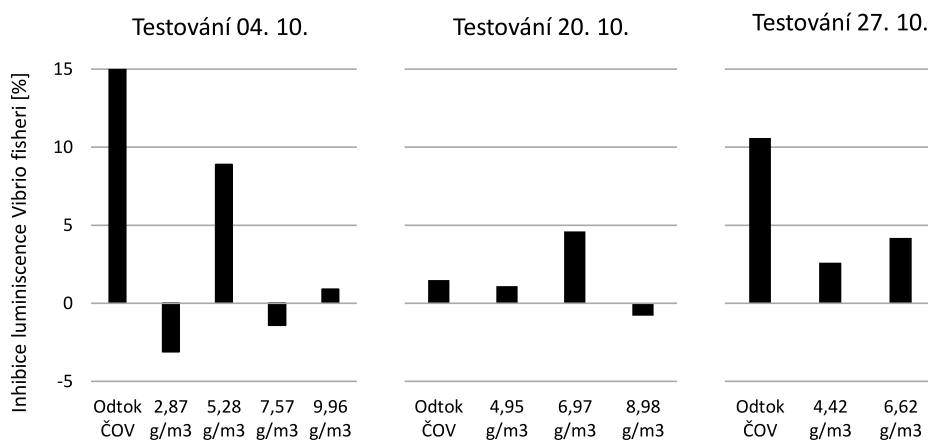
Poděkování: Článek byl vytvořen jako výstup projektu „Validační testování pokročilých oxidačních procesů za účelem odstranění léčiv z odtoku ČOV“ podpořeného Norskými fondy a Státním fondem životního prostředí v rámci výzvy Call-3B „Trondheim“. Poděkování patří Veterinární univerzitě Brno za umožnění testování na čistírně odpadních vod v areálu jejího kampusu.

Literatura/References

- [1] *Za zdravější a lepší vodu v Brně*. Brno, 2022. Dostupné také z: <https://paro.dame-navas.cz/za-zdravejsi-a-lepsi-vodu-v-brne-vysledky/>
- [2] Bijlsma, L.; Pitarch, E.; Fonseca, E.; Ibáñez, M.; Botero, A.; Claros, J.; Pastor, L.; Hernández, F. Investigation of pharmaceuticals in a conventional wastewater treatment plant: Removal efficiency, seasonal variation and impact of a nearby hospital. *Journal of Environmental Chemical Engineering*. 2021, 9(4). ISSN 22133437. Dostupné z: doi:10.1016/j.jece.2021.10554
- [3] Ivanová, L.; Fábřerová, M.; Mackulak, T.; Grabic, R.; Bodík, I. Estimation of amount of selected pharmaceuticals sorbed onto digested sludge from wastewater treatment plant Bratislava-Petržalka. *Environmental Research*. 2017, 155, 31-35. ISSN 00139351. Dostupné z: doi:10.1016/j.envres.2017.02.001
- [4] Gao, P.; Ding, Y.; Li, H.; Xagorarakis, I. Occurrence of pharmaceuticals in a mu-



Obr. 7. Míra odstranění sledovaných léčiv ozonizací (v závorkách odhad procentuální míry odstranění v biologickém procesu ČOV VFU z obr. 4) při dávce ozonu 5,5–6,4 g O₃/m³. Bílé čtverečky reprezentují látky indikovaného seznamu



Obr. 8. Inhibice luminiscence *Vibrio fischeri* v surovém vzorku a ve vzorcích ošetřených dávkou ozonu (vyšší hodnota značí negativní ekotoxikologický vliv)

nicipal wastewater treatment plant: Mass balance and removal processes. *Chemosphere*. 2012, 88(1), 17-24. ISSN 00456535. Dostupné z: doi:10.1016/j.chemosphere.2012.02.017

- [5] Brown, A.; Wong, Ch. Distribution and fate of pharmaceuticals and their metabolite conjugates in a municipal wastewater treatment plant. *Water Research*. 2018, 144, 774-783. ISSN 00431354. Dostupné z: doi:10.1016/j.watres.2018.08.034
- [6] Santos, L. A. N. Araújo, A.; Fachini, A.; Pena, A.; Delerue-Matos, C.; Montenegro, M. C. B. S. M. Ecotoxicological aspects related to the presence of pharmaceuticals in the aquatic environment. *Journal of Hazardous Materials*. 2010, 175(1-3), 45-95. ISSN 03043894. Dostupné z: doi:10.1016/j.jhazmat.2009.10.100
- [7] Kim, S.; Aga, A. Potential Ecological and Human Health Impacts of Antibiotics and Antibiotic-Resistant Bacteria from Wastewater Treatment Plants. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part B*. 2007, 10(8), 559-573. ISSN 1093-7404. Dostupné z: doi:10.1080/15287390600975137
- [8] EUROPEAN COMMISSION. OJ L 78, 24.3.2015, p. 40-42: Commission Implementing Decision (EU) 2015/495 of 20 March 2015 establishing a watch list of substances for Union-wide monitoring in the field of water policy pursuant to Directive 2008/105/EC of the European Parliament and of the Council (notified under document C(2015) 1756) Text with EEA relevance. 2015. ISSN 1977-0677.
- [9] EUROPEAN COMMISSION, Directorate-General for Environment. OJ L 141, 7.6.2018, p. 9-12: COMMISSION IMPLEMENTING DECISION (EU) 2018/840 of 5 June 2018 establishing a watch list of substances for Union-wide monitoring in the field of water policy pursuant to Directive 2008/105/EC of the European Parliament and of the Council and repealing Commission Implementing Decision (EU) 2015/495. 2018. ISSN 1977-0677.
- [10] Gomez Cortes, L.; Marinov, D.; Sanseverino, I.; Navarro Cuenca, A.; Niegowska, M.; Porcel Rodriguez, E.; Lettieri, T. Selection of substances for the 3rd Watch List under the Water Framework Directive. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2020. ISBN 978-92-76-19426-2. ISSN 1831-9424.
- [11] EUROPEAN COMMISSION. OJ L 197, 26.7.2022, p.117: COMMISSION IMPL-

- MENTING DECISION (EU) 2022/1307 of 22 July 2022 establishing a watch list of substances for Union-wide monitoring in the field of water policy pursuant to Directive 2008/105/EC of the European Parliament and of the Council. 2022. ISSN 1977-0677.
- [12] EUROPEAN COMMISSION, Directorate-General for Environment. Proposal for a revised Urban Wastewater Treatment Directive: 2022/0345 (COD). Brussels. 2022.
- [13] Mcardell, Ch. S. Swiss strategies and results from advanced wastewater treatment [online]. In: . ESAMUR XII Technical Conferences, Murcia, 9-10 Nov 2016, 2016 [cit. 2018-03-15].
- [14] Bourgin, M., Beck, B.; Boehler, M. et al. Evaluation of a full-scale wastewater treatment plant upgraded with ozonation and biological post-treatments: Abatement of micropollutants, formation of transformation products and oxidation by-products. *Water Research*. 2018, 129, 486-498. ISSN 00431354. Dostupné z: doi:10.1016/j.watres.2017.10.036
- [15] Stapf, M.; Miede U.; Jekel, M. Application of online UV absorption measurements for ozone process control in secondary effluent with variable nitrite concentration. *Water Research*. 2016, 104, 111-118. ISSN 00431354. Dostupné z: doi:10.1016/j.watres.2016.08.010
- [16] Knopp, G.; Prasse, C.; Ternes, T.; Cornel, P. Elimination of micropollutants and transformation products from a wastewater treatment plant effluent through pilot scale ozonation followed by various activated carbon and biological filters. *Water Research*. 2016, 100, 580-592. ISSN 00431354. Dostupné z: doi:10.1016/j.watres.2016.04.069
- [17] Le, T-H.; Ng, Ch.; Tran, N.; Chen H.; Gin, K. Removal of antibiotic residues, antibiotic resistant bacteria and antibiotic resistance genes in municipal wastewater by membrane bioreactor systems. *Water Research*. 2018, 145, 498-508. ISSN 00431354. Dostupné z: doi:10.1016/j.watres.2018.08.060
- [18] Srinivasa Raghavan, D.; Qiu, G.; Ting, Y-P. Fate and removal of selected antibiotics in an osmotic membrane bioreactor. *Chemical Engineering Journal*. 2018, 334, 198-205. ISSN 13858947. Dostupné z: doi:10.1016/j.cej.2017.10.026
- [19] Altmann, J.; Massa, L. Sperlich, A.; Gnirss, R.; Jekel, M.. UV 254 absorbance as real-time monitoring and control parameter for micropollutant removal in advanced wastewater treatment with powdered activated carbon. *Water Research*. 2016, 94, 240-245. ISSN 00431354. Dostupné z: doi:10.1016/j.watres.2016.03.001
- [20] Nam, S-W.; Choi, D-J.; Kim, S-K.; Her N.; Zoh, K-D. Adsorption characteristics of selected hydrophilic and hydrophobic micropollutants in water using activated carbon. *Journal of Hazardous Materials*. 2014, 270, 144-152. ISSN 03043894. Dostupné z: doi:10.1016/j.jhazmat.2014.01.037

Ing. Tomáš Macsek, Ph.D.¹⁾ (autor pro korespondenci)
Tomas.Macsek@vutbr.cz
Ing. Ondřej Kosík¹⁾
prof. Ing. Petr Hlavínek, CSc., MBA¹⁾
Ing. Taťána Halešová^{1,2)}

Use of ozonation to reduce pharmaceutical substances and their metabolites from veterinary wastewater (Macsek, T.; Kosik, O.; Hlavinec, P.; Halesova, T.)

Abstract

The issue of the occurrence of micropollutants in recent years has attracted the attention of experts and the general public because of the potential threats that these substances pose to the environment. Efforts to regulate the occurrence of micropollutants in the environment are gradually transformed into proposals for methodologies and directives aimed at the monitoring and elimination of these substances. In the field of water management, regulations are currently being prepared at the level of the European Union, which in its proposal requires the significant reduction of selected representative micropollutants at wastewater treatment plants (WWTP).

This article presents the results of demonstration testing aimed at the elimination of micropollutants from wastewaters of pharmaceutically highly loaded location using ozonation as an advanced oxidation process. A total of seven experimental sets for the treatment of the effluent from the local WWTP were performed at the demonstration site of the University of Veterinary Brno, in which 24 different doses of ozone were tested. With an ozone dose in the range of 5,5–6,4 g O₃/m³, an 80% reduction in the concentration of monitored pharmaceutical substances was achieved. *Vibrio fischeri* luminescence inhibition tests confirmed that the use of ozonation for the treatment of WWTP effluent did not lead to a worsening of the ecotoxicological profile.

Key words

wastewater – pharmaceuticals – advanced oxidation processes – ozonation

Fosfor a eutrofizace vod. Technické možnosti a současný přístup k řešení

Jan Foller, Josef Kopecký

Abstrakt

Na základě souhrnného přehledu v současnosti dostupných technologických možností řešení chemické eliminace fosforu z odpadních vod a dosažitelných odtokových koncentrací je v článku na příkladu praktických výsledků reálných aplikací posuzována současná praxe v ochraně vodárenských nádrží jako zdrojů pitné vody. Příspěvek ukazuje na příkladu reálné vodárenské nádrže současný stav zajištění kvality povrchových vod v povodí jejich přítoků a přístup k řešení odkanalizování a technologickému vystrojení čistíren odpadních vod (dále jen ČOV) pro obce z této oblasti.

Práce dále ukazuje vztah mezi technologickou koncepcí realizované ČOV a z ní plynoucími dosažitelnými výsledky. Na konkrétních příkladech technických úprav stávajících nebo nových ČOV jsou naznačeny možnosti relativně snadných řešení, vedoucích k jednoznačně lepším výsledkům, mnohdy dosahovaným i bez zvýšení provozních nákladů.

V závěru článku je pak naznačena možnost aktualizace (podle autorů nezbytné) příslušných legislativních norem, akcentující

právě současný stav odborných a technických znalostí v této problematice.

Klíčová slova

fosfor – eutrofizace – chemické srážení – terciární stupeň ČOV

Úvod

Stalo se běžnou součástí každodenního zpravodajství v letních měsících informovat veřejnost o kvalitě povrchových vod v oblastech vhodných k rekreaci, především vodních nádrží využívaných ke koupání. Zprávy obsahují většinou dílčí informace o stupni eutrofizace těchto vod a především o rizikových případech zvýšeného výskytu sinic. O příčinách tohoto stavu povrchových vod se podobná sdělení zmiňují již mnohem méně. Že se tato skutečnost může týkat i nádrží vybudovaných primárně jako zdroje vody pro úpravu na vodu pitnou, se už nezmiňují prakticky vůbec. Veřejnost tedy může žít v přesvědčení, že je vše v naprostém pořádku, až na tu omezenou možnost koupání v některých lokalitách.

Realita

Příčiny eutrofizace povrchových vod jsou sledovány již desítky let u nás i v zahraničí a nemá cenu zde vyjmenovávat četné zdroje vědeckých informací a teoretických pojednání k této problematice. Shrnutí příčin eutrofizace a možností jejich řešení přináší v ucelené podobě populárně vědeckou formou přístupnou širší veřejnosti již v roce 1995 překlad firemní publikace firmy Kemifloc [1], který vychází především

ze zkušeností severovýchodních zemí (Norsko, Švédsko). Rizika eutrofizace a především příčiny vývoje sinic shrnuje i řada tuzemských odborných prací, uvedených například na konferenci „Cyanobakterie 2010“ v Brně [2]. Z uvedeného vyplývá, že již v minulosti byla v ČR eutrofizaci vodárenských nádrží i ostatních povrchových vod věnována značná pozornost. To dokládají i v minulosti realizované investice do ochrany vodárenských nádrží a do budování ČOV v povodích toků, které do nich přivádějí vodu.

Přestože je jako hlavní příčina eutrofizace povrchových vod uváděn především fosfor [1, 2], nebyl a doposud není kladen dostatečný důraz na jeho eliminaci u všech ČOV v povodí vodárenských toků, jak by se dalo očekávat. Hlavním důvodem je zřejmě skutečnost, že se v uvažovaném okolí těchto vodních zdrojů nacházejí především malé obce a praxe se stále drží zastaralé „Směrnice Rady č. 91/272 EHS“, ze které vycházejí požadavky na kvalitu a účinnost ČOV, které jsou vztažené především k projektované kapacitě těchto objektů. Tento přístup lze vysledovat i v naší právní úpravě již od zavedení NV č. 171/1992 Sb. Specifické požadavky na kvalitu napojené kanalizace v těchto lokalitách nebyly a doposud nejsou v naší legislativě formulovány vůbec. Je tomu tak, přestože je z logiky věci nezbytné vnímat stokovou síť a ČOV jako jeden organický celek. Praktická rezignace na požadavek účinného odstraňování nutrientů, nejen fosforu, z odpadních vod tekoucích do vodárenských toků u ČOV s kapacitou menší než 2000 EO, potom vedla k pouze formálnímu přístupu k řešení těchto objektů, včetně kanalizací v dotčených obcích.

Jako příklad takového přístupu můžeme uvést malou vodárenskou nádrž, která je hlavním zdrojem vody pro úpravnu Hosov, jenž je zdrojem pitné vody pro město Jihlava a okolí. Jedná se o vodní dílo Hubenov vybudované na Maršovském potoce, jehož nedostatečnou vodnost bylo nutné posílit ještě dvěma přivaděči z Jedlovského a Jiřinského potoka. Ty fungují od roku 1972, od uvedení nádrže Hubenov do provozu. Jedlovský přivaděč má kapacitu 500 l/s, Jiřinský přivaděč má kapacitu 258 l/s. Délka Jedlovského přivaděče je cca 3 km, Jiřinský přivaděč má délku 3,7 km. Oba přivaděče byly rekonstruovány v letech 2020 a 2022. V tab. 1 jsou uvedena základní technická data k vodním dílům Hubenov a k přivaděčům z Jedlovského a Jiřinského potoka.

Povodí vodních zdrojů pro nádrž Hubenov je naznačeno na mapě (obr. 1). V případě obce Dušejev v povodí Jedlovského potoka je voda do přivaděče odebírána nad vyústěním odpadních vod z kanalizace a ČOV, obec Dušejev tedy neovlivňuje kvalitu vody v přivaděči.

Technologické řešení nakládání s produkovánými splaškovými vodami v dané oblasti blíže popisuje tabulární přehled (tab. 3–9).

Kromě uvedených obcí se v dotčeném povodí toků a vodní nádrže Hubenov vyskytuje řada rekreačních objektů, z nichž nejvýznamnější je chatová oblast „U Trojanů“ (tab. 10). Tyto nejsou do uvažovaného řešení ochrany vodního díla Hubenov zahrnuty.

Shrme-li tedy technologii čištění odpadních vod z existujících kanalizací v dané lokalitě, převládá řešení ČOV technologií „oxidačních příkopů“ (tři případy), jedna stabilizační nádrž – biologický rybník a jedna aktivační ČOV s technologií odvozenou od malých „balených ČOV“. Malá část znečištění je vypouštěna přímo nebo zasakována. Kanalizace je v daných obcích většinou jednotná, mnohdy v dezolátním stavu s významným podílem balastních vod nebo v menší míře oddílná splašková s částečným napojením dešťové kanalizace. Ve dvou případech ČOV je aplikováno simultánní chemické srážení

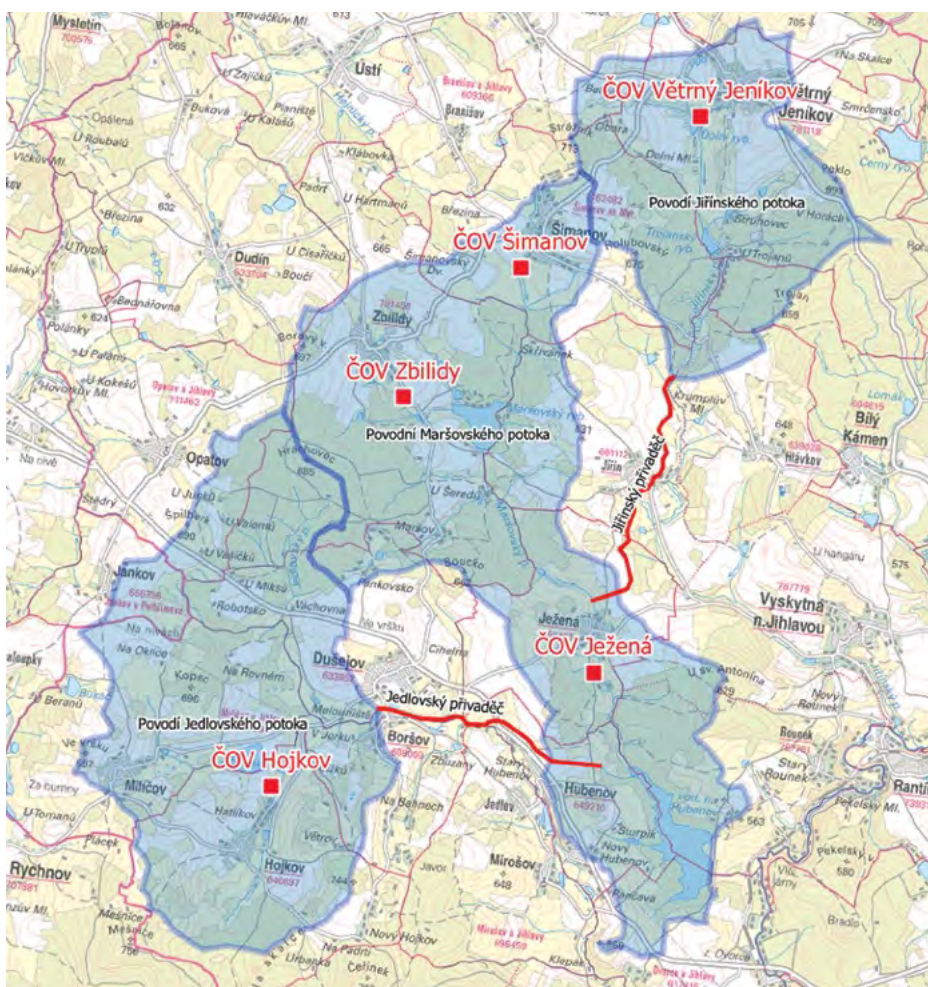
fosforu. I bez hlubší analýzy lze tedy konstatovat, že jak technologie čištění odpadních vod, tak způsob jejich odvádění neodpovídají požadavkům, které původně vedly k jejich vybudování, ani technickým možnostem existujícím již v době přípravy těchto projektů. Závažnost tohoto stavu ještě mnohdy umocňuje způsob a efektivita provozování těchto ČOV – pouze jediná je pod dozorem provozovatele s potřebným technickým a odborným zázemím. Ostatní objekty provozují

Tab. 1. Základní data k vodní nádrži Hubenov

VD Hubenov		
Rok dokončení	1972	
Výška hráze	19	m
Objem	3,4	mil. m ³
Plocha	55	ha
Nadmořská výška koruny hráze	523,58	m n. m.
Povodí		
Maršovský potok	19,7	km ²
Jiřinský potok	8,7	km ²
Jedlovský potok	15,0	km ²

Tab. 2. Hlavní zdroje komunálních odpadních vod v povodí nádrže Hubenov

Vodní tok	Lokalita	Počet obyvatel	Řešení odpadních vod
Maršovský potok	Ježená	118	ČOV
	Zbilidy	229	ČOV
	Maršov (Zbilidy)	20	Neřešeno
	Šimanov	224	ČOV
Jiřinský potok	Větrný Jeníkov	627	ČOV
Jedlovský potok	Hojkov	149	Biologický rybník
	Milíčov	137	Neřešeno
Počet trvale žijících obyvatel v povodí VD Hubenov			1504
Čištěné OV			1198
			79,7 %
Nečištěné OV			306
			20,3 %



Obr. 1. Povodí nádrže Hubenov

samotné obce. Tomu odpovídají i skutečnosti zjištěné při ověřování podkladů pro tento článek. V případě menších oxidačních příkopů dochází k nahodilému vypínání aeračního systému z důvodu „úspory“ elektriny, z kanalizací odtéká většina znečištěné přes odlehčovací komory a na ČOV doteče mnohdy jen malý zbytek, který nestačí k udržení biologické funkce aktivace. Při srážkových událostech jsou stoky a sedimenty v nich vyplachovány nárazově odlehčením přímo do recipientů. Z principu snad funguje pouze „biologický rybník“, ovšem pouze na úrovni dané touto technologií a za předpokladu, že je pravidelně odkalován (nebylo možné zjistit).

Přes veškeré výše popsané skutečnosti, které zhoršují kvalitu vody přítékající do nádrže Hubenov (tab. 11), nevykazuje kvalita surové vody (tab. 12), která je odebírána na úpravnu Hosov, hodnoty za hranou použitelnosti tohoto zdroje. Je tomu tak i přesto, že dochází pravidelně k výskytu „sinicových květů“ zjišťovaných v období vegetace pracovníky Povodí Moravy. To dokazuje vysoký přísun živin do nádrže. Chemické složení surové vody, odebrané stále z jednoho profilu hluboko pod hladinou, zatím nevykazuje kritické hodnoty. Pouze z rozptylu hodnot v jednotlivých parametrech lze usuzovat na to, že přítok je problematický.

Jak mohlo dojít k takové situaci, jakou ukazuje stav povodí nádrže Hubenov? Důvody jsou jednoduché. Na prvním místě byl požadavek na vybudování ČOV bez ohledu na stav mnohdy zanedbané kanalizace. Až v další fázi měla následovat rekonstrukce kanalizací (všechny tyto obce mají tento záměr již řadu let ve výhledu), která je však řádově nákladnější než stavba mnohdy primitivní ČOV. Nedůslednost kontroly využití realizovaných investic, povrchní přístup k řešení

vyskytujících se problémů daných kvalitou vody na odtoku z nádrže a zvyšující se ceny staveb vedly až ke stavu, který je bez významné pomoci státu pro obce s minimálním rozpočtem prakticky v reálném čase neřešitelný.

Technické možnosti řešení

Základním předpokladem pro řešení tohoto a podobných případů známých i z jiných lokalit, (podrobně zpracována je například situace na vodním díle Mostišť [3]) je především zásadní důraz na rekonstrukce stokových sítí a budování splaškových oddílných kanalizací. Není v tomto případě důležité, zda se jedná o prosté gravitační, tlakové nebo vakuové kanalizace, případně systémy bez kanalizace s pravidelným svážením splašků z bezodtokových jímek. Důležité je, aby napojená ČOV byla navržena s ohledem na zvolený typ kanalizace, tedy způsob dopravy splašků a jejich stav. Realizace spolehlivé fungující aktivací ČOV s kapacitou již od asi 100–150 EO s účinným odstraňováním celkového dusíku jsou zcela v běžných možnostech současné technologie i nabídky trhu [4]. Vybudování terciárního stupně s odděleným srážením fosforu pro takové objekty není ani z hlediska investic kritickým požadavkem, navíc může vést ke snížení spotřeby chemikálií a stabilizaci biologického stupně ČOV, tedy ke zlepšení všech odtokových parametrů vyčištěné odpadní vody [5–7]. Jaké jsou v těchto případech klíčové podmínky pro návrh technologie ČOV a zlepšení stavu?

– Kvalitně provedená oddílná splašková kanalizace –, je nezbytné vyloučit řešení, která v jakémkoliv poměru kombinují části splaškové oddílné a jednotné kanalizace.

Tab. 3. Ježená

Počet napojených obyvatel	118
Povodí	Maršovský potok
Vzdálenost od vodní nádrže	1,4 km
ČOV (technologie)	mechanicko biologická, aktivací ČOV („balená ČOV“)
Kapacita ČOV v EO, projekt	130
Kanalizace	převážně splašková
Srážení fosforu	ano
Provozovatel	Obec Ježená

Tab. 4. Zbilidy

Počet napojených obyvatel	229
Povodí	Maršovský potok
Vzdálenost od vodní nádrže	6,3 km
ČOV (technologie)	mechanicko biologická, oxidační příkop, DN cca 3x3 m
Kapacita ČOV v EO (projekt)	150
Kanalizace	jednotná kanalizace
Srážení fosforu	ne
Provozovatel	Obec Zbilidy

Tab. 5. Šimanov

Počet obyvatel	224
Povodí	Maršovský potok
Vzdálenost od vodní nádrže	7,2 km
ČOV	mechanicko biologická, oxidační příkop, DN cca 3x3 m
Kapacita ČOV v EO (projekt)	150
Kanalizace	jednotná kanalizace
Srážení fosforu	ne
Provozovatel	Obec Šimanov

Tab. 6. Hojkov

Počet obyvatel	149
Povodí	Jedlovský potok
Vzdálenost od vodní nádrže	5,7 km
ČOV	biologický rybník, plocha = 2750 m ²
Kapacita ČOV v EO (projekt)	150
Kanalizace	jednotná kanalizace
Srážení fosforu	ne
Provozovatel	Obec Hojkov

Tab. 7. Větrný Jeníkov

Počet obyvatel	627
Povodí	Jiřinský potok
Vzdálenost od vodní nádrže	9,0 km
ČOV	mechanicko biologická, oxidační příkop, dešťová zdrž
Kapacita ČOV	770
Kanalizace	částečně oddílná
Srážení fosforu	ano
Provozovatel	VAS Jihlava

Tab. 8. Milčov

Počet obyvatel	137
Povodí	Jedlovský potok
Vzdálenost od nádrže	7,1 km
ČOV	není
Kanalizace	jednotná kanalizace v 30 % obce, septiky
Srážení fosforu	Ne
Provozovatel	Obec

Tab. 9. Maršov (Zbilidy)

Počet obyvatel	20
Povodí	Maršovský potok
Vzdálenost od nádrže	5,1 km
ČOV	Není
Kanalizace	bez kanalizace

Tab. 10. Chatová oblast „U Trojanů“

Počet obyvatel	cca 70 chat – odhad sezóně 150 obyvatel
Povodí	Jiřinský potok
Vzdálenost od nádrže	7,4 km
ČOV	Není
Kanalizace	bez kanalizace

- Vybudování přiměřeně objemné vstupní čerpací stanice na ČOV i v případech gravitačního nátlaku z oddílné kanalizace (vyrovnání hydraulických špiček).
 - Kvalitní mechanické předčištění s propíráním, případně s drtičem shrabků (hlavně při krátkých dopravních vzdálenostech – kempy, sanatoria a podobně).
 - Dostatečně dimenzovaná nízko-zatížená směšovací aktivace s řízenou aerací pomocí kyslíkové sondy.
 - Vyloučení „mamutek“ jako řešení čerpání vratného kalu a stahování plovoucích nečistot z hladiny dosazovací nádrže.
 - Vždy volit diskrétní dosazovací nádrže, ne vestavby.
 - V případě, že ČOV vzhledem ke své velikosti nemá vlastní úpravu přebytečného kalu dle zákona, volit uskladnění kalu v oxickém stavu a v přiměřeném objemu (u nejmenších ČOV asi 20 dní denní produkce přebytečného kalu nebo minimálně 20 m³).
 - Eliminaci fosforu volit postupem s odděleným srážením v biologicky vyčištěné odpadní vodě některou z ověřených technologií, nejčastěji s využitím železitých solí.
- Výše uvedené doporučení eliminovat fosfor srážením až v biologicky vyčištěné odpadní vodě není novinkou. Odkaz na tento způsob najdeme již ve zmíněných materiálech fy. Kemira [1]. Technologické postupy se však mohou lišit provedením a konečným ekologickým a ekonomickým efektem. V ČR je tato problematika publikována v řadě prací, například [6].

Možnosti dané platnou legislativou

Jak bylo výše naznačeno, již od roku 1992, počátkem platnosti nařízení vlády č. 171/1992 Sb., přestalo být u menších ČOV legislativou požadováno důsledné řešení eliminace nutrientů (N, P) v biologicky vyčištěné odpadní vodě formou předepsaných emisních standardů i pro případy, kdy by to vyžadovala například ochrana vodárenských toků a nádrží nebo vzácných přírodních útvarů, například krasů. Platí to i pro rozsah kontrolních rozborů. Požadavek na účinnost ČOV a četnost kontrol se odvíjí pouze od jejich projektované kapacity, tedy velké ČOV mají přísná kritéria a malé ČOV (zvláště s kapacitou pod 500 EO) velmi volná, a to i v citlivých oblastech. V odůvodněných případech vodoprávní orgán sice ukládá kontrolu vybraných forem dusíku a celkového fosforu na odtoku i u malých ČOV, ale ne pod sankcí za překročení nějaké hodnoty. V současné platné legislativě neexistují žádné motivační prvky, které by nutily investory hledat nová, účinnější řešení ČOV. A i kdyby měli investoři nebo projektanti zájem, nenalézají v současné legislativě podpůrné argumenty pro obhajobu případně vyšší investice oproti levnějším, zjednodušeným nebo technicky zastaralým řešením. Pravidla pro zpoplatnění vypouštěného znečištění, stanovená již před rokem 2000, platí stále a nevytváří prakticky žádný tlak na hledání lepších a účinnějších způsobů řešení ČOV a kanalizací. Jako příklad může sloužit poplatek za vypouštění celkového fosforu (70,- Kč/kg), přičemž cena za jeho eliminaci může v současné době dosahovat asi 230–450,- Kč/kg, v závislosti na použité technologii eliminace a ceně koagulantu.

Za poslední racionální krok MŽP ČR dávající naději na výrazné zlepšení této situace lze považovat nepřijatý návrh takzvané „malé novely“ vodního zákona – „poplatkové vyhlášky“, kterou pracovníci ministerstva představili širší veřejnosti na jednání 15. 10. 2015 (tab. 13). Přestože uvedený dokument mohl být dobrým základem pro řešení stávajícího stavu již před skoro osmi lety, vyvolal řadu mediálně podporovaných zpočátku vyvolávajících diskusí, které zpočátku vedly k řadě veřejně nepublikovaných drobných úprav, až nakonec k jeho úplnému odmítnutí. Za jediný pozitivní výsledek této aktivity lze potom označit snahu o řešení situace na jednotlivých kanalizačních úpravách pravidel a přístupů k problematice možnosti zpoplatnění odlehčení srážkových vod a jejich množství v poslední novele Vodního zákona. Otázka návrhu pravidel pro specifická řešení oddílných kanalizací, případně kanalizačních ráďů v oblastech, které si to pro svůj význam

Tab. 11. Maršovský potok – fosfor celkový 2009–2021 (mg/l)

Průměr	0,034
Maximum	0,195
Minimum	0,008

zaslouží, nebo aktualizace stávajících pravidel pro jejich realizaci a provoz, která by měla motivační charakter, není zatím řešena.

Závěr

Za hlavní příčinu problémů se zajištěním investic do ochrany vodních zdrojů bývá často uváděn nedostatek financí na podporu potřebné obnovy infrastruktury. Jako jeden z možných zdrojů financí by však mohlo být zavedení zpoplatnění vypouštěného znečištění u všech znečišťovatelů, jak je tomu v řadě evropských států. Volba koncentračních limitů zpoplatnění by mohla vycházet z již platné legislativy, například z definovaného cíle požadovaného třeba v příloze 3, NV 401/2015 Sb., část „A“, *povrchové vody, hodnoty „roční průměr přípustného znečištění“*. Tyto údaje by potom měly být doplněny o bilanční podmínky (kg/rok), které by se mohly pro usnadnění zpoplatnění volit mírnější (například dvojnásobek cílové hodnoty po dobu prvních tří let a podobně). Jako vodítko by mohl sloužit už zmíněný návrh MŽP ČR z roku 2015, který uvádí tab. 13.

Je jisté řada jiných vážných problémů souvisejících s kvalitou povrchových vod, jak je například podrobně rozebráno v textu [8], ale otázka odstraňování fosforu není problém technický ani technologický, jak dokládají materiály [5–7], ale je to problém pouze naší volby, nastavení společenských priorit, tedy především politický. S často uváděnými argumenty „zachování tempa udržitelného rozvoje“ nebo „zachování sociálního smíru“ nelze v případě ochrany zdrojů pitné vody jako s argumentem k obraně polovičatých řešení souhlasit. Jde o vyřešený a ekonomicky schůdně řešitelný problém.

Literatura/References

- [1] Dolejš, P.: Příručka pro čištění a úpravu vody, Kemifloc, a.s., Přerov 1995.
- [2] Maršálek, B.: Nadhled nad opatřeními v povodí: Frekvence vnosu a recyklace fosforu, defragmentace zájmů a široká spolupráce, Brno: Cyanobakterie 2010, Sborník z konference, červen 2010.
- [3] Hejzlar, J. a kol.: Vodárenská nádrž Mostiště: vyhodnocení monitoringu nádrže a povodí 2006, Biologické centrum Akademie věd ČR, v.v.i., Hydrobiologický ústav, České Budějovice, 2007.
- [4] Jun: M.: Technologie čištění odpadních vod s membránovou technologií a vyhodnocení funkce ČOV MBR s kapacitou 190 EO, Blansko: Řešení extrémních

Tab. 12. Surová voda z nádrže Hubenov (2009–2021)

	Kyslík	pH	Teplota	NO ₂	NH ₄	PO ₄	NO ₃	CHSK _{Mn}	Fe
Průměr	7,4	6,96	8,7	0,098	0,166	0,061	9,744	5,335	0,249
Maximum	14,5	8,62	18,5	0,490	1,300	0,180	48,000	9,280	2,090
Minimum	0,3	6,34	1,5	0,009	0,000	0,016	0,300	3,600	0,020

Tab. 13. Poplatky za vypouštěné znečištění (návrh MŽP ČR z 15. 10. 2015)

ukazatel znečištění	Návrh			současnost (od cca 1998)		
	sazba Kč/kg	limity zpoplatnění		sazba Kč/kg	limity zpoplatnění	
		kg/rok	mg/l		kg/rok	mg/l
CHSK _{Cr}	8,0	10 000	40,0	16,0 (nečišť.) 8,0 (čišť.OV)	8 000 10 000	40,0
RAS	0,5	20 000	1200	0,5	20 000	1200
NL	2,0	10 000	30	2,0	10 000	30
P _{Celk.}	300,0	100	0,2	70,0	3 000	3
N _{Celk.}	50,0	5 000	10,0	-	-	-
N _{anorg.}	-	-	-	30,0	20 000	20
N-NH ₄	100,0	250	2,0	-	-	-
AOX	1000	15	0,05	300	15	0,2
Hg	20000	0	0,002	20000	0,4	0,002
Cd	4000	2	0,01	4000	2	0,01

požadavků na čištění odpadních vod, sborník z konference, květen 2022.

- [5] Foller, J.; Jelínek J.; Tomenendálová E.: Požadavek přísných koncentrací $N_{celk.}$ a $P_{celk.}$ na odtoku z ČOV nemusí zákonitě znamenat zvýšení investic nebo provozních nákladů, Blansko: Řešení extrémních požadavků na čištění odpadních vod, Sborník z konference, únor 2009.
- [6] Foller, J.; Látal M.: Navrhování reaktorů pro účinné srážení fosforu, Blansko: Řešení extrémních požadavků na čištění odpadních vod, Sborník z konference, únor 2011.
- [7] Foller, J.; Eyer, M.; Tůna, L.: Třetí stupeň čištění – možná úsporná technická řešení, Blansko: Řešení extrémních požadavků na čištění odpadních vod, Sborník z konference, únor 2017.
- [8] Fuksa J. K.: Sucho a vliv čištění odpadních vod na řeky. Vodní hospodářství 5/2020, str. 4–7.

Ing. Jan Foller
(autor pro korespondenci)
Ing. Josef Kopecký
Sadová 369/23
664 49 Ostopovice
foller@adchem.cz

Phosphorus, eutrophication of waters – technical possibilities and current approach to the solution (Foller, J.; Kopecky, J.)

Abstract

Based on a comprehensive overview, of currently available technological options, for the solution of chemical elimination of phosphorus from wastewater and achievable outflow concentrations, the current practice in the protection of water reservoirs as sources of drinking water is assessed on the example of practical results of real applications. The paper shows, in the instance of a real water reservoir, the current state of ensuring the quality of surface water in the catchment area of their influxes and the approach to the solution of sewerage and technological equipment of wastewater treatment plants for municipalities from this area.

The thesis also shows the relationship between the technological concept of the implemented WWTP and the resulting achievable results. Specific examples of technical modifications of existing or new WWTPs indicate the possibilities of relatively easy solutions leading to clearly better results, often achieved without an increase in operating costs.

At the end of the paper is indicated the possibility, according to the authors, of the necessary update of the relevant legislative standards, which is accentuating the current state of professional and technical knowledge on this issue.

Key words

phosphorus – eutrophication – chemical precipitation – tertiary stage WWTP



Váš partner
pro vodárenský
sortiment

HUTIRA
www.hutira.cz



**VODOVODY A KANALIZACE
JABLONNÉ NAD ORLICÍ, a. s.**

KANALIZAČNÍ TECHNIKA

KANALIZAČNÍ VOZIDLA

kombinované a recyklační nástavby
odlučovače ropných látek
sací a fekální nástavby
vysokotlaká technika
zametací vozy



SANAČNÍ RUKÁVCE

sklolaminátové UV rukávce až do DN 1600
inverzní plstěné rukávce
rukávce do malých profilů < DN 200

KAMERY DO KANALIZACÍ

tlačné a vozíkové inspekční kamery
zoomovací kamery na teleskopické tyči
kamery pro instalatéry



TECHNIKA PRO ČIŠTĚNÍ A OPRAVY MALÝCH PROFILŮ

www.kanalizacnitechika.cz



IBAK



**sts
KOVO**



SANIKOM

KUNST – váš partner ve vodním hospodářství

Společnost KUNST, spol. s r.o., přední, ryze český generální dodavatel čistíren odpadních vod, úpraven pitných vod a čerpacích stanic, na tomto místě každoročně prezentuje novinky a zajímavosti ze své realizační, příp. výzkumné činnosti. Nejinak je tomu i v tomto čísle, kde se dočtete o nejnovějších realizacích staveb a kusových dodávek společnosti KUNST, obchodním zastoupení španělské společnosti Createch360° na českém a slovenském trhu a ocenění dvou námi realizovaných vodohospodářských staveb v soutěži Vodohospodářská stavba roku 2022.



Vážení obchodní přátelé, vážené dámy, vážení pánové, dovoluji mi, ze všeho nejdříve, vám poděkovat za hojnou účast na našem veletržním stánku v rámci 22. mezinárodní vodohospodářské výstavy VODOVODY-KANALIZACE v pražských Letňanech. Na výstavě jsme vám prezentovali mobilní pásovou sušárnu kalu (viz časopis Vodní hospodářství 10/2020), domovní nerezovou čistírnu z provenience naší dceřiné společnosti Metal-Management (www.metalman.cz, viz časopis Vodní hospodářství 8/2019), drenážní systém TRITON, vybavení podélných dosazovacích nádrží finské společnosti DEWA, obchodní zastoupení a výrobky německé společnosti INVENT a nově také obchodní zastoupení španělské společnosti Createch360° (viz níže v článku). Dále jsme na stánku měli umístěn roll-up české společnosti Datowood, která rukama a srdcem dvou mladých bratrů Jakubkových vyrábí v našich prostorách v Milenově finské sauny pod obchodním názvem FINKA (www.finka.cz).

Vaše přítomnost na našem veletržním stánku pro nás byla důkazem, že dělat věci srdcem se pořád vyplatí. Vaší zpětné vazby, která se k nám dostala při osobních setkáních či prostřednictvím následných telefonických a emailových zpráv, si velmi vážíme.

Z realizovaných staveb

Vážíme si rovněž příležitosti realizovat pro vás, naše obchodní partnery, stavby různého rozsahu: od těch opravdu malých až po ty největší, a různé náročnosti: od těch jednodušších, až po ty opravdu technicky a koordinačně náročné. Mezi ty, které nás opravdu bavily/baví a vložili jsme do nich všechno náš um a celé srdce, byly/jsou:

- Pokračování celkové přestavby ČOV Mělnické Vtelnu, kde v pozici generálního dodavatele provádíme kompletní přestavbu a intenzifikaci čistírny odpadních vod za provozu, a trůfám si říci, že se jedná o nejzásadnější změnu koncepce, kterou jsme v posledních letech realizovali. Za vedení stavby patří poděkování týmu pod vedením kolegy Průchy.
- ČOV Beroun – rekonstrukce dosazovacích nádrží – rovněž tým pod vedením kolegy Průchy realizuje v pozici generálního dodavatele rekonstrukci dosazovacích nádrží s pojezdovými mosty (sanace nádrží a nové pojezdové mosty). Výrobně se jedná o jednu z více než desítek dodávek pojezdových mostů kruhových nádrží, kterou v letošním roce naše společnost realizuje.
- ČS Hosín, kde jsme za provozu s velmi krátkými odstávkami vyměnili téměř kompletní vystrojení čerpací stanice s výkonem $Q = 550$ l/s. Za výměnu některých trubních tras při pouze několika hodinových odstávkách náleží týmu pod vedením kolegů Jiříčka, Dreiseitla a Urbánka vyseknout hlubokou poklonu.
- ČOV Kladno Vrapice – havarijní rekonstrukce DNK – rovněž pod vedením kolegy Jiříčka jsme pak v loňském roce zahájili a aktuálně dokončili havarijní rekonstrukci DNK na čistírně v Kladně. V rámci realizace byly provedeny sanace nádrží a vystrojení novými pojezdovými mosty z provenience KUNST (viz níže v článku).
- ČOV Šumperk (**obr. 1**) – sušárna kalu (design&build) – tým pod vedením kolegů Žúrka, Háze a Procházky zahájil v červnu letošního roku realizační fázi výstavby pásové sušárny kalu na ČOV Šumperk (když již od přelomu roku 2021/2022 probíhaly pod vedením kolegy Háze projektové práce). Projekt zahrnuje odvodnění kalu, jeho dopravu z kalového bunkru, sušení kalu včetně všech periferií a následné uskladnění. Sušárna kalu s kapacitou 8 000 tun/rok bude zpracovávat kal z ČOV Šumperk, Zábřeh, Mohelnice, Loštice, Staré

Město, Kouty nad Desnou a Mírov. Partnerem při výstavbě a dodavatel technologie sušení kalu je společnost HUBER. Realizace bude podle platného harmonogramu ukončena v 09/2023 provedením individuálního a komplexního vyzkoušení a garančním testem. Subdodavatelem části elektro je dceřiná společnost Elektrick-Hranice.



Obr. 1. ČOV Šumperk – z výstavby sušárny kalu

- Věžový vodojem Opatovice – ve spolupráci se společností Marek a syn, ve složitých podmínkách investiční výstavby vznikla pod vedením týmu kolegů Rabela a Kaštyla impozantní stavba věžového vodojemu s kapacitou 400 m³ (odkaz na video naleznete v QR kódu na **obr. 2**).
- ČOV Přerov – výměna míchadla ve VN2 a doplnění zdroje tlakového vzduchu: pod vedením kolegů Rabela a Kaštyla je rovněž realizována již čtvrtá aplikace míchadla **CyberSludge®** společnosti INVENT ve vyhřívacích nádržích (ČOV Turnov, ČOV Česká Ves – Jeseník, ČOV Přerov VN1) a další aplikace turbodmychadla INVENT, když kolegové Symerský a Šliwa absolvovali týdenní servisní proškolení u výrobce těchto zařízení a stali se tak servisními technikami těchto dmychadel v rámci střední Evropy.
- MVE VDJ Jesenice (**obr. 3**) – tým pod vedením kolegů Humeného a Vychopně úspěšně dokončil realizaci MVE na VDJ Jesenice (viz časopis Vodní hospodářství 7/2021) a stejně úspěšně dokončuje realizaci stavby ÚV Sojovice – rekonstrukce filtrace F13-F18.



Obr. 2. Odkaz na video z výstavby věžového vodojemu Opatovice



Obr. 3. VDJ Jesenice

- ČOV Týnec nad Sázavou – rovněž tým pod vedením kolegů Humeného, Spáčila a Palatého zahájil v minulých měsících v pozici generálního dodavatele náročnou intenzifikaci ČOV Týnec nad Sázavou. Subdodavatelem části elektro je opět naše dceřiná společnost Elektrick-Hranice.
- ČOV Sobrance – po delší době další z realizací na území Slovenska, když tým pod vedením kolegů Vostřeze a Štěpánka bezproblémově „operuje“ nedaleko ukrajinských hranic s ukončením na podzim letošního roku.

Oceněné vodohospodářské stavby realizované společností KUNST

Pod záštitou ministra zemědělství a ministra životního prostředí vyhlášoval i tentokrát Svaz vodního hospodářství ČR, z. s., ve spolupráci se Sdružením oboru vodovodů a kanalizací ČR, z. s., soutěž Vodohospodářská stavba roku. K našemu velkému potěšení byly dvě ze dvanácti oceněných staveb právě ty „naše“. Jednalo se o rekonstrukci ÚV Adolfovice, realizovanou ve sdružení se společností IMOS Brno, a.s. (KUNST na pozici vedoucího účastníka sdružení) a o stavbu PI16018 MVE areál VDJ Jesenice, realizovanou v pozici generálního dodavatele. Tato ocenění pro nás mají zvláštní hodnotu, neboť potvrzují, že i technologická společnost může realizovat dílo v pozici generálního dodavatele, a to v prvotřídní kvalitě. Za tato ocenění upřímně a z celého srdce děkujeme.

Vážení obchodní přátelé, vážené dámy, vážení pánové. Dynamické době navzdory věřím, že naše společnost bude i nadále vašim silným a vyhledávaným partnerem. Přejí nám všem, ať jsme zdraví, neboť to je to nejcennější, co máme.

Ing. Jaroslav Boráň, Ph.D.
jednatel
e-mail: jaroslav.boran@kunst.cz
www.kunst.cz

Vystrojení dosazovacích nádrží – léta zkušeností a kontinuální inovace

Dosazovací nádrže jsou jedním ze stěžejních typových výrobků společnosti KUNST. Pro pokrytí potřeb ČOV všech velikostí dodáváme vystrojení pro:

- kruhové dosazovací nádrže s pohyblivým mostem DNKFI-K s typovou řadou od 10,5 do 40 m v průměru, od 25 m je možné dodat most s přesahem, případně průběžný přes celou nádrž,
- podélné dosazovací nádrže stírané plastovými řetězovými shrabovými DEWA DNPF-K v typové řadě šířky od 3 do 6 m a délky 12 až 45 m,
- čtvercové dosazovací nádrže iDNC-K v typové řadě šířky od 3 do 6 m s variabilním vnitřním uspořádáním (např. odtokové žlaby, ponořené potrubí, mamutky, čerpadla, odběr pl. látek),
- dosazovací nádrže stírané s pevným mostem v kruhovém i čtvercovém provedení DNSP-K v typové řadě průměru (šířky) od 8 do 11 m, opět s variabilním vystrojením,
- vestavné dosazovací nádrže kónické DNVK-K v typové řadě průměrů od 3,3 do 6,6 m, vybavené žlaby, případně ponořenými trubkami dle přání investora.

Vybavení kruhových dosazovacích nádrží jakožto typizovaná produkce společnosti KUNST je dlouhodobě oceňována provozovateli vodohospodářské infrastruktury zejména pro její bezproblémový chod a mohutnou a robustní konstrukci. I díky těmto vlastnostem naše společnost letos a v příštím roce dodává následující pojezdové mosty kruhových nádrží: 2 × DNK Beroun, 2 × DNK Čelákovice, 2 × DNK Sobrance, 2 × DNK Kladno-Vrapice, 3 × DNK Brandýs nad Labem, 3 × DNK a 1 × UNK Žďár nad Sázavou. Mezi konstrukční přednosti a volitelné příslušenství patří:

- možnost dodávky mostů s přesahem, případně průběžných pro vysoké zatížení,
- možnost plynulé změny rychlosti pojezdu standardně od průměru 25 m,
- volba vystrojení nádrže různě umístěnými odtokovými žlaby nebo ponořenými potrubím,
- volba způsobu stahování plovoucích látek, gravitačně, čerpadlem, mamutkou, stavitelným přelivem aj.,
- způsob odstraňování plovoucích látek, mimo nádrží skluzem, čerpáním, do středu, do vratného kalu aj.,
- standardně dodáváme ventilátor pro posuv plovoucích látek po hladině k odběru,
- možnost přidavného čištění hladiny ostříkem tlakovou vodou, s přípojkou na hadici,
- vybavení pro čištění přepadové hrany, ruční nebo elektrický kartáč,
- vybavení zařízením pro čištění stěn a dna odtokového žlabu elektrickým kartáčem,
- možnost instalace vysokotlakého čištění stěn a dna odtokového žlabu,
- provedení s kroužkovým sběračem se spodním nebo horním přívo-dem,

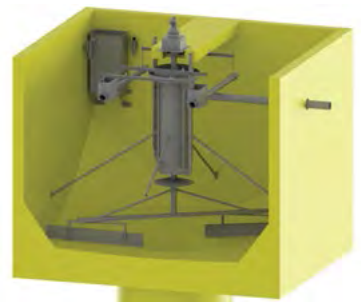
- vybavení pojezdového mostu o zařízení sledující výšku kalu v nádrži,
 - možnost plného programování lokální nebo i dálkové automatiky zařízení,
 - možnost plného dálkového řízení a monitoringu pohonů na nádrži a přenosu údajů,
 - rekonstrukce nádrží se zničeným středovým napájením, horní přívod + Wi-Fi,
 - atypická řešení zohledňující tvar stávající nádrže,
 - nadstandardní technická pomoc a projekční příprava realizace.
- Na tomto místě bychom vám rádi představili typovou řadu iDNC-K a DNSP-K, kde byly provedeny dílčí inovace pro zlepšení funkce těchto nádrží.

Dosazovací nádrže stírané – pevný most (KUNST DNSP-8-K až DNSP-11-K)

Dosazovací nádrž čtvercová nebo kruhová s pevným mostem a stírácím slouží ke gravitační separaci aktivovaného kalu a k dočištění odpadních vod po předchozím biologickém čištění. Tento typ je vhodný pro ČOV o velikosti 6 000 až 12 000 EO při současném zjednodušení konstrukce oproti dosazovacím nádržím s pohyblivými mosty. Odpadní voda přitéká do odplyňovacího a flokulačního středového válce, kde dochází ke snížení rychlosti. Voda vytékající z flokulačního válce je usměrňována výtokovým deflektorem mimo středovou kalovou jímku. Středový válec je pevně spojen vzpěrami se stěnami nádrže, v případě, že není požadováno stírání hladiny, může být válec zavěšen na lávku mostu. Odsazená vyčištěná voda odtéká k obvodu nádrže, stoupá vzhůru a přepadá do žlabu opatřeného nornou stěnou a stavitelnou hranou, případně je odebírána zanořeným potrubím napojeným na přepadový žlab. Kal, který je v dosazovací nádrži zachycen, je plynule stírán pomocí systému škrabek po dně nádrže k jejímu středu a odtud je odebírán k dalšímu zpracování. Plovoucí kal je u kruhových nádrží k obvodu nádrže posouván hladinovými stěrkami a stírán sklopnou stěrkou do jímky plovoucích nečistot. V případě čtvercových nádrží je plovoucí kal posouván hydropneumatikou. Odběr plovoucích nečistot může být řešen i zanořeným žlabem s rychlouzávěrem, plovoucí kaly opět odchází gravitačně do jímky plovoucích nečistot. Jinou možností je osazení zanořené nerezové jímky a její odčerpávání ponorným kalovým čerpadlem. Stírací zařízení je spojeno s dutým hřídelem, který je hlavním hnacím prvkem škrabek dna i hladiny. Převodovka a elektromotor jsou fixovány vůči lávce mostu, k ochraně proti přetížení zařízení slouží rozpínací spojka a čidlo pohybu, instalované v prostoru náhonu hřídele. Doporučujeme ochranu zařízení pomocí frekvenčního měniče. Pokud není použito stírací zařízení hladiny, je možné doplnit hydropneumatické čištění hladiny s odtahem kalu a zdroj vzduchu.

Výhody čtvercového provedení nádrží (**obr. 1**):

- 1) Výhodou čtvercových stíraných nádrží s pevným mostem oproti kruhovým je zejména výrazné zjednodušení stavební konstrukce.
- 2) V porovnání s klasickými vertikálními dosazovacími nádržemi iDNC se pak jedná o výrazné snížení objemu výplňových betonů.
- 3) Odpadá nutnost vybudování kalové prohlubně, která je nahrazena nízkou nadbetonávkou dna pro vedení odtahového potrubí kalu stíraným dnem nádrže.
- 4) Provozně a technologicky je pak nespornou výhodou výrazné navýšení vnitřního objemu nádrže, a tím lepší separace kalu, což znamená lepší odtokové parametry.



Obr. 1. Dosazovací nádrž stíraná čtvercová s pevným mostem

Dosazovací nádrže čtvercové (KUNST iDNC-1-K až iDNC-6-K)

Dosazovací nádrže typu iDNC-1-K až iDNC-6-K jsou určeny pro malé a střední čistírny odpadních vod o velikosti 500 až 2 500 EO. Odpadní voda je přiváděna do nádrže přírodním potrubím a tangenciálně natéká do odplyňovacího a flokulačního středového válce. Kal je z kalového prostoru čerpán pomocí mamutího nebo externího čerpadla do potrubí vratného kalu, což zjednodušuje stavebně i technologicky celý systém. Odsazená voda je odváděna žlaby vybavenými nornou stěnou a stavitelnou přepadovou hranou nebo ponořenými děrovanými

trubkami s přeřadovým žlabem. Cyklicky je možné stahovat plovoucí nečistoty pomocí dalšího mamutího čerpadla a sběrné nádržky.

Inovace iDNC-K s ponořenými trubkami (2023), viz **obr. 2**:

- Delší přelivný žlab pro nastavení výšky hladiny vody v DNC.
- Žlab je snadno výškově stavitelný pomocí závitových tyčí jako celek.
- Děrované potrubí zavěšeno jen závitovými tyčemi – snadná obsluha.
- V rozích nádrže a po stěnách jsou umístěny minimamutky pro nastavení posunu plovoucích látek, variantně možnost ofuku hladiny trubkami.
- Jímka plovoucích látek integrovaná do středového válce.
- Odplynění válce pod čerpadlem zajištěno trubkou v čerpací jímcce.
- Čerpadlo přístupné pod porořeštem – bezpečnost.
- Horní hrana válce vybavena stavitelnou hranou.
- Nastavení výšky přelivu plovoucích látek se provádí na hraně nádrže – zvýšená bezpečnost.



Obr. 2. Dosazovací nádrž čtvercová – ukázka z možných provedení

Materiálové provedení

Standardní materiálové provedení lávky mostu je konstrukční ocel s následnou metalizací nebo žárovým zinkováním a uzavíracím nátěrem. Žlaby, hrany, norné stěny, flokulátor, stírací zařízení, odtok plovoucích nečistot a odsazené vody a ostatní ponořené části zařízení po rozhraní voda-vzduch jsou z nerezové oceli.

Vystrojení dosazovacích nádrží všech typů je dodáváno jako kompletní dodávka vč. doplňkových zařízení i s montáží nebo dle dohody. Dispozice vystrojení (stejně jako rozměry, které jsou uvedeny pro jednotlivé typové řady na www.kunst.cz) může být individuálně upravena a je předmětem technického vyjasnění.

Ing. Stanislav Ház
vedoucí střediska projekce
e-mail: haz@kunst.cz
www.kunst.cz

Ing. Lucie Houdková, Ph.D.
vedoucí střediska výzkumu a vývoje
e-mail: houdkova@kunst.cz
www.kunst.cz

Obchodní zastoupení společnosti Createch360° v ČR a SR

Společnost KUNST se snaží vám, našim zákazníkům, poskytovat stále lepší a komplexnější služby, a proto jsme se v letošním roce spojili se společností Createch360° a stali se jejím obchodním zástupcem na českém a slovenském trhu. Díky tomu vám můžeme nyní nabídnout nejen vystrojení čistírny odpadních vod po technologické stránce, ale rovněž dodávku elektročásti (prostřednictvím naší dceřiné společnosti Elektrick-Hranice) a nově též možnost implementace pokročilého inteligentního systému řízení procesů se zaměřením na úspory elektřiny a chemikálií. Společnost Createch360° dodává patentované platformy CREA®, flexibilní monitorovací a řídicí platformy navržené pro efektivní dohled, řízení a optimalizaci procesů čištění odpadních vod. Výhodou nabízených platform několika úrovní je možnost snadného přizpůsobení jakémukoli procesu čištění odpadních vod. Díky tomu lze pokrýt všechny velikosti čistíren, od malých či středních až po velké, technologicky náročné celky.

Mezi hlavní výhody představeného řídicího systému, resp. jednotlivých platform CREA®, je možnost úpravy ovládacích obrazovek dle přání a požadavků zákazníka, stejně jako přidělení práv dle zvolené hierarchie. Systém umožňuje sledovat aktuální stav procesů, generování sestav dle potřeb uživatele, zaslání alarmů apod. Nadstavbové moduly pak umožňují např. i vkládání laboratorních výsledků pro zlepšení řízení procesů celé ČOV, nebo pokročilou správu dat, kdy jsou prostřednictvím statistických nástrojů eliminovány poruchové signály z on-line analyzátorů apod.

Referenčních ČOV, kam společnost Createch360° dodala některou z platform CREA®, se nachází po celém světě na 150. V rámci Evropy se jedná zejména o Španělsko, Portugalsko, Itálii a Polsko. Mezi evropskými referenčními stavbami se nachází jak velké čistírny s kapacitou přes 400 tis. m³/d (španělská Barcelona) či 200 tis. m³/d zpracovávaných OV (italská Boloňa, polská Lodž), tak malé čistírny s kapacitou okolo 5 tis. m³/d zpracovávaných OV. Zejména na větších čistírnách odpadních vod je návratnost do investice spojené s implementací řídicího systému 1 až 3 roky, přičemž úspory energie se pohybují na úrovni 15 až 25 %. Úspory energií nepřinášá pouze řízení dmýchadel pro optimální provzdušnění aktivace, ale rovněž je možno na základě potřebných dat řídit i další významné spotřebiče elektrické energie, jako jsou čerpadla vratného kalu a čerpadla recirkulace. Optimalizací aktivace je možné zvýšit biologické odbourávání fosforu až o 40 % a tím snížit spotřebu používaného koagulantu.

...STALO SE



Voda v krajině – centrum odborného vzdělávání, z.s.

Břetislav Skácel

Na začátku letošního roku proběhla na MENDELU ustavující členská schůze spolku „Voda v krajině – centrum odborného vzdělávání, z. s.“. Spolek byl zapsán do rejstříku na konci března a sídlí na MENDELU. Založení centra se zúčastnili zástupci Mendelovy univerzity v Brně, Vysokého učení technického v Brně, klastru CREA Hydro&Energy, Střední průmyslové školy stavební Brno a školského zařízení pro environmentální vzdělávání Lipka. Centrum má ambici primárně sdružovat osoby či organizace zainteresované v oblasti vodního hospodářství; členem se tak může stát fyzická osoba starší 18 let či právnická osoba podnikající na území ČR.

Spolek je koncipován jako nezisková organizace založená za účelem naplňování společného zájmu, kterým je podpora inovativních řešení ve vzdělávání v oblasti hospodaření s vodou v krajině a osvětová činnost v udržitelném řízení vodních zdrojů. Jedná se tedy nejen o vzdělávací, ale zároveň o komunikační platformu v oboru vodního hospodářství a souvisejících oborů. Cílem bude vytvoření centra přesahujícího rámec oficiálních vzdělávacích struktur se zapojením široké odborné veřejnosti včetně orgánů státní správy.

S koncem léta skončila přípravná fáze a po zářijové členské schůzi bude spolek připraven

na zahájení běžné spolkové činnosti v souladu se schválenými stanovami.

Přihlášku je dle stanov možné zaslat k rukám předsedy spolku, doc. Ing. Martina Klimánka, Ph.D. na adrese: vodavkrajine.spolek@gmail.com. O přijetí nového člena potom rozhoduje výbor spolku.

Ing. Břetislav Skácel



Dotace pomáhají obcím i krajině s vodou a předcházejí suchu

Delší sucha a intenzivní srážky, to jsou nejčastější negativní projevy probíhající klimatické změny na našem území. **Je důležité se na tyto změny adaptovat a udělat efektivní opatření** k zajištění dostatečných vodních zdrojů.

Vodní zdroje jsou důležité nejen pro zásobování obyvatelstva pitnou vodou, ale i pro zemědělskou produkci. Stejně tak je podstatné zadržování a posilování vody v krajině pro krajinné ekosystémy. Významným zdrojem financování pro projekty, které pomohou adaptaci zvládnout, jsou národní i evropské dotační programy rezortu životního prostředí, především Operační program Životní prostředí a Národní program Životní prostředí.

V současnosti mohou obce, města a další subjekty čerpat peníze na zadržování vody a vodohospodářskou infra-

strukturu. Typově se jedná o nejrůznější projekty od infrastruktury přes tůně, mokřady, hospodaření s dešťovou vodou, úpravu koryt vodních toků až po zpracování studií k posouzení potenciálu zadržování vody. V Operačním programu Životní prostředí probíhá příjem žádostí do výzev zaměřených na ČOV, kanalizace, vodovody, úpravný a zdroje vody, vodní a vegetační krajinné prvky a protipovodňová opatření. Pro více informací navštivte webové stránky opzp.cz a narodniprogramzp.cz. Informace získáte také na pracovištích Státního fondu životního prostředí ČR. ●



AKTUÁLNĚ NABÍZENÉ DOTACE

Operační program Životní prostředí

Výzva č. 19: Srážkové vody a opatření proti povodním

Realizace přírodně blízkých protipovodňových opatření a budování vsakovacích a retenčních zařízení včetně podpory dalších opatření.

Alokace: 2 500 000 000 Kč

Výzva č. 36: Zachytávání srážkových a šedých vod a jejich další využití

Budování technologií pro akumulaci, úpravu a rozvod srážkových vod či šedých vod ve veřejných budovách.

Alokace: 200 000 000 Kč

Výzvy č. 42, 43, 44

Vodohospodářská infrastruktura

Čistírny odpadních vod, kanalizace, vodovody, zdroje a úpravný vody.

Souhrnná alokace tří výzev: 4 000 000 000 Kč

Výzvy č. 46, 47

Vodní a vegetační krajinné prvky

Dvě výzvy pro tvorbu nových a obnovu stávajících přírodně blízkých vodních prvků v krajině včetně sídel.

Souhrnná alokace dvou výzev: 1 200 000 000 Kč

Výzvy č. 48, 49, 52

Protipovodňová opatření

Tři výzvy poskytují podporu pro nejrůznější protipovodňová opatření, od výstražných systémů po projekty v krajině a sídlech.

Souhrnná alokace tří výzev: 827 000 000 Kč

Národní program Životní prostředí

Výzva č. 5/2023: Adaptace ekosystémů na změnu klimatu – obce a kraje

Projekty zadržování vody v krajině, jako jsou revitalizace vodních toků a niv, budování tůň, obnova malých vodních nádrží a realizace dalších protipovodňových opatření.

Alokace: 100 000 000 Kč

Výzva č. 4/2023: Adaptace ekosystémů na změnu klimatu – správci vodních toků

Projekty na zadržování vody v krajině a zlepšení ekologického a morfologického stavu vodních toků a niv.

Alokace: 712 000 000 Kč

Výzva 9/2021: Zdroje pitné vody

Realizace nových nebo regenerace/ intenzifikace stávajících zdrojů vody pro zásobování obyvatelstva pitnou vodou.

Alokace: 450 000 000 Kč

Výzva 7/2021: Domovní čistírny odpadních vod

Realizace soustav individuálních čistíren odpadních vod v podobě DČOV do kapacity 50 ekvivalentních obyvatel.

Alokace: 300 000 000 Kč

TECHNOAQUA

V květnu 2023, po čtyřleté pauze, proběhl veletrh Vodovody–kanalizace, kterého jsme se opět zúčastnili. Představili jsme zde mnoho novinek, například nový průtokoměr Duratracker. Především jsme byli rádi, že se můžeme s našimi zákazníky na tomto místě podělit o zkušenosti z instalací měření průtoku na odlehčovacích stokách a instalací monitoringu průmyslových odpadních vod. V tomto článku bychom se rádi o tyto zkušenosti podělili i s Vámi.



Instalace měření průtoku na odlehčení a jejich úskalí

Na téma měření průtoku na odlehčovacích stokách proběhlo v předchozích letech mnoho diskuzí. Hlavním tématem bylo, zda průtok měřit lze, či nikoliv. Měřicí technika na místa, kde mnohdy neteče nic a pak plný profil, existuje, má to však jistá „ale“. V minulosti, kdy byla většina odlehčovacích stok budována, nikdo nepředpokládal, že zde bude nutné měřit průtok, a tak mnoho profilů je postaveno s jediným cílem – odvést odlehčovanou vodu co nejlépe do recipientu.

V průběhu instalací průtokoměrů jsme se setkávali s dvěma typy situací.

Buď jsme byli osloveni provozovatelem, případně projektantem ještě před přípravou projektu a společně jsme nejprve prováděli místní šetření, na jehož základě vznikalo řešení a také se upřesňovalo, zda bude nutné provést určité úpravy, jako zbudování nových šachet a podobně. Tento postup byl skvělý a umožnil dobrou přípravu a volbu měřicí techniky včetně vhodného instalačního příslušenství přesně dle určitého místa.

Druhá situace byla pro nás jakožto „poslední článek řetězce“ mnohem složitější. K realizaci jsme se dostávali až ve fázi existence projektu, kdy bylo projektantem dáno, kde má být měření umístěno, bez ohledu na vhodnost podmínek. Bez místního šetření bylo vyprojektováno, kde bude měření umístěno a jaká technologie měření průtoku bude použita. Následně se zjišťovalo, že měření bude například za skluzem, na nedostatečně dlouhém rovném úseku, na potrubí s nadkritickým sklonem. Při budování měrných šachet se zjistilo, že potrubí mají jiné rozměry, jiné sklony, že tam, kde by nemělo být připojeno žádné potrubí, bohužel je boční přítok a mnoho podobných situací.

Pro těchto zkušenostech můžeme všem investorům doporučit, aby věnovali velkou pozornost přípravě ještě před započítáním projektových prací, protože si ušetří mnohé náklady a starosti. Pro některé podniky jsme prováděli i zkušební instalace, aby bylo ověřeno, že bude vše v pořádku.

Technika pro měření průtoku na odlehčovacích stokách a posouzení funkční způsobilosti měřidel

Důležité, a ne vždy snadné, bylo také to, že se ve většině případů jedná o fakturační měřidla, která podléhají nutnosti posouzení funkční způsobilosti měřidla podle platné legislativy. Z tohoto hlediska bylo často velmi komplikované, jak do profilu odlehčení, kde v bezdeštném období žádný průtok není, dostat větší množství vody, navíc ustálený

Zkušenosti z instalací měření průtoku a odběru vzorků na odlehčovacích stokách

průtok a více průtočných stavů. Nejčastěji jsme využili čerpání velkými čerpadly vody z dosazovacích nádrží, abychom nevypouštěli do recipientu znečištěnou vodu. Pokud nebylo možné vodu přecerpávat, využili jsme cisterny.

Z tohoto hlediska byl velkou výzvou obdélníkový profil 4 x 2 m, kde jsme využili přístroj ISCO LaserFlow, bezkontaktní rychlostní průtokoměr (v profilu byly větší sedimenty), který měří rychlost proudění



na základě Dopplerova jevu laserovým paprskem, který je vyslán do toku, kde se odrazí od částic a vzduchových bublin, a výška hladiny je měřena ultrazvukovým senzorem přes odrazovou plochu, aby byla eliminována mrtvá zóna. Přístroj zjišťuje jak výšku hladiny, tak i vzdálenost senzoru od hladiny. Stejně jako u ostatních kontinuálních průtokoměrů je tvar a rozměr kanálu zadáván softwarově.

Na místech, kde nebylo nutné použít bezkontaktní měření, jsme využili pro měření průtoku standardní kontaktní rychlostní sondy ISCO, které měří rychlost proudění ultrazvukovým signálem, opět odrazem signálu od částic a vzduchových bublin a výšku hladiny ventilovanou tlakovou sondou.

Propojení měření průtoku s odběrem vzorků, problémy odběru vzorku na odlehčení

Aby bylo možné posoudit látkové zatížení recipientu, je nutné provádět měření průtoku a odběr vzorků. Z našeho portfolia se k tomuto účelu hodí jak přenosné vzorkovače ISCO 6712, GLS a BLZZRD, tak i stacionární vzorkovače. Je vhodné použít vzorkovač s více vzorkovnicemi, abychom mohli odebrat dělené vzorky. Směsný vzorek má také své opodstatnění a legislativně je dostačující, avšak pokud chceme znát více informací o průběhu odlehčení, je výhodné mít i sadu více lahví. V rámci našich instalací jsme ve většině případů instalovali vzorkovače ISCO 5800, ale v některých případech i vzorkovače ISCO 6712FR. Oba typy vzorkovače mohou mít jak velkou směsnou nádobu/nádoby, tak i 24 vzorkovnic pro odběr děleného vzorku. ISCO 6712FR je vzorkovač, který má velmi sofistikovanou řídicí elektroniku, umožňující celou škálu programových nastavení a vzorkovacích schémat. To je i důvod, proč se ISCO 6712FR používá nejen na monitoring odlehčených vod, ale také na monitoring vod průmyslových. První monitorovací stanice s těmito vzorkovači jsou z roku 2001 a jsou stále v provozu.

Největší úskalí odběru vzorku na odlehčení bývá to, že přeřad odlehčených vod může být velmi prudký a rychlý a bývá náročné zvolit místo odběru z hlediska reprezentativnosti vzorku, ale zároveň tak, aby bylo fyzicky možné odběr uskutečnit. Prudký příval vody může hadicí se sacím košem vyhodit z místa, kde chceme vzo-



rek odebírat. Pevné ukotvení sacího koše je však také velmi problematické, jelikož zejména na počátku odlehčení se nemusí jednat o vodu bez mechanických nečistot, a pak dochází k obalení sacího koše těmito nečistotami. Následně sací koš obalený nečistotami klade velký odpor proudící vodě a v krajním případě může dojít k jeho poškození. Důležitý je i výběr konstrukce a typu sacího koše. Všechny tyto detaily je nutné vybrat na základě zkušeností a charakteru místa odběru.

V průběhu posledních čtyř let jsme provedli desítky podobných instalací a zjistili jsme, že vzhledem k tomu, že na odlehčovacích stokách většinou nikdo neví, kolik vody zde protéká, jaká kvalita vody bude a jaké nečistoty jsou vodou unášeny, nemusí být možné zvolit nejvhodnější typ instalace a vybavení místa hned na počátku a přes veškerou snahu, znalosti a zkušenosti je někdy nutné něco změnit.

Budeme velmi rádi, pokud naše zkušenosti pomohou v přípravě monitoringu odlehčení a těm, kteří se chtějí vyhnout problémům a těm kteří nikdy v životě nebyli ve stokové síti, pomohou pochopit, že ne vždy je vše možné vědět dopředu a někdy je nutné správné řešení hledat.

Všem, kteří nás navštívili na Veletru Vodovody – Kanalizace, děkujeme za návštěvu a těm, kteří to nestihli, doporučujeme video z našeho stánku na https://youtu.be/RaHh_cFRiNU.

S některými z Vás se budeme těšit na setkání 19.–20. 9. na Mezilaboratorním porovnání odběrů OV v Karviné, 18.–20. 10. v Podbanském na konferenci Rekonstrukce stokových sítí a čistírnami odpadových vod a 23. 10. v Praze na Novotného Lávce, na školení manažerů vzorkování

Použité materiály: *archiv Technoaqua s.r.o.*

Za společnost TECHNOAQUA, s.r.o.

Michaela Povýšilová
252 41 Libeň 332
Tel: +420 244 460 474
mob.: +420 724 971 161
mail@technoaqua.cz
www.technoaqua.cz

INFORMUJEME



Koncepce ochrany před následky sucha pro území České republiky na období 2023–2027

Pavel Punčochář, Josef Reidinger, Tereza Davidová

Následující článek přináší informace o vzniku, přípravě a obsahu Koncepce ochrany před následky sucha pro území ČR a o její současné podobě na léta 2023–2027, jejíž úprava vznikla po vyhodnocení prvního pětiletého období 2017–2022.

Úvod

Východiskem pro přípravu „Koncepce ochrany před následky sucha pro území ČR (dále Koncepce) bylo období výskytu sucha a nedostatku vody v letech 2014 a 2015. Dohodou ministra zemědělství a ministra životního prostředí byla založena Meziresortní komise VODA–SUCHO (2014). Prvním výstupem práce Komise byl materiál „Příprava opatření pro zmírnění negativních dopadů sucha a nedostatku vody“, který vláda schválila usnesením č. 620 ze dne 29. července 2015. V usnesení bylo uloženo ministroví zemědělství a ministroví životního prostředí předložit vládě informaci o plnění 50 úkolů obsažených ve schváleném materiálu (do konce r. 2016) a „zpracovat a předložit vládě do 30. června 2017 návrh koncepce ochrany před následky sucha pro území ČR s využitím realizovaných opatření“.

Hlavními zpracovateli Koncepce byli pracovníci ministerstva zemědělství a ministerstva životního prostředí za účasti pracovníků Výzkumného ústavu vodohospodářského TGM v. v. i., Českého hydrometeorologického ústavu a s využitím výsledků dalších výzkumných institucí, zejména CzechGlobe v. v. i., a Výzkumného ústavu meliorací a ochrany půdy v. v. i.). Koordinaci s dalšími resorty (ministerstvem průmyslu a obchodu, ministerstvem pro místní rozvoj, ministerstvem vnitra – Generálním ředitelstvím Hasičského záchranného sboru) zabezpečoval „Výkonný výbor“ zmíněné Komise.

Koncepce byla formulována v souladu se Strategickým rámcem Česká republika 2030, zejména v tématu odolných ekosystémů. Opatření navržená v Koncepci přispívají k naplnění cílů Strategického rámce Česká republika 2030 v oblasti zpomalování odtoku vody z krajiny, udržení biologické rozmanitosti, zlepšování stavu půd, zvyšování spolehlivosti vodohospodářské infrastruktury v měnících se podmínkách, ochrany vodních zdrojů před kontaminací, zvyšování úrovně čištění odpadních vod a podpory produkce potravin. Koncepce doplňuje a rozvádí opatření navržená v Národním akčním plánu adaptace na změnu klimatu (dále NAP AZK) schváleném usnesením vlády ČR č. 34 ze dne 16. ledna 2017 v oblasti zvládnutí rizika dlouhodobého sucha.

Koncepce byla schválena usnesením vlády č. 528 ze dne 24. července 2017, které uložilo zajistit finanční prostředky k naplňování cílů Koncepce a předložit informaci o jejím naplňování do 31. prosince 2022. Jde o věcně politický dokument, který ukládá prakticky všem ministrům uplatňovat navrhovaná opatření a uskutečňovat je v praxi k omezení hrozby nedostatku vody v ČR.

Meziresortní komise na konci každého roku zpracovala tzv. „Poziční zprávy“, které obsahovaly stručnou charakteristiku hydrologických a klimatických podmínek v daném roce a přehled činností, které probíhaly pro naplňování 41 opatření k omezení dopadů sucha, včetně vynaložených finančních prostředků. Jejich zaměření a konkrétní podobu obsahuje další část tohoto sdělení.

V roce 2022 byla zpracována a vládě předložena shrnující informace [2] o naplňování Koncepce v pětiletém období 2017–2022 v souladu s citovaným usnesením vlády z r. 2017. Kromě vyhodnocení jednotlivých opatření a využitých finančních zdrojů bylo

navrženo pokračovat v dalších letech s realizací Koncepce, neboť většina opatření je dlouhodobých, a jen několik (zejména legislativních aktivit) bylo splněno. Některá opatření bude třeba upravit na základě získaných zkušeností. V hodnocení byly obsaženy také údaje o nedostatečně naplněných opatřeních a potřeba lépe nastavit kritéria a indikátory plnění Koncepce.

„Zprávu o plnění koncepce ochrany před následky sucha pro území České republiky za období 2017–2022“ vláda projednala a přijala 11. ledna 2023 usnesením č. 27, kde uložila zpracovat úpravu Koncepce a předložit ji ke schválení do konce dubna 2023. Pokračování Koncepce s úpravami, které vyplývají z usnesení vlády, bylo v uvedeném termínu zpracováno a vláda „Koncepci ochrany před následky sucha na období 2023–2027“ schválila dne 17. května 2023 usnesením č. 354.

Obsah, uspořádání a hlavní cíle Koncepce

V úvodní části, která vymezuje cíle a poslání Koncepce, je zdůrazněna zranitelnost území ČR a jejích vodních zdrojů suchem, neboť veškerá nezachycená srážková voda odtéká do sousedních států. Původní text v r. 2017 vycházel z tehdejší úrovně poznání scénářů vývoje klimatu. Upravená Koncepce z r. 2023 již obsahuje charakteristiky z celého málo vodného období v letech 2014–2020 doplněné stručnými údaji o stavu vodních zdrojů. Pozornost je zaměřena zejména na důsledky zrychlení růstu průměrných teplot vzduchu vedoucí ke zvýšení evapotranspirace s nepříznivými důsledky pro vodní poměry na našem území.

Základní schéma s vymezením typů/druhů sucha je zachováno (**obr. 1**)

Z výsledků porovnání celkového ročního odtoku mezi obdobími 1961–1985 a 1986–2010 vyplývá, že došlo spíše ke stagnaci či mírnému růstu celkového ročního odtoku. Změny zpravidla nejsou statisticky významné, až na oblast jižních Čech v zimním období, kde dochází ke statisticky významnému růstu odtoku. Z hlediska zranitelnosti vůči hydrologickému suchu je však rozhodující pozorovaný trend poklesu odtoku v letním období, který je v ročním průměru kompenzován zvýšenými odtoky v zimním období. V období 1851–2020 nebyl zaznamenán trend v intenzitě hydrologického sucha v profilu Labe v Děčíně. Vyhodnocení za období tzv.

vodohospodářského roku (začínající 1. dubna a končící 31. března následujícího roku) ukazují dvě nejušší víceletá období v šedesátých a sedmdesátých letech 19. století a poté v období po roce 2014 (obr. 2). Současně při vyhodnocení denních průtokových dat (od roku 1888) je zřejmý významný pozitivní vliv nádrží Vltavské kaskády na režim minimálních průtoků po roce 1966.

Koncepce z r. 2023 je samozřejmě v souladu se „Strategií přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR“ (dále také Adaptační strategie), jejíž aktualizace byla schválena usnesením vlády ČR č. 785 ze dne 13. října 2021. Koncepce také doplňuje a rozvádí opatření navržená v Národním akčním plánu adaptace na změnu klimatu (dále NAP AZK) schváleném současně s Adaptační strategií v roce 2021, a to v oblasti projevů dlouhodobého sucha. Je rovněž v souladu s cíli Strategie resortu ministerstva zemědělství České republiky s výhledem do r. 2030 a naplňuje i Státní politiku životního prostředí České republiky 2030 s výhledem do 2050.

V Koncepci jsou trvale v platnosti tři základní cíle vytyčené již v r. 2017:

1. Zvýšit informovanost o riziku sucha prostřednictvím monitoringu a predikce výskytu sucha, zajistit připravenost na události sucha pomocí plánů pro zvládnání sucha a všeobecné osvěty;
2. Zabezpečit udržení rovnováhy mezi dostupnými vodními zdroji a potřebou vody napříč sektory i v měnících se klimatických a socioekonomických podmínkách;
3. Zmírňovat dopady sucha na vodní a suchozemské ekosystémy prostřednictvím obnovy přirozeného vodního režimu krajiny.

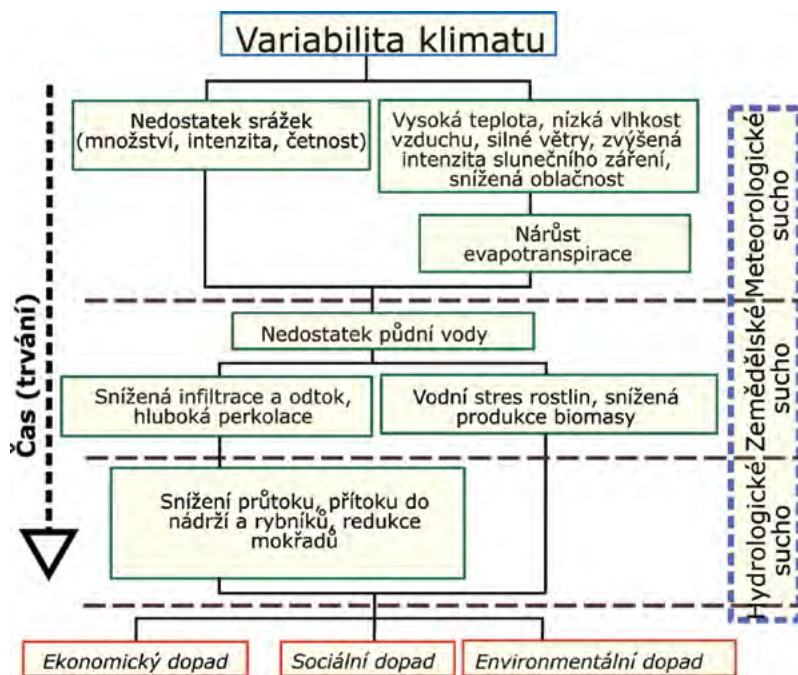
Stejně tak rozhodující částí Koncepce je kapitola s návrhy opatření pro naplnění strategických cílů Koncepce. Je rozčleněna do pěti pilířů, které pokrývají klíčová témata ochrany před následky sucha a nedostatku vody, a které jsou rovnocenné, neboť je třeba souběžná realizace, aby efektivně vedly ke snížení následků sucha a nedostatku vody.

Návrhy opatření na ochranu před následky sucha a nedostatkem vody

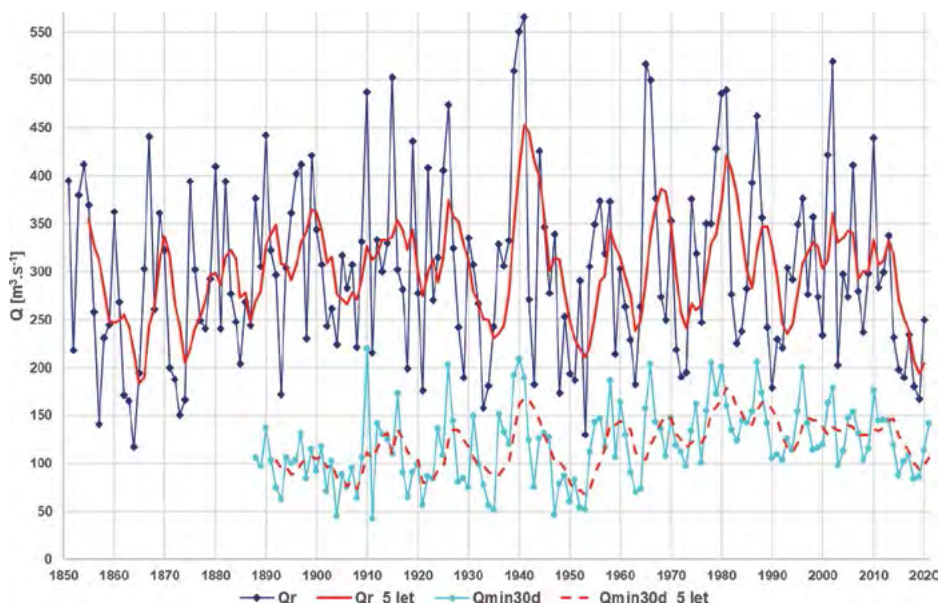
Opatření přijímaná s cílem zvýšit ochranu před následky sucha se v některých ohledech mohou vzájemně podporovat a v některých ohledech mohou působit i proti sobě. Při řešení problémů souvisejících se suchem a nedostatkem vody je třeba vždy uvážit, jaký aspekt je pro řešení problému rozhodující (např. jakost vody, vliv na biodiverzitu, zabezpečení dodávky vody, možnosti distribuce atd.) a posuzovat potenciální efekty přijímaných opatření na sledovaný aspekt. Proces rozhodování o přijetí konkrétních opatření vyžaduje vyhodnocení potenciálních přínosů a nákladů jednotlivých variant, kdy do úvahy je třeba vzít jak hledisko ekonomické, tak hledisko dopadů na životní prostředí.

Opatření na ochranu před následky sucha lze rozdělit z hlediska časové působnosti a podle jejich účelu:

- operativní, která budou přijímána až v souvislosti s probíhajícím suchem;
- preventivní a strategická, která je třeba přijmout a naplnit v dohledné době, neboť působí neustále a odvracejí vznik nepříznivých následků sucha a nedostatku vody.



Obr. 1. Propagace sucha do jednotlivých částí hydrologického cyklu; zdroj: VÚV, ČZÚ



Obr. 2. Režim výskytu sucha na Labi v Děčíně: průměrné roční průtoky za vodohospodářské roky (Qr) včetně pětiletého klouzavého průmětu (Qr_5let) za období 1851–2020; roční nejnižší třicetidenní minimální průtoky (Qmin30d) včetně pětiletého (Qmin30d_5let) klouzavého průměru za období 1888–2020; zdroj: ČHMÚ

Příprava těchto opatření je často časově i finančně náročná a zahrnuje složitý konzultační proces.

Zaměření „pilířů Koncepce“ je následující:

1) Vytvoření informační platformy o suchu a nedostatku vody

Prvním krokem při zvládnání rizika sucha a nedostatku vody je vytvoření informační platformy pro monitoring sucha a stavu vodních zdrojů. Aktivity navržené v rámci tematického pilíře směřují k naplnění strategického cíle 1, tedy zajišťují srozumitelné informace o aktuálním stavu sucha a vodních zdrojů včetně očekávaného vývoje, aby bylo možné včas zahájit přijímání potřebných operativních opatření v souvislosti s probíhajícím nepříznivou hydrologickou situací.

Obsažená opatření:

- Revize a doplnění stávající monitorovací sítě s ohledem na sledování sucha;
- Rozvoj a propojení monitoringů sucha, vznik varovného systému na sucho;
- Program hospodaření s omezenými vodními zdroji;
- Předpověď vývoje stavu vodních zdrojů.

2) Posilování odolnosti a rozvoj vodních zdrojů

Druhý tematický pilíř směřuje k naplnění strategického cíle 2 a je zaměřen na posilování odolnosti a rozvoj vodních zdrojů. Představuje reakci na pozorované nepříznivé trendy v množství a jakosti dostupných vodních zdrojů a rovněž na nepříznivé dopady změny klimatu. Do této skupiny opatření primárně spadají opatření na stá-

vající vodárenské infrastruktury, opatření na ochranu množství a jakosti dostupných vodních zdrojů a strategické aktivity zaměřené na přípravu a realizaci nových vodních zdrojů. Do tohoto pilíře byla zařazena rovněž opatření na rozvoj zemědělské závlahy a opatření na zvýšení požární ochrany.

Obsažená opatření:

Podpora rozvoje vodárenské infrastruktury a podpora využívání moderních technologií ve vodárenství;

Ochranná pásma zdrojů povrchových a podzemních vod pro hromadné zásobování obyvatelstva pitnou vodou;

Propojování a rozšiřování vodárenských soustav a jejich zdrojové posilování;

Uplatnění technologií umělé infiltrace a břehové infiltrace pro zvýšení zdrojů podzemní vody;

Nové víceúčelové přehradní nádrže;

Převody vody mezi povodími a zvýšení integrace vodohospodářských soustav;

Podpora modernizace a rozvoje zemědělských závlah včetně závlahových nádrží;

Podpora obnovy a výstavba nových zdrojů požární vody v lesních ekosystémech.

3) Zemědělství jako nástroj ochrany množství a jakosti vody a ochrany půdy

Třetí tematický pilíř směřuje k naplnění strategického cíle 2 v zemědělství a lesnictví. Opatření navržená v rámci tohoto pilíře představují reakci na zhoršující se vláhovou bilanci, klesající retenční a infiltrační schopnosti zemědělské půdy, nepříznivé dopady vodní eroze a znečištění vody látkami na výživu a ochranu rostlin. Cílem opatření navržených v rámci tohoto tematického pilíře je snížení následků sucha v zemědělství, zlepšení fyzikálních vlastností půd, zpomalení odtoku vody z krajiny a ochrana jakosti vody.

Obsažená opatření:

Optimalizace monitoringu stavu zemědělské půdy a aktualizace bonitace půd za účelem zlepšení ochrany půdy;

Zvýšení ochrany půdy před účinky eroze;

Organická hmota v půdě a opatření na její zachování a zvýšení;

Sledování kvality podzemních a povrchových vod v souvislosti s používáním hnojiv a pesticidů;

Podpora rozvoje ekologického zemědělství;

Podpora principů precizního zemědělství;

Podpora provádění komplexních pozemkových úprav.

4) Zvýšení retenční a akumulární schopnosti krajiny

Čtvrtý tematický pilíř vede k naplnění strategického cíle 3 a zahrnuje veškeré aktivity k nápravě nepříznivých důsledků systematického odvodnění krajiny a zásahů člověka do sítě vodních toků. Cílem opatření přijatých v souladu s touto prioritou je zvýšení retence vody v krajině a zvyšování odolnosti vodních ekosystémů vůči hydrologickým extrémům.

Obsažená opatření:

Obnova přirozených funkcí vodních toků a niv;

Regulace odtoku z melioračních odvodňovacích zařízení a zajištění podkladů pro uplatnění v praxi;

Obnova přirozených vodních prvků v krajině;

Opatření na lesní půdě

5) Podpora principů zodpovědného hospodaření s vodou napříč sektory

Pátý tematický pilíř vede k naplnění strategického cíle 2 a 3 a je zaměřen na snižování poptávky po vodě, její opětovné využívání a snižování míry znečištění vody, která se navrácí do přirozeného prostředí. V této oblasti je k dispozici řada nových technologií, které zatím nejsou v praxi významně uplatňovány a mohou výrazně přispět ke snižování následků sucha a nedostatku vody na společnost, hospodářství a na životní prostředí.

Obsažená opatření:

Opatření na snižování spotřeby vody v energetice a v průmyslu;

Podpora hospodaření se srážkovými vodami; Podpora opětovného využívání vyčištěných odpadních vod;

Podpora moderních technologií čištění odpadních vod;

Územní plánování.

Co se již podařilo nebo se řeší?

Legislativní opatření

Návrh nové hlavy zákona o vodách zaměřené na zvládnutí sucha (Opatření bylo splněno – viz Zpráva o plnění „Koncepte ochrany před následky sucha pro území České republiky za období 2017–2022“ (www.eAgri.cz, www.suchovkrajine.cz).

Úprava organizace státní správy v souvislosti se zvládnutím sucha (Opatření bylo splněno – viz Zpráva o plnění „Koncepte ochrany před následky sucha pro území České republiky za období 2017–2022“ (www.eAgri.cz, www.suchovkrajine.cz).

Přenastavení postupů pro stanovení minimálních zůstatkových průtoků (Je třeba dokončit přípravu a zajistit schválení nového prováděcího předpisu, nařízení vlády o způsobu a kritériích stanovení minimálního zůstatkového průtoku ve vodních tocích (dále Nařízení vlády)

Příprava tzv. protierozní vyhlášky (V roce 2021 dokončilo ministerstvo životního prostředí přípravu vyhlášky č. 240/2021 Sb. o ochraně zemědělské půdy před erozí, která nabyla účinnosti dne 1. července 2021. Nástroje na přímé řešení problému větrné eroze budou do vyhlášky implementovány v rámci plánované novelizace prováděcího právního předpisu).

Legislativní úprava pro zlepšení možnosti využití státních hmotných rezerv pro řešení následků sucha mimo krizové stavy (Opatření bylo splněno – viz Zpráva o plnění „Koncepte ochrany před následky sucha pro území České republiky za období 2017–2022“ (www.eAgri.cz, www.suchovkrajine.cz).

Ekonomická opatření

Financování vodního hospodářství (Zavedení změny systému financování vodního hospodářství by umožnilo udržitelný systém financování potřebných služeb a opatření (např. v rámci s. p. Povodí). Vzhledem k tomu, že se jedná o náročnou změnu závislou na politické shodě, zatím se tuto změnu nepodařilo projednat a vyřešit).

Financování opatření navržených Koncepti (Hlavním finančním zdrojem budou prostředky státního rozpočtu a fondů EU za spolufinancování z některých dalších, zejména veřejných, finančních zdrojů. Primárně by měly být čer-

pány evropské fondy. Pro opatření, která není možné financovat z evropských fondů, by měly vzniknout doplňkové národní programy).

MZE připravilo již v roce 2016 soubor 12 národních dotačních programů k realizaci technických efektivních opatření na ochranu před suchem a nedostatkem vody. Tyto dotační programy byly postupně zahajovány a výsledky dosažené za prvních 5 let plnění Koncepte jsou dokumentovány ve „Zprávě o plnění Koncepte ochrany před následky sucha pro území České republiky za období 2017–2022“. Celý soubor programů je dlouhodobý, jsou připraveny ve třech šestiletých etapách do r. 2033. Jedná se zejména o dva podpůrné dotační programy MZe 129 280 „Podpora retence vody v krajině – rybníky a vodní nádrže“ (2016–2023) a 129 380 „Podpora retence vody v krajině – rybníky a vodní nádrže – II. etapa“ (2023–2028), které jsou zaměřeny na podporu obnovy, rekonstrukce, odbahnění a výstavby rybníků. Žadatelé jsou rybářsky hospodářící subjekty. Trvalým programem je podpora rozvoje, obnovy a modernizace závlahových soustav, jejichž význam v budoucnosti trvale poroste. Pro zajištění dostupných a udržitelných vodních zdrojů pro hospodářské využití probíhají podpory na přípravu výstavby několika nových přehradních nádržích v regionech s napjatou vodohospodářskou bilancí.

Dále byl založen a stále probíhá dotační program MZe 129 390 „Podpora opatření na drobných vodních tocích a malých vodních nádržích – 2. etapa“ (2020–2024). Žadatelé jsou správci vodních toků, obce a svazky obcí.

Na úrovni evropských dotačních programů přispívají k plnění cílů této Koncepte opatření obsažená v Programu rozvoje venkova (PRV). Od roku 2023 je poskytování zemědělských dotací plně nebo částečně financovaných z fondů EU realizováno prostřednictvím Strategického plánu Společné zemědělské politiky (SZP), který nově zahrnuje jak rozvoj venkova, tak přímé platby a podmíněnost poskytování dotací. Strategický plán v souladu s nově definovanou SZP však přinesl změny v oblasti prioritizace, a tedy příspěvků opatření k jednotlivým složkám životního prostředí, což se odráží ve vyšší financování pro plnění cílů Koncepte.

MŽP dlouhodobě podporuje realizaci opatření, která pomáhají zmírňovat negativní dopady sucha a nedostatku vody, a to jak z národních (především Národní program Životní prostředí, Podpora obnovy přirozených funkcí krajiny a Program péče o krajinu, Operační program Spravedlivá transformace a Program na podporu NNO), tak evropských finančních prostředků (Operační program Životní prostředí, Národní plán obnovy).

Podporováno je především hospodaření s dešťovou vodou, a to jak na úrovni obcí, tak v rodinných a bytových domech (program Nová zelená úsporám – podoblast Dešťovka), výstavby a dostavby vodovodů a kanalizací, výstavby/dostavby/intenzifikace čistíren odpadních vod a úpraven pitné vody. Tam, kde není možné napojení na kanalizaci zákonem ČOV, je podporováno zavedení obecních systémů domovních čistíren odpadních vod. Dotace je poskytována také na obnovu zeleně a výsadbu stromů.

Ministerstvo pro místní rozvoj (MMR) úpravami stavebního zákona směřuje k podpoře

zachycení, akumulací a retardací srážko-
vých vod ze staveb a zpevněných pozemků.

K financování opatření na omezení následků sucha a nedostatku vody a k zajištění vody na našem území se využívají následující finanční zdroje:

- Státní rozpočet (dotace poskytované z rozpočtů jednotlivých kapitol).
- Evropské fondy (v rámci Programu rozvoje venkova, Operačního programu Životní prostředí, programu Státního zemědělského intervenčního fondu a Operačního programu Spravedlivá transformace).
- Státní fond životního prostředí ČR (Národní program Životní prostředí, půjčky z prostředků SFŽP aj.).

Národní plán obnovy (NPO), prostřednictvím kterého získává ČR finanční příspěvek z evropského Nástroje pro oživení a odolnost na realizaci opatření a reform, které mají za cíl pomoci zotavit se z následků pandemie covid-19 a podpořit investice do ekologické a digitální transformace české ekonomiky. Využíván je pro opatření na drobných vodních tocích a malých vodních nádržích, na opatření týkající se prevence před povodněmi, na podporu obnovy přirozených funkcí krajiny a na podporu hospodaření se srážkovými vodami.

Vlastní prostředky investorů (v přehledech poskytnutých dotací, které jsou součástí Koncepce a Zpráv o jejím plnění nejsou uváděny), které se pro různé typy opatření pohybují v rozmezí 20–50 % úrovně nákladů.

Osvěta a vzdělávání veřejnosti k zodpovědnému hospodaření s vodou

K naplňování cílů ochrany před následky sucha a nedostatku vody na území ČR a k podpoře realizace potřebných opatření je nezbytné, aby veřejnosti byly poskytovány dostatečné a relevantní informace o dopadech sucha, očekávaném nedostatku vody v důsledku změny klimatu a nezbytnosti zahájit včasné kroky k omezení následků těchto situací v rámci předběžné opatrnosti ve veřejném zájmu. Tato osvěta by měla sestávat jak z úzce cílených kampaní např. pomocí sociálních sítí, seminářů, tištěných materiálů, tak pomocí odpovědných ministerstev a institucí, tak pomocí kampaní celoplošných (mediálních) v kombinaci se soustředěním informací k suchu na uživatelsky dostupném místě (specializované webové portály).

Klimatické vzdělávání je mezioborové a využívá přístupy aktivního učení. Zahrnuje poznatky nejenom přírodních věd, ale také z oblastí pedagogiky, psychologie, ekonomiky, politiky, etiky a podobně. Uplatňuje aktivní formy a metody učení podporující kritické myšlení, informační a mediální gramotnost, demokratické hodnoty, občanskou angažovanost, naději, orientaci na řešení a budoucnost.

Plnění je průběžné a velmi žádoucí pro šíření informací a osvěty obyvatelstvu. Proto je potřeba průběžně pokračovat v započatých opatřeních a ve spolupráci se SOVAK a se správci povodí (s. p. Povodí) pořádat společné akce a sdílet informace na webových stránkách.

Průřezová opatření:

- V rámci úprav Rámcového vzdělávacího programu zohlednit téma klimatické změny a souvisejících projevů jako důležité součásti výuky na školách;

- Motivovat školy k začleňování tématu, popularizovat vzorové příklady implementace tématu;
- Podporovat tvorbu metodických materiálů a programů zaměřených na klimatické vzdělávání včetně programů neformálního vzdělávání;
- Podporovat dekarbonizační opatření v rámci objektů škol a dále zájem škol ve smyslu klimatických zahrad;
- Podporovat osvětu veřejnosti v souvislostech změny klimatu.

Evropská komise cca od roku 2020 vyvíjí zesílenou aktivitu v této oblasti. V terminologii Evropské komise mluvíme spíše o vzdělávání pro zelenou transformaci (Learning for a Green Transition) nebo vzdělávání pro udržitelnost (Learning for sustainability). Často se spojuje i s digitální tranzicí.

K nejdůležitějším dokumentům a aktivitám na evropské úrovni patří následující:

- Council Recommendation on learning for environmental sustainability;
- Council Recommendation on learning on Green Transition and Sustainable Development;
- GreenComp – The European sustainability competence Framework.

Implementační dokumenty a nástroje

Opatření navržená v Konceptu budou implementována do praxe pomocí několika připravovaných nebo již existujících implementačních dokumentů a nástrojů.

Plány pro zvládání sucha a nedostatku vody

Jedná se o dokumenty pořizované pro území ČR a území jednotlivých krajů, které slouží zejména k podpoře operativního řízení během suché epizody. Hlavním cílem plánu pro sucho je návrh vhodných a potřebných opatření k zajištění dostatku vody k pokrytí základních společenských potřeb, minimalizaci negativních dopadů nakládání s vodami během sucha na životní prostředí a minimalizaci dopadů sucha a nedostatku vody na hospodářskou činnost. Povinnost jeho zpracování vychází z novely zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů (zákon č. 544/2020 Sb.). Krajské plány jsou již k dispozici na webových stránkách jednotlivých krajských úřadů a plán pro území ČR bude v souladu s vodním zákonem zveřejněn počátkem roku 2024.

Plány povodí

Plány povodí jsou koncepční dokumenty analyzující stav povrchových a podzemních vod a navrhuující opatření ke zlepšení stavu vod. Pořizují se v rámci procesu plánování v oblasti vod, což je soustavná koncepční činnost, kterou podle vodního zákona zajišťuje stát, a jež implementuje požadavky Rámcové směrnice o vodách. Plány povodí jsou zpracovávány ve třech úrovních podrobnosti – pro mezinárodní oblasti povodí (mezinárodní plány oblastí povodí), části mezinárodních oblastí povodí na území ČR (národní plány povodí) a dílčí povodí (plány dílčích povodí). Každá úroveň plánů povodí přitom řeší úkoly sobě relevantní. Nyní jsou dostupné na příslušných webových stránkách schválené plány pro období 2021–2027.

Plán rozvoje vodovodů a kanalizací území České republiky a plány rozvoje vodovodů a kanalizací území krajů

Plán rozvoje vodovodů a kanalizací území ČR (PRVKÚ ČR) a Plán rozvoje vodovodů a kanalizací území krajů (PRVKÚK) představují dlouhodobou koncepci oboru vodovodu a kanalizací. PRVKÚ ČR v obecné části vymezuje rámcové cíle, hlavní principy a zásady státní politiky jako zásadní dokumenty pro rozvoj v oblasti VaK pro další období pro posuzování alokace dotačních prostředků na rozvoj vodo hospodářské infrastruktury vodovodů, kanalizací, čistíren odpadních vod a vodárenských úprav. Dále zabezpečují systémové provázání stávajících vodárenských systémů a rovněž zajištění dostatečné kapacitních vodních zdrojů.

Národní akční plán adaptace na změnu klimatu

Významným implementačním dokumentem Koncepce je Národní akční plán adaptace na změnu klimatu z r. 2017 (aktualizován v r. 2021). Tento dokument obsahuje úkoly směřující k implementaci prakticky všech opatření obsažených v Konceptu, je dostupný na stránkách MŽP spolu s dalším dokumentem s názvem „Hodnocení zranitelnosti České republiky ve vztahu ke změně klimatu k roku 2017“.

Oblastní plány rozvoje lesů

Stěžejním normativním dokumentem, který dbá na zachování lesů a stanovuje příslušné způsoby hospodaření v lesích, je zákon č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně a doplnění některých zákonů (lesní zákon), ve znění pozdějších předpisů. V lesním zákoně jsou mj. zakotveny podpory zaměřené na úhradu nákladů na výsadbu melioračních a zpevňujících dřevin, podpory na ekologické a k přírodě šetrné technologie při hospodaření v lesích a na služby vlastníkům lesů.

Komplexní pozemkové úpravy

Smyslem komplexních pozemkových úprav je integrovat zemědělskou půdu tak, aby obhospodařování bylo racionální, a vytvářet podmínky pro omezení eroze, zpomalení povrchového odtoku a posílení přírodě blízkých protipovodňových opatření pomocí tzv. společných zařízení.

Akční plán ekologického zemědělství

Akční plán ekologického zemědělství na roky 2021–2027 navazuje na vyhodnocené předchozí dva plány s využitím podpor ze státního rozpočtu a PRV umožňuje další využívání principů ekologického zemědělství nejen na hospodaření na zemědělské půdě, ale také na uplatnění biopotravin na trhu.

Národní akční plán ke snížení používání pesticidů v České republice

Problematika kontaminace vod pesticidy a zavádění příslušných opatření dosud není v ČR uspokojivě řešena. Prvním krokem k nápravě stavu bylo usnesení vlády ČR č. 660

z 12. 9. 2012, kterým vláda schválila Národní akční plán ke snížení používání pesticidů v ČR. Návrhy vlastních opatření formou regulace aplikace přípravků v ohrožených oblastech nebyly dosud zpracovány. Národní akční plán byl aktualizován na období 2018–2022 a byl provizorně prodloužen na období 2023–2024 z důvodu nahrazení evropské směrnice nařízením o udržitelném používání přípravků na ochranu rostlin. Nařízení je součástí balíčku *zero pollution package*. Nařízení je stěžejním bodem udržitelné zemědělské produkce v oblasti pesticidů.

Zaměření výzkumu a vědy na problematiku sucha a nedostatku vody

Souběžně s průběžným financováním realizace opatření pro předcházení a zmírňování dopadů sucha v rámci státní podpory (využíváním dotačních titulů příslušných resortů) a dotačních programů EU je pro další rozvoj poznání a zvyšování efektivity navrhovaných opatření rovněž žádoucí zabezpečit dlouhodobou podporu výzkumu v oblasti klimatické změny, sucha a navrhování adaptačních opatření. Právě dosavadní poznatky výzkumu stály také za vznikem Koncepce a přispívají k zavádění navrhovaných potřebných opatření do praxe.

Návrh sady nových indikátorů pro sledování naplnění strategických cílů koncepce a jednotlivých opatření

Vyhodnocení naplňování koncepce je nezbytným nástrojem pro efektivní dosažení celkové vize a stanovených strategických cílů. Kromě obvyklého hodnocení počtu realizovaných opatření s údaji o vynaložených finančních prostředcích je nově navržen soubor indikátorů pro vyhodnocení pokroku v naplňování vytyčených cílů Koncepce. Komise VODA–SUCHO bude sadu indikátorů dále rozvíjet a revidovat tak, aby vyhovovala potřebám objektivního a specifického hodnocení koncepce jako celku.

Indikátory navržené pro sledování naplňování strategických cílů

- Počet uživatelů systému HAMR (Počet uživatelů systému pro informační podporu ukazuje, nakolik se daří datové základy a informace zprostředkovat pro skutečné využití vodoprávními orgány pro rozhodování v oblasti managementu vody a sucha).
- Počet zasedání Komise pro sucho na krajské a ústřední úrovni (Počet zasedání komise ukazuje, nakolik je sucho a hrozba nedostatku vody realitou).
- Současná míra vodního stresu – podíl objemu odebírané vody z celkového objemu dostupné vody v daném roce (Jaký podíl tvoří odebíraná (využívaná) voda k celkovému objemu vody, jež je k dispozici pro území celého státu. Větší podíl využití vody znamená větší zranitelnost v případě výkyvu v obnově vodních zdrojů (sucho)).
- Odběry vody (v mil. m³) na 1 TWh vyrobené elektrické energie (Vodní náročnost výroby energie. Sektor energetiky je po vodovodech v součtu odběru povrchové a podzemní vody druhým největším odběratelem vody. S ohledem na probíhající transformaci zdrojů energie v rámci energetického mixu je vhodné sledovat i projevy v podobě ovlivnění vodní náročnosti výroby elektrické energie).

- Hodnota vyprodukovaného HDP na 1 mil. m³ odebrané vody (v mil. USD) (Indikátor ukazuje vodní udržitelnost podstaty hospodářského růstu ČR. Výpočten je prostým podílem HDP a celkových vykázaných odběrů povrchové a podzemní vody v ročním kroku (209 mil. USD na 1 mil. m³ odebrané vody v roce 2021)).
- Podíl centrálně zásobovaných obyvatel z veřejných vodovodů (Vývoj podílu obyvatel ČR, kteří jsou napojeni na skupinové vodovody s vyšším stupněm zabezpečení dodávek (množství i kvality), než je v případě individuálních zdrojů vody).
- Podíl ztrát v síti z veřejných vodovodů (Podíl výše ztrát pitné vody je ukazatelem vyspělosti vodárenství a stavu vodárenské infrastruktury).
- Rozloha zavlažovatelných ploch (Celková rozloha zavlažovatelných ploch indikuje odolnost systému zemědělského hospodaření v případě výskytu sucha).
- Stav podzemních vod (Stav mělkých a hlubokých podzemních vod ukazuje na změnu dostupných zdrojů využívaných zejména pro zásobování obyvatelstva).
- Počet vodních útvarů, v nichž je dočasně zhoršen stav vod v důsledku sucha (Dosažení dobrého ekologického stavu vod jako vyjádření kvality struktury a funkce vodních ekosystémů vázaných na povrchové vody je součástí cíle dle Rámcové směrnice o vodách 2000/60/ES).
- Rozloha nepropustných povrchů (Trend v nárůstu zastavěné a nepropustné plochy poukazuje na zhoršování podmínek pro zasakování a doplňování zásob podzemních vod).
- Rozloha mokřadních a rašeliništních přírodních biotopů (Trend ukazuje na změnu rozlohy vybraných typů ploch s přirozeným vodním režimem).
- Podíl evropsky významných stanovišť nacházejících se v nedostatečném a nepříznivém stavu (Stav evropsky významných stanovišť dle směrnice Rady 92/43/EHS ukazuje na dlouhodobý vývoj zdraví ekosystémů).
- Retenční schopnost půd (Vyhodnocení: budou opětovně vyhodnoceny Speciální sondy z doby Komplexního průzkumu půd a stanoveny retenční charakteristiky půdy, které budou porovnány s podrobným posouzením z roku 2017).

Závěr

Plnění opatření k omezení následků sucha a nedostatku vody obsažených v Koncepti na období 2023–2027 bude vyhodnocováno v pozičních zprávách, jejichž přípravu a předložení vládě zajistí Meziresortní komise VODA–SUCHO každoročně do konce února následujícího roku.

S ohledem na rozsah opatření v jednotlivých pilířích Koncepce neobsahuje toto sdělení popis aktivit, které obsahují jednotlivá opatření. Proto zájemcům doporučujeme navštívit pro detailní informace webovou stránku obou resortů, na které odkazujeme v Referencích.

V případě potřeby lze navázat přímý kontakt s kterýmkoliv z autorů článku.

Literatura

- [1] Koncepce ochrany před následky sucha pro území České republiky na období 2017–2022. [https://portal.mze.cz/public/web/mze/voda/zvladani-su-cha-a-stavu-nedostatku-vody/koncepce-ochrany-pred-nasledky-su-cha.html](https://portal.mze.cz/public/web/mze/voda/zvladani-su-cha-a-stavu-nedostatku-vody/koncepce-ochrany-pred-nasledky-su-cha-pro/koncepce-na-ochranu-pred-nasledky-su-cha.html); <https://suchovkrajine.cz/komise-voda-sucho>

- [2] Zpráva o plnění Koncepce ochrany před následky sucha pro území České republiky za období 2017–2022. <https://portal.mze.cz/public/web/mze/voda/zvladani-su-cha-a-stavu-nedostatku-vody/koncepce-ochrany-pred-nasledky-su-cha.html>; <https://suchovkrajine.cz/komise-voda-sucho>
- [3] Koncepce ochrany před následky sucha pro území České republiky na období 2023–2027. <https://portal.mze.cz/public/web/mze/voda/zvladani-su-cha-a-stavu-nedostatku-vody/koncepce-ochrany-pred-nasledky-su-cha-pro/koncepce-ochrany-pred-nasledky-su-cha-pro.html>; <https://suchovkrajine.cz/komise-voda-sucho>

RNDr. Pavel Punčochář, CSc.
Ministerstvo zemědělství
Těšnov 17
110 00 Praha 1

Ing. Tereza Davidová, Ph.D.
Ing. Josef Reidinger
Ministerstvo životního prostředí
Vršovická 1442/65
100 10 Praha 10

pavel.puncochar@mze.cz
josef.reidinger@mzp.cz
tereza.davidova@mzp.cz



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

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



Konference v Pacově, březen 2023: Přírodě blízká opatření v povodí vodárenské nádrže Švihov na Želivce v centru pozornosti

Tomáš Kvítek

V pátek 31. března 2023 se v Komunitním centru Pacov konala výše uvedená konference pod záštitou Ing. Jany Krutákové (obr. 1), předsedkyně Výboru pro životní prostředí Poslanecké sněmovny Parlamentu České republiky. Organizátory konference byli Ing. Lukáš Vlček, místostarosta města Pacova a poslanec Parlamentu České republiky, RNDr. Petr Kubala, generální ředitel státního podniku Povodí Vltavy, Mgr. Mark Rieder, předseda představenstva VODA Želivka, a. s. a Ing. Pavel Hájek, radní Kraje Vysočina. Tuto jedinečnou odbornou konferenci inicioval generální ředitel státního podniku Povodí Vltavy RNDr. Petr Kubala. Cílem konference bylo přiblížit starostům dotčených obcí, zemědělcům a majitelům pozemků v povodí vodárenské nádrže Švihov na Želivce jakým způsobem by bylo do budoucna možné udržitelně hospodařit na zemědělské půdě; tedy zvýšit retenci, akumulaci a infiltraci vody a současně zlepšit ochranu jakosti povrchové i podzemní vody.

Program konference byl rozčleněn do tří bloků.

V prvním bloku vystoupil s přednáškou „Monitoring jakosti povrchových vod“ vedoucí útvaru vodohospodářských laboratoří Povodí Vltavy RNDr. Marek Liška, Ph.D. (obr. 2), který zhodnotil jakost vody ve vodárenské nádrži Švihov na Želivce i v jejích přítocích. Hlavními ovlivňujícími látkami jsou pesticidní látky, fosfor, dusičnany, průmyslové znečištění i farmaka a další látky denní lidské potřeby. Fosfor je v povodí ve velkém nadbytku, zejména v toku Trnavy. Důsledkem toho je vznik sinicových vodních květů a rozvoj řas v průběhu letní vegetační sezóny. Zemědělské znečištění je odhadováno na 30 % celkového zatížení, 70 % jsou bodové zdroje znečištění.

Následovala přednáška „Zdroje znečištění z pohledu holdingu VODA Želivka“ předsedy představenstva společnosti VODA Želivka, a. s. Mgr. Marka Riedera. Zaměřil se na rozvoj technologií na vodárně v Hulicích a na problémy vznikající při tvorbě sinic a vodního květu.

Aktivita Kraje Vysočina v povodí vodárenské nádrže Švihov představil radní Kraje Vysočina pro oblast životního prostředí, zemědělství, lesního a vodního hospodářství Ing. Pavel Hájek (obr. 3).

Informoval o tom, že počátkem roku 2017 byla ustavena pracovní skupina Želivka – vodárenská nádrž Švihov. V rámci ní pak byly zřízeny čtyři odborné podskupiny zabývající se zemědělstvím, monitoringem jakosti povrchových vod, vypouštěním a čištěním odpadních vod a udržitelným rozvojem povodí vodárenské nádrže Švihov.

Za zemědělskou praxi v tomto bloku vystoupili Ing. Jan Mácha (obr. 4), ředitel Školního statku Humpolec a Ing. František Novák (obr. 5) ze Zemědělského svazu Pelhřimov. Soustředili se na příčiny nutnosti aplikace pesticidů, které vycházejí z ekonomické efektivity zemědělské výroby a souvisí s trendem zemědělství „vyspělé“ západní Evropy.

V druhém bloku přednášek vystoupil k veřejné zakázce státního podniku Povodí Vltavy s názvem „Studie proveditelnosti přírodě blízkých opatření v povodí VN Švihov na Želivce“, hlavní řešitel studie Mgr. Antonín Zajíc (obr. 6), odborný pracovník Oddělení hydrologie a ochrany vod VÚMOP, v. v. i. Realizovatelnost všech 1 037 navržených opatření z projektu „Příprava listů opatření typu A, lokalit plošného zemědělského znečištění

pro plány dílčích povodí –podklad v rozsahu celého povodí Vltavy, 2015–2019“ byla vyhodnocena z hlediska vyjádření souhlasu či nesouhlasu majitelů pozemků dotčených těmito opatřeními. Dále byla řešena realizovatelnost navržených opatření z hlediska uživatelů půdních bloků dotčených opatřeními, pokud byla tato navržena na zemědělské půdě. V rámci druhé etapy (rok 2022) bylo vyhodnoceno 660 opatření a dále bylo provedeno nové vyhodnocení 377 opatření hodnocených v rámci první etapy se zahrnutím odpovědí vlastníků dotčených pozemků došlých po 1. 12. 2021.

Z 8 398 žádaných vyjádření obdrželi zpracovatelé Studie celkem 3 265 stanovisek (39 %). Z těchto stanovisek bylo souhlasných 1 398 (17 % z požadovaných stanovisek). Dalších 93 došlých odpovědí bylo bez jasného stanoviska a 659 stanovisek bylo nesouhlasných. Z hlediska odůvodnění nesouhlasných odpovědí jednoznačně převládá důvod „znehodnocení půdy“.

Vyhodnocení realizovatelnosti opatření z hlediska vlastníků pozemků proběhlo na základě statistické analýzy došlých vyjádření od oslovených vlastníků pozemků. Na základě podílu kladných, záporných a žádných odpovědí bylo stanoveno pět kategorií realizovatelnosti. Principem kategorizace bylo, že pro zařazení hodnoceného opatření do prvních tří kategorií, nesmí být žádné stanovisko k některému z dotčených pozemků záporné. Opatření v kategorii 1 bude možno realizovat, neboť všichni vlastníci dotčených pozemků se k navrženému opatření vyjádřili kladně. Realizace bude pravděpodobně možná i v případě opatření spadajících do kategorie 2, když v tomto případě se většina vlastníků vyjádřila kladně, avšak pro některé pozemky či jejich části není k dispozici odpověď. Do kategorie 3 spadají opatření s kladnými odpověďmi vlastníků dotčených pozemků společně s větším počtem dotazů bez odpovědi. Případná realizace opatření v této kategorii bude vyžadovat další intenzivní jednání s vlastníky dotčených pozemků. Opatření spadající do kategorie 4 jsou



Obr. 1. Ing. Jana Krutáková



Obr. 2. RNDr. Marek Liška, Ph.D.



Obr. 3. Ing. Pavel Hájek



Obr. 4. Ing. Jan Mácha



Obr. 5. Ing. František Novák

charakterizována vysokým podílem pozemků, ke kterým se nepodařilo získat odpověď vlastníka dotčeného pozemku, popř. podílem záporných odpovědí do 34 %. Případná realizace opatření spadajících do kategorie 4 je málo pravděpodobná. Všechna ostatní opatření spadají do kategorie 5. U těchto opatření lze možnost realizace v současné době vyloučit. Výsledky analýzy realizovatelnosti jsou uvedeny v **tabulce 1**. Na základě těchto výsledků bylo zjištěno, že pouze 51 navržených opatření spadá do kategorie 1, tedy lze realizovat. Dalších 35 opatření spadá do kategorie 2, tj. lze je potenciálně realizovat. Dobrá možnost následné realizace tak existuje pouze u celkem 86 opatření (8,3 % navržených opatření). Na základě této studie lze tedy dokladovat, že vlastníci pozemků doposavad nejsou dotační politikou státu pozitivně motivováni ke změně svých stanovisek.

Následovala přednáška prof. Ing. Tomáše Kvítka, CSc. (**obr. 7**), specialisty Povodí Vltavy. Ten předchází přednášku „zasadil“ do kontextu předchozích veřejných zakázek a deklaroval cíl všech zakázek, které probíhaly od roku 2015.

Skončené a probíhající aktivity Povodí Vltavy, státní podnik v oblasti zvýšení retence, akumulace, infiltrace vody s cílem zlepšení jakosti vody jsou tyto:

1. Příprava listů opatření typu A, lokalit plošného zemědělského znečištění pro plány dílčích povodí-podklad v rozsahu celého povodí Vltavy, 2015-2019.
2. Přírodě blízká a technická opatření na zemědělské půdě v povodí VN Švihov na Želivce, 2018-2019.
3. Stanovení rozsahu ploch s vysokou potřebou návrhu opatření pro zvýšení retence, akumulace vody a zlepšení jakosti vody v povodí VN Švihov na Želivce, 2020.
4. Studie proveditelnosti realizace přírodě blízkých a technických opatření na zemědělské půdě v povodí VN Švihov na Želivce, 2021-2022.
5. Příprava listů opatření typu A v povodí VN Švihov na Želivce ke zlepšení jakosti a zvýšení retence vody, 2021-2026.
6. Inženýring a projektování vybraných přírodě blízkých a technických opatření v povodí VN Švihov na Želivce, 2023-2027?

Plošné znečištění je obtížné identifikovatelné, a proto jsme při řešení metodik projektu (viz bod 1.) museli přijímat důležitá rozhodnutí.

Rozhodnutí č. 1: zlepšení jakosti vody budeme realizovat přes snížení rychlosti odtoku vody za vyšších či extrémních srážek (pomocí retence a akumulace vody), a to jak u povrchového odtoku (A), tak i u podpovrchového odtoku, resp. interflow (B). Pro účely plošného zemědělského znečištění byla vyvinuta metoda kritických bodů odtoku (KB) a byla vytvořena hierarchie cílových profilů (kritických bodů) s možností managementu objemu plošného zemědělského znečištění (odnos látek = odtok x koncentrace) v různých úrovních povodí. Hierarchie kritických bodů je následující: pro povrchový odtok: KB A1-A3, pro drenážní odtok: B1-B4. KB A3 je koncipován tak, že zde dochází k průniku dráhy soustředěného odtoku povrchové vody s vodním tokem, vodní nádrží, b) KB B3 je umístěn tak, že se zde protíná odtok drenážní vody vedený trubní sítí, či povrchově s vod-



Obr. 6. Mgr. Antonín Zajíček



Obr. 7. Prof. Ing. Tomáš Kvítka, CSc.

Tabulka 1. Počty opatření v jednotlivých kategoriích realizovatelnosti

kategorie	Slovně	počet opatření
1	Lze realizovat	51
2	Lze realizovat potenciálně	35
3	Možná realizace po dalším jednání	81
4	Nízká možnost realizovatelnost	138
5	Nelze realizovat	732

ním tokem, vodní nádrží. Uzávěrové profily vodních útvarů (A1, B1), uzávěrové profily povodí IV. řádu (A2, B2) uzávěrové profily subpovodí (A3, B3), uzávěrové profily mikropovodí drenážních systémů (B4) jsou též vyznačeny v mapových podkladech.

Rozhodnutí č. 2 bylo vedeno ve směru Systému opatření. To je důležité a zcela v současné krajině chybí. Chybí systém propojených, na sebe navazujících přírodě blízkých a technických opatření. Je třeba propojovat technická opatření retenční a akumulací (řeší množství vody) s přírodě blízkými (řeší jakost vody).

Rozhodnutí č. 3 směřovalo k tomu, že nechceme podporovat SYSTÉM opatření formou „rozsypaného čaje“. Tento systém při realizaci opatření v krajině ukazuje na malou účinnost opatření. Proto jsme šli směrem podpory lokalizace více opatření do malých subpovodí a koncentrace opatření vždy do povodí IV. řádu, aby se mohl projevit efekt opatření.

Rozhodnutí č. 4 šlo v tom směru, že opatření musí být mezi sebou provázaná na principu: a) zadržení vody z povrchového a podpovrchového odtoku, b) podpora transformace živin a pesticidů na TTP, mokřadech, regulace odtoku, c) akumulace a infiltrace vody. Cíle, ke kterému veřejné zakázky na dané téma směřují jsou dva: prvním je již zmíněná tvorba Listů opatření typu A pro Plány dílčích povodí zahrnující ochranná opatření proti dvěma zdrojům plošného zemědělského znečištění (omezení eroze půdy a povrchového odtoku – snížení kontaminace povrchové vody, omezení podpovrchového odtoku a kontaminace povrchových vod drenážními vodami).

Velkým přínosem pro plánování v oblasti vod je, že se podařilo 1 037 opatření (viz bod 1) zahrnout do Plánů dílčích povodí, jsou uvedeny na Listech opatření typu B. Tento cíl byl tedy již splněn, a opatření jsou tedy závazná pro aktivity v povodí a ve vyjadřovací činnosti našeho podniku. Druhým cílem je realizace několika systémů vzorových staveb přírodě blízkých a technických opatření v povodí a dokumentace jejich účinnosti pomocí monitoringu odtoku, jakosti vody a hladiny podzemní vody. Ten chce Povodí Vltavy, státní podnik, naplnit v dalších letech. **Na tomto místě je třeba zdůraznit i připomenout, že**

státnímu podniku Povodí Vltavy byla od MZe ČR v květnu 2023 udělena certifikace zásadně inovované metodiky s názvem „Identifikace kritických bodů odtoku vody a kategorizace jejich přispívajících lokalit z hlediska potřebnosti návrhů opatření ke zvýšení infiltrace, retence, akumulace a jakosti vod v zemědělských povodích na území České republiky“. Na metodice spolupracovaly tyto organizace: Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i., České vysoké učení technické v Praze, Fakulta stavební, Katedra hydromeliorací a krajinného inženýrství, AQUATIS a.s., Sweco Hydroprojekt a.s., Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v. v. i., Česká geologická služba, Povodí Vltavy, státní podnik. Reprezentativnější a erudovanější složení odborných organizací v ČR není možno v současné době, s úctou k ostatním organizacím, v dané oblasti poskládat. Tato metodika má ambice být jednotně uplatňována na území Česka.

Komplexní pozemkové úpravy představila ředitelka Krajského pozemkového úřadu pro Kraj Vysočina Mgr. Silvie Hawerlandová (**obr. 8**). Jejich cílem je vytvoření podmínek pro racionální hospodaření vlastníků půdy a současně se jimi zajišťují podmínky pro zlepšení životního prostředí, ochranu a zúrodnění půdního fondu, vodní hospodářství a zvýšení ekologické stability krajiny. Pozemkové úpravy představují nástroj pro rozvoj venkova, který komplexně řeší venkovský prostor včetně realizací veřejně prospěšných staveb. Jsou jimi vytvářeny návrhy nového uspořádání pozemků a následně realizována navržená společná zařízení sloužící k ochraně a zpřístupnění krajiny. Paní ředitelka na konferenci představila i konkrétní přírodě blízká opatření, které se v povodí již podařilo uskutečnit.

V třetím bloku přednášel vystoupil Mgr. Ing. Petr Diviš (**obr. 9**), farma Selekt Pacov na téma Zkušenosti zemědělského podniku s realizací přírodě blízkých opatření. Vysvětlil, jaká opatření již byla realizována, co je jejich cílem a jaké byly náklady na opatření.

V tomto bloku za Ministerstvo zemědělství vystoupil RNDr. Pavel Punčochář (**obr. 10**). Představil aktivity Ministerstva zemědělství k omezení nepříznivých vlivů na vodárenské



Obr. 8. Mgr. Silvie Hawerlandová



Obr. 9. Mgr. Ing. Petr Diviš



Obr. 10. RNDr. Pavel Punčochář, CSc.

nádrže. K omezení přísunu mikropolutantů, tedy „prostředků na ochranu rostlin“ (POR), do vody vodárenských nádrží probíhá na MZe projekt k jejich sníženému používání v ochranných pásmech vodních zdrojů. V povodí nádrže Švihov projekt probíhá od roku 2019, zapojilo se 18 zemědělských subjektů, ročně byly poskytnuty kompenzace ve výši přibližně 50 mil. Kč. Kontrolu dodržování snížených dávek kontroluje ÚKZÚZ, monitorování efektů provádí státní podnik Povodí Vltavy. Pilotní projekt v povodí nádrže Švihov pokračuje a v současné době se rozšíří do povodí vodárenských nádrží Římov, Vrchlice a Opatovice.

Dále v tomto bloku vystoupil za Kraj Vysočina i vedoucí oddělení vodního hospodářství Mgr. Jaroslav Míkyna (obr. 11) s tématem Dotační programy Kraje Vysočina v oblasti vodního hospodářství. Zhodnotil dotace do vodního hospodářství, které poskytuje Kraj Vysočina od roku 2002. Souhrnná výše poskytnutých dotací kraje v oblasti vodního hospodářství je přes 1,3 mld. Kč. Od roku 2019 jsou dotační programy kraje sloučeny do Fondu Vysočiny. Fond Vysočiny má na programy v oblasti vodního hospodářství 2023 celkovou finanční alokaci



Obr. 11. Mgr. Jaroslav Míkyna

88 mil. Kč. Na stavby ve vodním hospodářství je v roce 2023 finanční alokace 76 mil. Kč, na projektová příprava ve vodním hospodářství 2023 činí finanční alokace 12 mil. Kč.

Závěrem došlo ke zhodnocení průběhu konference Ing. Lukášem Vlčkem (obr. 12), místostarostou města Pacova a poslancem Parlamentu České republiky, generálním ředitelem Povodí Vltavy, státní podnik RNDr. Petrem Kubalou, a Ing. Pavlem Hájkem, radním Kraje Vysočina. Konstatovali, že současné aktivity v oblasti zajištění dodávek kvalitní pitné



Obr. 12. RNDr. Petr Kubala, Ing. Pavel Hájek a Ing. Lukáš Vlček

vody pro více než 1,3 mil. obyvatel, a to jak na vodárně Želivka, tak i v oblasti eliminaci bodových zdrojů znečištění a plošného zemědělského znečištění by v budoucnu mohly přinést zásadní posun ve zlepšení jakosti vody jak ve vodárenské nádrži Švihov na Želivce, tak i v jakosti vody vodních toků ústících do nádrže a též i podzemních vod.

prof. Ing. Tomáš Kvítek, CSc.
Povodí Vltavy, státní podnik
Tomas.Kvitek@pvl.cz

DO DISKUSE



Našli Češi recept, jak připravit krajinu na klimatickou změnu? Některé poznámky k občanským aktivitám Živé krajiny

Václav Alexandr Mazín

Motto: Listina základních práv EU, 2007/C 303/01, hlava I, čl. 7: Stát dbá o šetrné využívání přírodních zdrojů a ochranu přírodního bohatství. Hlava II, čl. 11(3): Vlastnictví zavazuje. Nesmí být zneužito na újmou práv druhých anebo v rozporu se zákonem chráněnými občanskými zájmy.

Toto prohlášení a další informace s video-pořady uvádí Živá krajina z. s. na webových stránkách. Podobně zní prohlášení, že „Je třeba revoluce ve vnímání krajiny, co jsou skutečně veřejné statky...“. Členové spolku se hlásí k občanům, kteří pociťují tíseň z probíhající klimatické změny a chtějí s tím něco dělat. Popisují neutěšenou situaci okolo realizací adaptačních a nápravných opatření v krajině české kotliny. Tito občanskí aktivisté

z řad laiků nabízí rychlé řešení problému. Vynuli a ověřili metodu, kterou by se dal během několika let zpracovat krajinný plán pro celou Českou republiku.

Výstupem krajinných plánů Živé krajiny jsou přírodě blízká a malá technická opatření na zemědělském půdním fondu. Ano. Odborníci se shodnou, že tato opatření podporují vyšší zásobu vody v půdě a hydrologické struktury, zvýší objem vody v tocích, sníží délku období hydrologického sucha alepší jakost povrchových a podzemních vod. Jediné, co neumějí, je zabezpečit v hydrologické struktury krystalinika (75 % ČR) dostatek vody ve zvodních, ale právě retencí a retardací odtoku z výše položených povodí mohou být dotovány přítoky do velkých nádrží. Dokonce někteří vědci tvrdí, že tato

opatřenílepší malý koloběh vody v krajině, a tím se sníží teplota povrchu Země.

Spolek Živá krajina oslovuje širokou veřejnost a vyzývá ji k morálnímu postoji ke krajině a zemědělské půdě a připomíná sílu komunitního života společnosti, mezigenerační solidaritu a žádá podporu své činnosti od státních organizací. Na základě vlastních sbírek a dotací ze zahraničí provádí školení laiků, kteří plní funkci lokálních koordinátorů schopných školit další dobrovolníky provádějící terénní šetření a mapování studií proveditelnosti. Jednají s širokým spektrem partnerů od Senátu přes ústřední orgány státní správy až k starostům a zastupitelům obcí.

Metoda a výstupy těchto krajinných plánů vycházejí ze správných tezí, předpokladů a principů, jen ta proveditelnost návrhové části studií je zpochybnitelná. Než bychom chtěli odpovědět na otázku uvedenou v názvu této úvahy, bylo by dobré poukázat na příčiny bránící systematictější a rychlejší realizaci veřejně prospěšných opatření a staveb v krajině České republiky.

Zároveň je nutné zmínit odborné předpoklady a zodpovědnost za kvalifikační předpoklady těch osob, které studie zpracovávají. Tyto činnosti pro obce může vykonávat jen osoba, která má příslušné vzdělání a autorizaci, je pod dohledem profesní komory a postupuje podle certifikované metodiky.

Veřejně přístupné informace o občanském sdružení laiků Živá krajina z.s.

(Model Živá krajina 27. 12. 2022, podpora Norway Grants, SFŽP ČR, Společně se zelenou Evropou, Živá krajina – Jak vzít obnovu krajiny do vlastních rukou, Model Živá krajina, ČT Nedej se, 2023)

Tento občanský spolek se zabývá od roku 2022 adaptací české krajiny na změnu podnebí a má za cíl navrátit vodu do krajiny, a to především na zemědělském půdním fondu. Před rokem 2022 tuto obdobnou činnost vykonával od roku 2016 občanský spolek *Živá voda z. s.*, který se zabývá i ochranou přírody, přírodními rezervacemi a má ideologické cíle jako je „*nutnost ochrany planety Matky Země*“. K dosažení cílů využívají členové spolku *Živá krajina z. s.* krajinného plánu, zpracovaného na základě jimi vytvořené metody, takzvaného *univerzálního modelu*.

Zakladatelé tohoto občanského sdružení o sobě prohlašují, že jsou hnutím aktivizovaných laiků vzniklým odspoda. Představitelé spolku mají za sebou řadu jednání s ústředními orgány státní správy, jako jsou Ministerstvo životního prostředí, Ministerstvo zemědělství, Ministerstvo pro místní rozvoj a Státní pozemkový úřad, při kterých nabízejí svoji metodu krajinného plánu a žádají o finanční podporu pro svoje činnosti, s tím, že podle jejich představ by bylo možné, a to pomocí zapojení státu, provést během deseti let studie v rámci celé České republiky.

Při jednáních s ústředními orgány státní správy zjistili, že dotace jsou v případě krajinných opatření poskytovány jen na jejich realizaci. Tato praxe dotačních programů EU a ČR sleduje efektivní využívání veřejných prostředků z daní poplatníků tak, aby směřovaly na reálnou změnu dopadající pozitivně na kvalitu života. Příkladem neefektivně vynaložených veřejných prostředků v minulosti je celostátní akce *Generelů ÚSES* [1] [2]. Architekti tyto schematické zákresy imaginárních pozemků přebírali po roce 1991 do územních plánů obcí a projektanti pozemkových úprav do plánů společných zařízení, a to většinou bez respektování principu minimálních prostorově funkčních návrhových parametrů a bez ohledu na nadzemní a podzemní infrastrukturu. Skladebné části ÚSES byly realizovány do současnosti jen v ojedinělých případech, a to většinou v rámci komplexních pozemkových úprav, kde byla možnost vytvoření pozemku státní půdy a následný bezúplatný převod na obec. Metoda *územních systémů ekologické stability* je příkladem toho, že se jedná o teoreticky správnou metodu navrhování a projekce, ale postrádá právě prvek proveditelnosti v podmínkách platného pozemkového práva. Nutno poznamenat, že praxe projektování ÚSES proběhla a probíhá za řádné autorizace činnosti u *Svazu architektů* a při certifikované metodice MZe a MMR.

Při publikaci své metody a *univerzálního modelu* se spolek obrací na laickou veřejnost a nabízí školení tzv. *lokálních koordinátorů*. Po čtyřech dnech školení jsou účastníci školení provedeni v terénu a pomocí tabletu nebo telefonu ověřují údaje o výustích melioračních souřadů do kanálů hlavních melioračních zařízení a zaznamenávají aktuální projevy vodní eroze. Došli k výsledku, že v terénu identifikovali o 80 % projevů eroze více než

je v databázi MZe ČR LPIS, která nastavuje a kontroluje prostřednictvím SZIF přímé dotace na půdu (**obr. 1, 2**). Do rozborových map přenesou zjištěné údaje o melioracích a vodní erozi a konfrontují data s výskytem pozemků ve stabilním katastru (18. století) využívaných jako louky nebo pastviny a s historickými leteckými snímky (archiv Dobruška).

Na základě mapování a terénní pochůzky je pak navrženo na půdních blocích orné půdy tzv. *konturové hospodaření* a v údolnicích *rozvolnění a revitalizace malých vodních toků*, které byly v šedesátých až osmdesátých letech upraveny pro účely meliorací (**obr. 3**). Výsledný dokument má formu *studie proveditelnosti*. Tuto studii by podle spolku bylo možné využít jako podklad pro územní plány, komplexní pozemkové úpravy a plány povodí.

Následuje poslední fáze školení, a to je projednávání studie s vlastníky půdy, starosty a úředníky obcí. Podle uveřejněných informací je možné takto vyškolit 30–35 uchazečů za měsíc. Vytváří tak síť lokálních koordinátorů s možností doškolování a plošné aplikace. Podle údajů vedoucích představitelů spolku se

školení účastní i úředníci z odborů životního prostředí některých obcí s rozšířenou působností ve státní správě.

Ve své prezentaci Živá krajina uvádí, že jejich metodou je již zpracováno 500 km². Představitelé spolku mají nejen výše uvedenou vizi pro Českou republiku, ale uvádí, že by se jejich metoda *univerzálního modelu* krajiny mohla stát inspirací pro celou Evropu. Vyslovují názor, že zemědělství, tak jak ho známe, je nákladné na vstupy do půdy a končí. Ti zemědělci, kteří by strpěli navrhovaná opatření na půdě, budou mít v budoucnosti výhodu, protože předcházeli ztrátě vody v krajině.

Jako praktickou ukázkou realizace svého univerzálního modelu prezentuje *Živá krajina z. s.* revitalizaci povrchového kanálu hlavního melioračního zařízení na potoční nivě, která je trvale zamokřena a dlouhodobě ležela ladem. Stavba koryta a tůň byla provedena na vlastnicko pozemku v délce 1 km.

Samotnou realizaci studií se spolek nezabývá, respektive ji ponechává na vlastnicích, obci a *lokálních koordinátorech*, kterými by měli být především starostové a úředníci sa-



Obr. 1. Erozní ohroženost podle LPIS (podklad pro dotace na půdu). Křenice 2020. Foto: Živá krajina



Obr. 2. Aktuální eroze zjištěná terénní pochůzkou a mapováním, erozní rýhy a rýžky. Křenice, 2020. Foto: Živá krajina

mosprávy. Takto pojímanou adaptaci krajiny na klimatickou změnu vidí jako nejrychlejší, vzhledem k prohlubujícímu se nebezpečí sucha, a také neefektivnější, protože realizaci navržených opatření a staveb by prováděly místní firmy. Tady je třeba upozornit na zákon o veřejných zakázkách, který vylučuje zúžení uchazečů jen na místní firmy.

Kritické postoje spolku vůči svému sociálnímu okolí a právní stav věci

Představitelé hnutí laiků *Živá krajina, z. s.*, mají podrobné znalosti o všech aktivitách, které probíhají nebo proběhly v rámci České republiky. Ví o *územních plánech* na obcích v kompetenci Ministerstva pro místní rozvoj, ví o *pozemkových úpravách*, kde je gestorem Ministerstvo zemědělství a Státní pozemkový úřad, jsou znalí podkladů pro udělování dotace v zemědělství *LPIS*, programu *Pestré krajiny* Asociace soukromého zemědělství, programech Ministerstva životního prostředí, vědí i o spolupráci Výzkumného ústavu meliorací a ochrany půdy, v. v. i., se státním podnikem Povodí Vltavy a ČVUT Praha, katedry krajinného inženýrství na *Listech opatření typu A* na malých povodích, *Plánech povodí* i experimentálním vývoji *Chytré krajiny* na půdě ČZU v Praze. Ve všech těchto dokumentech, které mají různý stupeň závaznosti pro udržitelný rozvoj území v České republice, je řešena problematika půdy, vody a krajiny. Přesto lze souhlasit s tím, že reálný stav zemědělské půdy v krajině zůstává na převážné části ČR stejný jako před třiceti lety, a navíc se zhoršuje postupující erozí, vysycháním a utužováním.

Lze souhlasit s občanským spolkem *Živá krajina, z. s.*, v tom, že postup adaptace krajiny na klimatickou změnu, o které víme minimálně třicet let, je opravdu pomalý a neodpovídající naléhavosti a zrychlujícímu se oteplování Země. Podobně náročná je administrace podávání a čerpání dotací na realizace krajinných opatření u státních institucí. Také je možné kritizovat nízkou systematickост adaptačních zásahů, kdy se opatření na půdě a stavby v krajině budují izolovaně („tu a tam“), a nikoli v *souborech* se synergickým efektem. Ano, to je zásadní pravidlo pro navrhování krajinných opatření, tak jak je uváděno ve všech historických a současných metodikách [3].

Živá krajina také kritizuje inženýrské škaltulkování (kategorizaci) opatření a staveb na zemědělském půdním fondu, které se aplikuje v současné projekční praxi například při *komplexních pozemkových úpravách (plánu společných zařízení)*. Konkrétně rozdělování na protipovodňová opatření, protierozní opatření a vodohospodářská opatření. Kritika je zaměřena také na dobu trvání správního řízení a realizace *komplexních pozemkových úprav*, která je podle *Živé krajiny, z. s.*, příliš zdoluhavá. Podle jejich názoru postačí jen souhlasy vlastníků pozemků a dohoda s uživatelem nebo nájemcem pozemků, na kterých se jimi navržená opatření nacházejí.

Pokud by to stačilo, pak bychom opravdu mohli tvrdit, že „*Češi našli recept, jak připravit krajinu na klimatickou změnu*“. V České republice máme díky pozemkovým úpravám třicetidvouletou zkušenost s navrhováním a majetkoprávní přípravou krajiny na klimatickou změnu v rámci procesu pozemkových



Obr. 3. Návrh řešení údolnic, asanace drah soustředěného odtoku a erozních rýh. Bílé linie jsou hlavníky. Problematický je tvar půdních bloků z hlediska mechanizačního obhospodářování. Křenice 2020. Foto: Živá krajina



Obr. 4. Příklad první komplexní pozemkové úpravy provedené obnovou katastrálního operátu v ČR již v roce 1994. Na snímku je stav po realizovaných společných zařízeních v roce 2010. Tehdy ještě bylo možné využít státní půdu na protierozní opatření bez prohlášení její nepotřebnosti Pozemkovým fondem ČR. Tato pozemková úprava byla realizovaná ze 100 % včetně zasakovacích pásů, průlehlů, zasakovacích příkopů a mezí, biokoridorů a biocenter. Po dvaceti letech, pak byla prostorově a funkčně propojená na okolní katastrální území. Ze snímku je patrné, že všichni vlastníci mají zajištěný přístup ke svým pozemkům a mohou s nimi volně nakládat a tím i zodpovídat za jejich řádné využívání. Foto: Seznam.cz, mapy 2010

úprav (obr. 4). Některé pozemkové úpravy se podaří realizovat ve větší míře (obr. 5, 6), některé nikoli. Realizátorem navržených opatření a staveb není a nemůže být jen stát pověřený prováděním a správním řízením, tedy Státní pozemkový úřad, ale i ostatní účastníci řízení, jako jsou správce povodí nebo toku, vlastníci pozemků, obec nebo zemědělský podnik. Ti se však k realizaci navržených a v katastru zapsaných protierozních a vodohospodářských pozemků hlásí jen výjimečně. Tyto pozemky připravené pro realizaci veřejně prospěšných staveb byly dříve převáděny rozhodnutím na obec, ale po novele zákona zůstávají státu...

Apelovat na konkrétního vlastníka půdy, který má v průměru 5–10 parcel v rámci 100 ha bloku orné půdy, aby se choval zodpovědně ke své svěřené půdě po předcích a zachoval jí pro budoucí generace, je nereálná představa. V tomto smyslu přináší řešení VÚMOP, v. v. i. (doc. Zbyněk Kulhavý, CSc.), který od roku 2016 navrhuje po vzoru § 53 *Vodního zákona* z roku 1925 zakládat *vodní družstva* jako dobrovolná, ale někdy i povinná sdružení, která by zastupovala všechny vlastníky v dílčím povodí a starala se o vodní režim a správu vodohospodářských opatření a staveb. Ale ani tento návrh není politicky průchodný.



Obr. 5. Zasakovací pás (zatravněné) s linií keřů. Olešná, Plzeň – jih, 2015. Foto: Mazín



Obr. 6. Mez se zasekavacím pásem. Hubenov, okr. Jihlava, 2010. Foto: Mazín

Některé další poznámky a širší souvislosti ke studiím proveditelnosti zpracovaným spolkem Živá krajina

Samotný model *Živá krajina* využívaný pro návrh krajinného plánu nebo případové studie je zjednodušený, ale při všech uvedených souvislostech principiálně správný. Proto je tak pochopitelný i pro laiky. Postrádá však *hodnotu proveditelnosti*, protože nerespektuje právní prostředí České republiky, profesní předpoklady, vlastnická práva osob, ale především jejich povinnosti vyplývající z pozemkového práva a všech navazujících zákonů. Chtít na obcích, aby návrhy laiků projednávala s desítkami a stovkami vlastníků, a ti dobrovolně vše zařídili na katastrálních úřadech a přesvědčili nájemce, je nereálné.

Současná krajina je složitá soustava přírodních prvků, ale i technické infrastruktury jejichž ochrana, správa a využívání podléhají celé řadě závazných norem a předpisů. A za výkon této správy zodpovídají orgány státní správy na územních celcích s přenesenou státní správou (obce s rozšířenou státní správou po nepovedené reformě veřejné správy v roce 2004), vlastníci a správci infrastruktury nadzemních a podzemních vedení, ale podle Ústavy i samotní vlastníci půdy. Včetně melioračního detailu a hlavních melioračních zařízení. Tyto širší územní vazby a specifické podmínky musí krajinný inženýr a architekt s úředním oprávněním jako zpracovatel územních plánů nebo pozemkových úprav znát a respektovat.

Předně je třeba uvést, že obor krajinného inženýrství nebo jinak řečeno kulturních inženýrů má v České republice dlouhou tradici a historii. Již v roce 1849 se začalo pracovat na zákonu o pozemkových úpravách. V roce 1884 vznikl zákon o neškodném svádění vod a v roce 1908 byl zřízen samostatný obor *kulturního inženýrství*. Od této průkopnické doby je obor týkající se úprav krajiny vnímán jako multidisciplinární, a tak je vyučován na pěti českých univerzitách. Je tedy oborově rozdělen, ale přitom vyžaduje *celostní chápání krajiny* a spolupráci inženýrů příbuzných oborů. Je třeba také vědět, že ze strany některých přírodovědců a ekologických aktivistů je tento tradiční inženýrský přístup znevažován.

Nicméně náš právní rámec ve věci výkonu inženýrských činností má podobně jako

u všech dalších států svůj řád, který je nutné dodržovat. Osoba, která vykonává tuto činnost, musí splňovat kvalifikační podmínky příslušného vzdělání, úředního oprávnění o autorizaci a musí postupovat podle platné certifikované metodiky. Dohledem a celoživotním profesním vzděláváním se zabývá státem zřízená *Česká komora autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě (ČKAIT)*.

Dále je třeba konstatovat, že pojem krajinné plánování naše legislativa ani praxe nezná. O tom vědí i představitelé *Živé krajiny, z. s.*, a chtějí přes poslance iniciovat jeho zavedení do legislativy. Další používaný pojem *Živé krajiny, z. s.*, je *studie proveditelnosti*. Ten náš právní řád zná a je třeba vědět, kdy se tato dokumentace zadává a jaké náležitosti obnáší. Podle metodického přístupu v územním plánování předchází studii proveditelnosti *záměr* budoucího investora nebo pořizovatele budoucí projektové dokumentace. Pokud chce investor znát rizika a efektivnost *záměru* zadá odborné osobě s certifikací *studii proveditelnosti*.

Praxe Státního pozemkového úřadu při zadávání pozemkových úprav, ale i obcí a státní správy, využívá v komplikovaných případech zadávání veřejných zakázek *studie proveditelnosti*, a to jak posouzení odtokových poměrů, tak návrhů přírodě blízkých opatření a staveb (meze, průlehy, tůně, malé vodní nádrže, revitalizace toků a další). Ve studiích jsou nezbytnou náležitostí výpočty odtoků podle CN křivek, výpočty eroze (podle univerzální rovnice, nikoli LPIS), průtoků v kritických profilech povodí a návrhové parametry vodohospodářských staveb (n-letá voda). Také ČSN 75 45 00 *Názvosloví v pozemkových úpravách* z roku 1995 zná *zatravněvací protierozní pásy* jako jedno ze společných zařízení pozemkových úprav, a dokonce je řadí do technických protierozních opatření. Také existuje webová aplikace VÚMOP v.v.i. Praha *Návrh protierozních pásů v zemědělské krajině (2022)* podle které je možné velmi snadno navrhnout zasakovací travní pásy na jakémkoliv místě ČR.

Dále je třeba uvést, že studie proveditelnosti pozemkových úprav, kterou zadává Státní pozemkový úřad před zadáním veřejné soutěže na komplexní pozemkové úpravy, se netýká jen výpočtů kapacit předpokládaných staveb a opatření, ale také ostatními okolnostmi, které je nezbytné vyřešit v dalších stupních projekce. Jedná se především

o *majetkoprávní přípravu* s vlastníky půdy, kterých jsou mnohdy desítky, a *dokumentaci k územnímu rozhodnutí pro umístění stavby* (stavební zákon). Teprve potom je možné v případě vodohospodářských opatření zadat *prováděcí dokumentaci pro stavební řízení*, jehož součástí je *žádost o vynětí ze ZPF a návrh skřívkky* humusového horizontu podle *pedologického průzkumu* (zákon o ochraně ZPF). To vše musí podstoupit vlastník, obec, nebo stát, pokud chce být investorem přírodě blízkých veřejně prospěšných staveb nebo opatření (obr. 7).

Vyrazit do terénu s bagrem a začít provádět zemní práce bez těchto dokumentů, vyjádření a povolení od orgánů územního plánování, ochrany ZPF a ochrany přírody a krajiny, je protiprávní jednání. Podobné přístupy byly zaznamenány ze strany přírodovědců při tzv. vodohospodářských revitalizacích toků, které podporovalo Ministerstvo životního prostředí [4]. Zjednodušeně řečeno slovy: „*Stačí, když je šikovní bagrista...*“ V takových případech býváme svědky destrukce opatření při nejbližším povodňovém průtoku, nebo minimálně přetržení podzemního vedení.

Dále je třeba vědět, že návrhy na *konturové hospodaření* na orné půdě, kde se vkládají zasakovací travní pásy v liniích vrstevnic, jsou podle zák. č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu, *změnami druhu pozemku* a způsobu jeho využívání. Sice stačí jen ohlášení vlastníka pozemku na katastrálním úřadě, protože z hlediska ochrany ZPF se jedná o pozitivní změnu, ale bez jeho souhlasu to nejde provést. Druh pozemku je závazný údaj katastru nemovitosti a nelze jej libovolně měnit. Také pro následnou právní ochranu pozemků zasakovacích pásů a průlehy *konturového hospodaření* je nutný převod orné půdy do TTP. Pokud se toto neprovede a nezmění se údaj o druhu pozemku v katastru nemovitostí, může dojít k tomu, že vlastník nebo nájemce tato vodohospodářská opatření opět rozorá a stát negativní chování vlastníka a zemědělce neovlivní.

Také z hlediska daně z nemovitosti je rozdíl, zda je zemědělská půda v druhu pozemku zapsaném v katastru nemovitosti orná půda nebo trvalý travní porost (zák. 338/1992 Sb.). Sazby daně za trvalý travní porost jsou nižší, takže stát přichází o daň. A v neposlední řadě. Zatravněním orné půdy se sníží tržní cena půdy. Průměrná cena TTP je nižší než v pří-

padě původní orné půdy. Jak to vysvětlit, nebo finančně kompenzovat vlastníkovi? V rámci ČR by se jednalo o stovky tisíc vlastníků...

Další omezující faktor realizace *konturového hospodaření* je tvar pozemků. Je sice z hlediska vodní eroze ideální, ale tvarově je problematický pro mechanizaci a náklady na provoz a spotřebu nafty. Podobně je většinou rozpor mezi ochranou půdy a podnikatelským záměrem výkonného zemědělce. Vlastník půdy má nájemní smlouvu se zemědělcem a v některých je uvedeno, že nájemce zodpovídá za řádné obhospodařování půdy, ale ten má podnikatelský záměr vycházející z druhu zemědělské půdy, její bonity, a **především dotačních programů** společné agrární politiky EU. Tam, kde nehospodář organicky a nemá živočišnou výrobu nebo bioelektrárnu, je travní hmota podnikatelsky nezajímavá.

V těchto souvislostech je třeba upozornit na to, že zemědělec, který obhospodařuje půdu, je nejen podnikatel, ale **především příjemce dotací** na půdu. V tomto směru je nutné konstatovat, že návrh a realizace zatravnění zasakovacích pásů a průlehlů by bylo možné docílit změnou přímých dotací na půdu společné agrární politiky EU. Je evidentní, že politická vůle nejen v ČR, ale ani v EU k této změně není. Přestože se po šedesáti letech konečně zpřísňují v LPIS pravidla řádné praxe na erozně ohrožených půdních blocích podmiňující příjem dotací na půdu, stále je to podle exaktních výpočtů *univerzální rovnice* nedostatečné. Máme stále největší a nejdelší půdní bloky na vrchovinách a pahorkatinách, které zaujímají 70 % území ČR, v rámci EU. To je dlouhodobý stav a dědictví socialistického hospodaření před rokem 1989. Bohužel jiná cesta nežli změna přímých dotací na půdu, s podmínkou řádné protierozní ochrany, k realizaci *konturového hospodaření* nevede. Zemědělci, kteří jsou klíčovou sociální skupinou v celé záležitosti adaptace zemědělské krajiny na klimatickou změnu, se chovají tržně, argumentují konkurenceschopností v rámci EU a budou reagovat, jen pokud obdrží finanční kompenzaci za ztrátu výnosů a zvýšení nákladů na výrobu od státu.

V neposlední řadě je při všem navrhování a projekci včetně zpracování studií mít na zřeteli, že na základě zák. 229/1991 Sb. a Občanského zákoníku jsou systematické drenáže (meliorační detail) součástí pozemku ve vlastnictví osob a hlavní meliorační zařízení (podzemní a povrchové kanály) ve vlastnictví státu (SPU) a jakékoliv zásahy do těchto staveb jsou možné jen se souhlasem těchto vlastníků pozemků.

Závěr úvahy na téma udržitelnosti života zemědělské krajiny v české kotlině

Západní civilizace založila své základy na kritickém myšlení a vzdělání, které kultivovalo chování, zvyklosti a kodifikovalo *psané právo*. A to, co se nedalo zapsat do ústavy a všech těch zákonů, ve kterých se dnes nevyznají ani právníci, obsahují *etické kodexy*. Žijeme ve svobodné společnosti a parlamentní demokracii, kde se respektují práva všech. Proto je možné, aby občané se sdružovali a byli součástí života společnosti. Právě jako laici mohou přinášet nové pohledy na zaběhlé praktiky a otevírat diskuse.



Obr. 7. Příklad realizace komplexní pozemkové úpravy v dílčím povodí. Soustava třech malých vodních nádrží (v1, v2 a v3) postavené vlastníky nově vytvořených pozemků, malé vodní nádrže So – 3VN 1 postavené Státním pozemkovým úřadem na toku, který je ve správě Povodí Berounky a dále protierozní meze zasakovacího travního pásu a třech zasakovacích podzemních kontejnerů, také investice SPÚ. A půdní bloky orné půd využívá příjemce dotací stále stejným způsobem (Předenice, Plzeň jih, [6]). Foto: Mazín



Obr. 8. Trochu divoká tůň postavená Živou krajinou z. s. Foto: Moravskoslezský deník.cz, 27. 10. 2021

Zemědělství je fundamentální a konzervativní obor lidské činnosti, na kterém jsme všichni existenčně závislí. Všichni pocházíme z civilizace zemědělců, jen už jsme na to zapomněli. A teď, v prohlubujícím rozvratu podnebí na celé Zemi, vědci zjišťují, že právě zemědělská půda je v krajině ta rozhodující složka pro zachycení a zadržení vody. Není to ani les a nejsou to ani vodní nádrže a přehradny. Ale to dokáže jen taková zemědělská půda, která je zdravá a v kondici. Takovou může být jen ta, do které člověk investuje energo-materiálové vklady svojí péčí a prací, což se v České republice na převážné části zemědělského půdního fondu neděje. To, co kultivovali tisíce generací zemědělců, je každoročně smýváno

a odplavováno a odhalují se místa bez ornice a humusového horizontu.

Ale zemědělství je součástí širších vazeb a bohužel i obchodních řetězců. Svět, tak jak jej známe po druhé světové válce a po pádu železné opony, se stal v mutujících formách globalizace těžko udržitelný. O vývoji společenských národů, soustátí a celých kontinentů stále více rozhoduje tržní hospodářství se svými nadnárodními obchodními spolky. Udržet mír tím, že budou všichni součástí volného trhu a obchodovat s nepřítelem, se ukázalo v případě Ruska jako neúčinné. Oproti neovladatelné propojenosti světa vystupuje naopak rozdělení, které se prodírá až na elementární články do rodin. Válka je vnímaná jako větší

hrozba než klimatická změna. Je totiž viditelná a rychlejší.

Známé tři pilíře udržitelného rozvoje EU jsou spíše protichůdné a v praxi přinášejí konflikty. Především apel na neustálý hospodářský růst a na druhé straně kulhající pilíř životního prostředí působí proti sobě. Zemědělství je klíčovým odvětvím udržitelnosti životního prostředí Česka a EU. Správné organické zemědělství společně s šetrným obhospodařováním půdy a zatracením erozně ohrožených míst zemědělského půdního fondu mohou být hlavním adaptačním nástrojem proti klimatické změně.

Kdyby se provedla podrobná analýza právních předpisů od Ústavy, přes resortní zákony a prováděcí vyhlášky, dalo by se konstatovat, že psané právo v České republice je dostatečně nastavené pro environmentální využívání zemědělské půdy. Aplikace a vymáhání psaného práva ze strany státní správy a soudů však v životě společnosti pokulhávají. Po 35 letech po politickém převratu je stát stále omámen mocnou rukou volného trhu a rezignuje na svoji regulační funkci, povinnost výkonu moci a zákonodárci naslouchají více lobbistům a pseudovědcům. V současné hospodářské a energetické krizi stát jen přihlíží zneužívání tržní síly velkých zemědělských podniků. Náprava selhání trhu a narovnání podnikatelského prostředí umožňuje podnikatelům hospodařit v krajině neudržitelně, tak jako před rokem 1989.

Přítom dotáčnické programy jak v resortu životního prostředí, tak zemědělství všem nabízejí spektrum příležitostí. Je jen s podivem, že je

obce, vlastníci a zemědělci nedokáží plně využít a čerpat. Mnohdy jakoby obrovské bariery byrokracie a administrativy úmyslně zneumožňují úspěšným žadatelům o dotace. Na druhé straně se dotacemi podporují subjekty, které se chovají ke svěřeným veřejným statkům jako jsou půda a krajina nemravně. Je to daň za čtyřicet let všelidového vlastnictví půdy a likvidace selského stavu? Nebo nový fenomén postmoderní doby? Preambuli zákona č. 229/1991 Sb., o půdě, která předpokládala obnovení osobního vztahu člověka k půdě, se nepodařilo naplnit. Nezbývá než se smířit s tím, že žijeme ve společnosti globálního trhu, kde převládá individuální nad všeobecným? Že už jsme ztratili zájem o věci veřejné a zajímají nás jen naše individuální zisky?

A tak lze snad vyslovit úzus jako názorovou shodu jak odborníků, tak laiků, že nejsou plně využívány potenciály adaptačních nástrojů a nápravných opatření na zachycení vody a zpomalení jejího odtoku na zemědělském půdním fondu České republiky. S tím souvisí zrychlující se a trvalá degradace půdy a ztráta její úrodnosti. Všimá si toho i EU. Přišli na to jak odborníci, tak laici a mají společný cíl. Rozdíl mezi nimi je ten, že totiž odborníci znají překážky, bariery a důvody, které způsobují tento negativní společenský jev.

Tam, kde selhává stát a vládní morální hazard, mohou ti, kteří pochopili vážnost situace motivovat a inspirovat veřejnost vědou podloženými argumenty. Především ve školství. A občanské spolky mohou vést k etickému chování především mladou generaci v místních komunitách. Prostředky změny

mentality lidí jsou od věků známé – kvalitní vzdělávání s kritickým myšlením jako morální kompas a odkaz budoucím generacím. Vždyť dotovat podnikatele v zemědělství a mnohdy vlastníky půdy za to, že znehodnocují půdu jako veřejný statek, je nemorální. A tak hnutí laiků *Živá krajina*, z. s., plní svoji občanskou povinnost a bije na poplach (**obr. 8**).

Společnost prosperuje pouze tehdy, když staří mužové sází stromy s vědomím, že si v jejich stínu již nestihnou pohovět (staré řecké přísloví).

Literatura

- [1] Löw J, Agroprojekt Brno. 1985: Rukověť pro projektanty MÚSES.
- [2] Bínová L., 2017: Metodika vymezování územního systému ekologické stability. MŽP ČR, 2017.
- [3] Čáblík J. a Jůva K. 1963.: Protierozní ochrana půdy. Státní zemědělské nakladatelství 1963.
- [4] Just T. a kol. 2005: Vodohospodářské revitalizace a jejich uplatnění v ochraně před povodněmi.
- [5] Karásek P. 2023: Protierozní travní pásy v ochraně proti vodní erozi. Pozemkové úpravy 2/2023 ISS 1214-5815 MK ČR E 19402.
- [6] Mazín, V. A. 2018. Návrh, projekce a stavba malé vodní nádrže v subpovodí Přednického potoka. Sborník konference kulturních inženýrů ČVÚT Praha, ISBN 978-80-01-06452-8.

Ing. Václav Alexandr Mazín, Ph.D.
**Českomoravská komora
pozemkových úprav
alexvenca@seznam.cz**

ODBOURNÁ KONFERENCE S MEZINÁRODNÍ ÚČASTÍ

VODNÍ TOKY 2023

HLAVNÍ TÉMATA KONFERENCE:

- problematika správy vodních toků a správy povodí
- podpora financování technických opatření na vodních tocích z veřejných zdrojů
- řešení extrémních hydrologických jevů
- zkušebnosti z přípravy a realizace projektů prevence před povodněmi, zmírnění negativních účinků suchých období a zlepšení vodního režimu v krajině
- legislativa a výzkum ve vodním hospodářství
- plánování v oblasti vod

KONFERENCE.VRV.CZ

21. - 22.11.2023
KONGRESOVÉ CENTRUM ALDIS, HRADEC KRÁLOVÉ

Čištění odpadních vod z malých zdrojů znečištění

Tradiční seminář věnovaný čištění odpadních vod z malých zdrojů se letos konal v prvních červnových dnech nedaleko Babiččina údolí u České Skalice. Snahou pořadatelů je vytvořit prostředí, ve kterém se budou diskutovat současné problémy, letos se podařilo tento úmysl naplnit, a to i díky netradičním prvkům, jako je workshop a exkurze na dlouhodobě fungující vegetační obecní čistírnu.

Příspěvek **Nová evropská legislativa a její dopady na ČR** (Plotěný) se zabýval dvěma evropskými směrnicemi: připravovanou směrnicí k městským vodám a dále směrnicí o využití recyklovaných komunálních vod, která vstupuje v těchto dnech v platnost. Z prezentací o směrnicích k městským vodám, které na různých fórech zazněly, se zdálo, že legislativa kolem IAS (individuální čistírny) se musí zpřísnit, neboť IAS tvoří podstatnou část znečištění. Po podrobnějším prostudování dokumentu je nutno konstatovat, že tvůrci směrnice zavádí reálnější pohled na IAS. Pokud tento pohled bude akceptovat i naše legislativa, realizace sanitace venkova by se mohla pohnout dobrým směrem (pokud za správný směr považujeme udržitelné chování). Z návrhu vyplývá, že řídicí osídlené oblasti do 10 EO/ha není nutné brát jako aglomerace a lze k nim přistupovat individuálně a s ohledem na samočistící procesy (v našich podmínkách to budou obce i o velikosti 200 EO). Dalším cílem je, aby požadavky na domovní čistírny byly obdobné jako na větší čistírny (u nás by to znamenalo snížení nároků), dále aby byla zavedena evidence IAS pro lepší kontrolu (což je něco, co se skupina ČAO dlouhodobě snaží prosadit), protože nedostatek kapacit úřadů je příčinou toho, že velká část IAS není pod kontrolou a kazí domovním čistírnám jméno. Pokud budeme opravdu chtít zavést reálný systém kontroly, jak to EU požaduje, ukáže se jako potřebná účast třetích osob (podobně jako při technické kontrole u aut nebo revize u kotlů). Doufejme, že naši legislativci se ke směrnici (resp. části týkající se decentralu a malých aglomerací) zachovají lépe než ke směrnici EU č. 2020/741, která řeší recyklaci komunálních vod a jejich využití nejen na závlahy. Tu jsme bohužel jako Česká republika coby nepotřebnou odmítli. Podle MZe u nás sucho nepotřebujeme řešit úsporami ve spotřebě a recyklaci.

V prezentaci **Nové požadavky na ČOV do 50 EO na Slovensku** (Bodík) byla uvedena současná a výhledová situace ve Slovenské republice. Aktuálně je bez kanalizace a ČOV 1,6 mil. obyvatel, z toho 820 tis. v kategorii do 1 000 EO. Úřady často podporují žumpy před domovními čistírnami, neexistuje seriózní evidence malých ČOV do 50 EO. Ze srovnání odtokových požadavků na ČOV do 2 000 EO v zemích střední a východní Evropy vyplývá, že některé země mají poměrně benevolentní požadavky, jiné zase nereálné přísné. Legislativa Slovenska pro malé ČOV (do 50 EO) se s malými rozdíly podobá té české (pět kategorií DČOV).

O **telemetrickém sledování** a kontrole obecních soustav domovních ČOV informoval další příspěvek (Tomáš, firma Satturn). Obecní soustavy DČOV jsou povolovány od roku 2016. Hlavní výhodou je centrální monitoring, kdy ČOV buď mohou posílat SMS na server, nebo mají senzory, které jsou napojeny na řídicí jednotku (možnost napojit i chytrý vodoměr). Společnost Satturn realizovala centrální monitoring již pro 21 obcí (1070 DČOV). Přenášené informace jsou zejména motohodiny dmychadla, otevření čistírny a informace z kalové sondy, která měří sedimentační vlastnosti kalu a zaznamenává každý den objem kalu po 30minutové sedimentaci. Servis a provoz čištění je monitorován nepřetržitě, on-line, a přístup k údajům může mít i státní správa. Provozní poplatek vychází cca na 500 Kč/1 DČOV/1

měsíc. Na tyto soustavy DČOV je poskytována dotace od SFŽP ve výši až 150 000 Kč na jednu DČOV. Posluchači byli seznámeni i s budoucí vizí úspory 45 % pitné vody díky využití přečištěné a dešťové vody.

Zkušenosti s využitím odpadní vody pro více zeleně ve městech představil další přednášející (Šperling). Využití odpadní vody pro závlahu okrasné zeleně má velkou výhodu v tom, že teče stále a všude, a může tak nahradit vodu dešťovou, využijeme ji v místě vzniku, snížíme množství čištěné odpadní vody, snížíme spotřebu pitné vody, ochladíme město výparem. Systémy, které toto umožňují, jsou mokřadní střechy, mokřadní fasády, mokřadní záhony. V odpoledním příspěvku se autor věnoval praktické ukázce, kdy byla u penzionu (5 až 50 EO) nefunkční domovní ČOV nahrazena kořenovou čistírnou, která se mnohem lépe vyrovná s nerovnoměrným nátokem odpadních vod. Kořenová ČOV se skládá z šestikomorového septiku, dvou vertikálních filtrů (nezatopený a zatopený) a odtoku do rybníka.

Odstraňování anionaktivních tenzidů z odpadních vod (Pištěková, Šálek) je téma související s recyklací a využitím např. šedých vod na závlahu. Jak v laboratorních podmínkách, tak i na poloprovozním polygonu a v reálném provozu se ukazuje, že anionaktivní tenzidy nejsou v obvyklých koncentracích nějakým nebezpečným polutantem, že se velmi dobře váží na prostředí (písečné i hlinitopísčité) a že dochází k jejich podstatnému odbourávání (účinnost zpravidla kolem 90 %). Totéž můžeme sledovat i u biologických nádrží, kde dojde k obdobnému efektu po několika dnech zdržení. Paradoxně se zdá, že u aérovaných nádrží je redukce menší.

Nejlepší vodohospodářská stavba roku 2022 – přírodní čistírna v obci Hlína (Křiška). Toto ocenění získala nově postavená přírodní ČOV v obci nedaleko Brna pro 320 EO. V obci je tlaková a gravitační kanalizace, dvě čerpací stanice. Díky svažitému terénu může čistírna pracovat zcela bez elektrické energie (energie ze solárního panelu se využívá na sledování srážení fosforu, které není povinné). Uspořádání ČOV tvoří jemné česle (následuje rozdělení na tři toky), anaerobní separátor (doba zdržení 10 dní), vertikální filtr 1. stupně (hrubší frakce 2,5 mm), vertikální filtr 2. stupně (jemnější frakce). Toto uspořádání umožňuje odstranění nejen N_{amon} , ale i N_{celk} . Aktuální denní průtok je 10 m³/den, počítá se s postupným zvýšením na 30 m³/den, pulzní napouštění umožňuje průtok až 60 l/s. Ani tato stavba se neobešla bez komplikací, jako bylo nevhodné načasování zahájení výstavby (zima)



Průběh semináře



Kořenová ČOV Velká Jesenice

a kalkulované vícepráce od stavební firmy. Na druhé straně má ambice se stát vlajkovou lodí, která by mohla změnit pohled vodoprávních úřadů a státních podniků Povodí na používání extenzivních čistíren.

Kam s kalem z domovních čistíren se zabýval příspěvek paní *Matějí*. Novela zákona o odpadech, která vešla v platnost od 1. 7. 2023 (zákon č. 284/2021 Sb.), se netýká nakládání s kaly, byly zde ale upraveny a doplněny definice kalu a upraveného kalu. Uvádí se, že upraveným kalem je kal, který splňuje mikrobiologická kritéria stanovená vyhláškou ministerstva. Vyhláška 273/2021 Sb. je v platné verzi od 1. 1. 2023 (445/2022 Sb.) velice benevolentní v oblasti požadavků na mikrobiologické ukazatele při použití kalů na zemědělské půdě, kde byl stanoven limit 10^6 KTJ/g sušiny pro enterokoky a koliformní bakterie po kategorii II. (nejasnost v rozdělení na kategorie I. a II.). Tyto parametry je schopen splnit i neupravený aktivovaný kal (testován kal z 12 domovních ČOV). Obavy plynou především z antimikrobiální rezistence (AMR), která se vlivem reziduí antibiotik spolu s neantibiotickými léčivými a těžkými kovy obsaženými v kalech může značně rozšířit (každoročně roste počet úmrtí v důsledku AMR). Pro snížení rizika šíření AMR by měly být kaly z ČOV podrobeny kompostování, vápnění, termické hydrolyze nebo sušení. Jak tedy nakládat s kalem z domovních ČOV? Dle vyhlášky platí povinnost odvozu na větší ČOV, kaly ale zároveň splňují parametry pro upravený kal a můžou se tedy použít na zemědělskou půdu. Vzhledem k rozšiřující se AMR je žádoucí před aplikací na půdu kal kompostovat nebo vápnit.

Nové pohledy na sanitaci venkova (Plotěný) byla přednáška, která uvedla závěrečný workshop. Přednáška poukázala na to, že představy o sanitaci malých obcí jsou často nereálné. V globálu, při plánovaných investicích kolem 5 miliard ročně do řešení odkanalizování v ČR, nevyřešíme malé obce ani za 50 let (pokud bychom je měli řešit centrálně). Nerealistická řešení jsou příčinou zbytečně vynaložených nákladů na projekty, které se nikdy neuskuteční (i statistické škody pro obce) a miliardových nákladů, které jsou vynaloženy bez efektu na změnu kvality vody v toku. Z praxe jsou známy případy řešení obcí, kde náklady na 1 EO tvoří 270 tis. Kč/EO, což je náklad, který by umožnil v jiném zvoleném případě realizovat sanitaci pro 10 EO. Zajímavý je i údaj, kolik by musela vydat ČR (občané v obcích od 1 do 2 tis. EO) na pokrytí nákladů vyplývajících z návrhu ve směrnici o městských vodách. Při nákladech např. 150 tis. Kč/EO a skoro milionu lidí v této kategorii by to bylo více než 100 miliard! Při řešení sanitace venkova byla zmíněna potřeba vhodné zpracovaných plánů rozvoje vodovodů a kanalizací a jejich posuzování z hlediska udržitelnosti (ekonomické, ekologické, sociální hledisko), nově včetně posuzování odolnosti (blackout, válka, povodně, sucho).

V rámci diskuse byla také řešena problematika harmonizace platnosti normy 12566-3, která může působit potíže při povolování/ohlašování ČOV na vodoprávních úřadech. Na stránkách CzWA bude vyvěšeno stanovisko UNMZ.

V rámci **prvního workshopu** byla řešena sanitace obce o 250 obyvatelích, obce, která byla soustředěna kolem malého toku a umožňovala tak jak centrální, tak i decentrální řešení. Do finálního posuzování se dostala dvě neudržitelnější řešení – jedno jako skupina domovních čistíren s telemetrií a druhé jako centrální vegetační ČOV (v dnešní



Odtok z kořenové ČOV Velká Jesenice

době by asi byla v praxi tendence prosadit variantu s jednou centrální aktivační ČOV). Dopady na obyvatele z hlediska ukazatelů udržitelnosti by byly zhruba stejné – stočné by se lišilo ve stovkách korun za rok, a tak by při hlasování v zastupitelstvu rozhodoval subjektivní pohled (daný obecným povědomím), tedy akceptovatelnost a také odolnost vůči vnějším vlivům – což jsou obecně nové parametry, které by měly být součástí rozhodovacího procesu. Na prvním místě byl samozřejmě dopad sociální, a ten byl zhruba v obou případech stejný. Zajímavé bylo, že i u tak malé obce by se podařilo uvedenými řešeními dostat se stočným pod třicet korun.

Cílem **druhého workshopu** bylo hledání slabých míst vodohospodářského řešení lokality Chytré Líchy, a to jak z pohledu legislativního, tak i z dalších hledisek, jako jsou provozování, akceptace obyvatelstvem atd. Cílem projektu (zkráceně) je úspora 50 % objemu pitné vody, použití podzemní vody jako užitkové (a to prostřednictvím veřejného vodovodu), zachycení srážkových vod na lokalitě a případně i recyklace šedých vod s využitím přírodního čištění a následného zasáknutí v místě, čímž by dopad odběru užitkové vody na množství podzemních vod na lokalitě byl minimální. Jako možné místo střetu zájmů byla shledána akceptace zasakování vyčištěných šedých vod na lokalitě a možnost ovlivnění kvality odběrů podzemních vod v okolí. Kladné bylo hodnocení odolnosti zásobování vodou díky využití místního zdroje užitkové vody. Při projednávání se dají očekávat problémy se stanoviskem dotčených orgánů k zasakování recyklovaných vod, využití užitkové vody na jiné účely než splachování a závlaha. Jako neprůchodné se jeví její využití pro osobní hygienu.

Druhý den proběhla **exkurze** na kořenovou čistírnu ve Velké Jesenici. Tato ČOV byla postavena v roce 1998 (550 EO), následně byla v roce 2015 provedena její úprava (750 EO). Aby splnila požadavek na odstranění amoniakálního dusíku, byl doplněn vertikální a denitrifikační filtr na odtoku. Celý areál ČOV se rozkládá na ploše 7 800 m². Provedl nás starosta obce, která si ČOV sama provozuje. Celkové provozní náklady na čistírnu činí 150 000 Kč/rok, 17 Kč/1 m³ odpadní vody (s odpisy). Vodné a stočné činí celkem 70 Kč. Obsluha ČOV obnáší čištění šterbinové usazovací nádrže, čištění česlí a lapáku tuku, sekání trávy. Starosta si chválí jednoduchost obsluhy, odolnost vůči balastním vodám a estetickou hodnotu. S přehledem jsou plněny všechny požadované limity.

Pořadatelé děkují všem účastníkům semináře a těšíme se opět za rok na setkání.

Za OS ČAO

Karel Plotěný, Věra Štiková

Úloha vody v otázce veřejného zdraví

Na konferenci Water Innovation Europe 2023, která se konala koncem června v Bruselu, byly představeny dvě nové bílé knihy Water Europe.

Jedna z nich, kterou zajišťovala pracovní skupina Voda a veřejné zdraví, se zabývá úlohou vody v oblasti veřejného zdraví. Identifikuje hrozby, výzvy a příležitosti v evropském kontextu, ale zároveň zachovává globální perspektivu s ohledem na vzájemnou provázanost a globální rozsah řešených problémů. Je vysvětlován princip, že zajištění přístupu k vodě a hygienickým zařízením pouze v Evropě nestačí, protože nedostatek vody nebo hygienických zařízení v jedné části světa může mít globální dopady. Výskyt odolných bakterií v jednom světovém regionu může mít vážný dopad na celou světovou populaci. Nedostatek vody může vyvolat nemoci nebo migraci, které mohou mít silný dopad na Evropskou unii.

Tento dokument rovněž doporučuje opatření, která musí přijmout příslušné zúčastněné strany,



včetně spoluvytváření a provádění řešení na nadnárodní, vnitrostátní a místní úrovni. Cílem dokumentu, který nastiňuje různé přístupy, strategie, osvědčené postupy a příklady dobré praxe, je inspirovat tvůrce politik, výzkumné pracovníky, vývojáře technologií, poskytovatele vodohospodářských služeb a vodohospodářské orgány, aby spojili své síly při budování udržitelné, robustní, odolné a dynamické vodohospodářské společnosti pro Evropu a zároveň posílili příspěvek.

Water Europe je uznávaným hlasem a propagátorem inovací a výzkumu a technologického rozvoje v oblasti vody v Evropě, byla založena Evropskou komisí jako Evropská technologická platforma v roce 2004. Cílem bílých knih Water Europe je stručně a cíleně informovat čtenáře o složitých tématech týkajících se vody a představit vizi a filozofii Water Europe v této oblasti.

Bílou knihu „Úloha vody v otázce veřejného zdraví“ v plném znění naleznete: https://watereurope.eu/wp-content/uploads/Public-Health_online.pdf

Tomáš Kučera

Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2020/741 ze dne 25. května 2020 o minimálních požadavcích na opětovné využívání vody

26. 6. 2023 nastal v některých členských zemích EU „Den R“, kdy v těchto státech začalo platit Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2020/741 ze dne 25. května 2020 o minimálních požadavcích na opětovné využívání vody. Evropská asociace pro vodu EWA proto uspořádala 26. 6. 2023 k této příležitosti specializovaný online seminář s následujícím programem:

10:00 – 10:05

Přivítání. Carolyne Herten, Communication Officer, EWA

10:05 – 10:25

Nařízení EU č. 2020/741:

- **Obecný úvod k recyklaci; Přehled recyklace v rámci EU, prof. Jiří Wanner, VŠCHT Praha**

10:25 – 10:45

- **Obecný přístup k implementaci recyklačních projektů, prof. Dr.-Ing. Jens Haberkamp – FH Münster – University of Applied Sciences;**

- **Překonávání bariér implementace recyklace vody v Evropě, prof. Dr.-Ing. Jörg E. Drewes – Chair of Urban Water Systems Engineering – Technical University of Munich;**

- **Plány na opětovné využívání vody a zavádění cirkulární ekonomiky, Paulo Inocencio – Águas do Tejo Atlântico.**

10:45 – 11:15

Diskuse moderovaná Jiřím Wannerem.

11:15 – 11:30

Závěry a ukončení semináře Jiří Wanner a Carolyne Herten.

Seminář se setkal, patrně i s ohledem na správné načasování, s mimořádným ohlasem, kdy přednášky sledovalo 171 připojených účastníků!

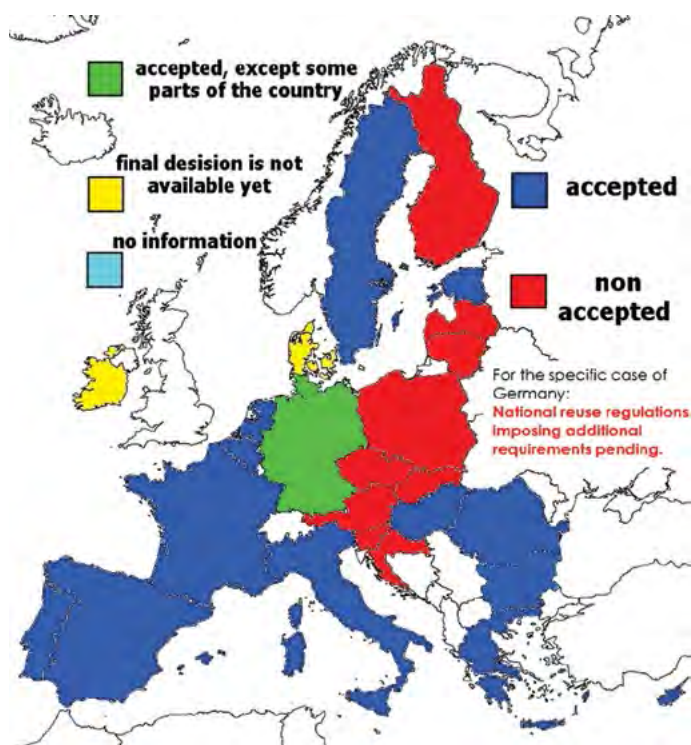
27. 6. 2023 EWA uvolnila záznam průběhu celého semináře, kde se z jednotlivých přednášek mimo jiné dozvíte, které země použily možnost využívání nařízení ve svém právním systému odmítnout, případně nějak omezit a proč (**viz obr. 1.**). Záznam obsahuje i průběh celé diskuse, ze které upozorňuji na příspěvek paní Valentiny Bastino, úřednice v oblasti vodní politiky DG Environment Evropské komise, která vyjádřila naději, že i ty státy, které k datu 26. 6. 2023 používání nařízení nepřijaly, se k němu připojí v průběhu času, až se získá více zkušeností s jeho aplikací a tyto státy pochopí význam recyklace odpadních vod, a to i s pohledem na stále rostoucí vodní stress v Evropě.

Video lze přehrát na adrese: <https://www.youtube.com/watch?v=-4N7wBncONgE>

Dne 27. 6. 2023 rovněž publikoval DG Environment Evropské komise připomínku faktu, že začalo být používáno zmíněné nařízení: **Water reuse: New EU rules to improve access to safe irrigation**

Text tohoto materiálu včetně vyjádření Komisaře pro životní prostředí, oceány a rybolov najdete na této adrese: https://environment.ec.europa.eu/news/water-reuse-new-eu-rules-improve-access-safe-irrigation-2023-06-26_en

Za Odbornou skupinu pro Čištění a recyklaci městských odpadních vod CzWA lze jen konstatovat, že ČR odmítla používat toto nařízení pod záminkou, že naše zemědělství prakticky závlahy nevyužívá (citace z dopisu ministra zemědělství rektorovi Vysoké školy chemicko-technologické v Praze na jeho dotaz o rozhodnutí MZe ve věci přijetí/nepřijetí nařízení EU č. 2020/741; (dopis Č. j. MZE-17358/2023-13123 z 4. 4. 2023)): „*Nařízení o minimálních požadavcích na opětovné využívání vody věnujeme náležitou pozornost. Oproti dalším zemím EU je spotřeba vody pro zemědělství v ČR dosud na nízké úrovni. Tento trend se může velmi rychle začít měnit, proto plně podporujeme opatření ke zvýšení dostupnosti závlahové vody. Za úspěšné projekty považujeme především snahy o navyšování kapacit současných vodních nádrží*



Obr. 1. Členské státy EU podle jejich vztahu k přijetí Nařízení 2020/741. Současný stav dle <https://water.europa.eu/freshwater/europe-freshwater/water-reuse>; ke dni 26. 6. chyběla informace o rozhodnutí Bulharska

(Novomlýnské nádrže) či budování nových kapacit (nádrže Kryry, Senomaty, Šanov). Je potřeba i nadále podporovat snahy o realizaci dalších vodohospodářských staveb a opatření.“

Tímto rozhodnutím MZe jsme se ovšem zároveň zbavili možnosti využívat tento právní dokument doprovázený příslušnými metodickými a technickými vodítky i pro oblasti, kde se v ČR recyklace již praktikuje nebo kde se velké recyklační projekty již připravují, ale kde narážíme na absenci právního dokumentu, který by umožňoval

vodoprávním orgánům tyto projekty regulérně připravovat, schvalovat a kontrolovat.

prof. Ing. Jiří Wanner, DrSc.
EWA & IWA Honorary Member
IWA Distinguished Fellow
VŠCHT Praha
Vedoucí OS ČR MOV

Nový magazín Euronews o vodě

Evropská unie ve spolupráci s Euronews spouští nový televizní magazín „The Road to Green“ (Cesty k zelené). První zastávka na této cestě se týká vody a ukazuje příklady zelených řešení pro některé dopady klimatické krize v Evropě. V díle „Water“ se můžeme vydat ne cestu po zajímavých realizacích čistírenských a vodárenských technologií v Evropě. První zastávkou je Bodamské jezero (Lake Constance) je jezero ve střední Evropě, ležící na rozhraní Němec-

ka, Švýcarska a Rakouska. Zde můžeme vidět inovativní metody odstraňování mikropolutantů na ČOV za účelem zlepšení kvality pitné vody. Druhou zastávkou je španělská Valencie, kde se pro boj se suchem využívá nejen odsolené mořská voda, ale také recyklace vyčištěné odpadní vody. Ve Valencii se dále využívá produkce energie na ČOV a také kaly jako hnojivo.

Odkaz na video: <https://youtu.be/WWqZZrSZWwg>

Ing. Bc. Martin Srb, Ph.D.

Červnový vodárenský čtvrtek – exkurze po švýcarských vodárnách v Curychu a Basileji

Červnový vodárenský čtvrtek byl cestou za vodárenstvím ve Švýcarsku a provedl nás po vodárně v Basileji a v Curychu. Vodárenství ve Švýcarsku razí myšlenku, že voda je potravina, a proto je nutné ji dodávat v co nejvyšší kvalitě. V ústavě je zakotveno, že voda patří všem. Její cena se pohybuje v rozmezí od 1 do 2 švýcarských franků podle oblasti. Spotřeba vody má klesající trend, přesto je vyšší než u nás (cca 140 l na osobu a den). To, co je odlišné od našeho vodárenství jsou zdroje surové vody. Zhruba 80 % tvoří voda podzemní a 20 % voda jezerní, přičemž za vodu podzemní je nutno považovat v tomto případě i umělou infiltraci.

V Basileji jsou dvě úpravní vody – Lange Erlen (IWB), kterou jsme navštívili, a Hardwasser v Muttentz. Pro obě je zdrojem surové vody Rýn. Obě úpravní mají podobnou technologii a zásobují cca 210 tis. obyvatel (produkce každé cca 450 l/s).

Zdrojem surové vody pro největší švýcarské město Curych je ze 70 % voda jezerní a z 30 % voda podzemní. Vodu upravují tři úpravní vody – Hardhof, kterou jsme navštívili. Jejím zdrojem surové vody je voda podzemní s kapacitou 100 000 m³/d; – vodárna Moos (kapacita 100 000 m³/d); – Lengg kapacita 200 000 m³/d). Tyto dvě vodárny upravují vodu jezerní.

Kvalita vody surové i po každém technologickém kroku je kontrolována, hojně jsou využívány automatické on-line systémy kontroly fyzikálně-chemických, ale i biologických parametrů. Biostabilita vody je monitorována pomocí flowcytometrie a pro případ toxické kontaminace se uplatňuje systém s dafniemi.

Další podrobnosti doplněné komentovaným videem zachycujícím obě navštívené úpravní najdete na záznamu na Vodárenské čtvrťky | CzWA – Asociace pro vodu ČR.

Za OS Vodárenství CZWA

E. Maršáková, J. Paul
eliska.marsalkova@ibot.cas.cz

YWP CZ na Danube Water Conference 2023

Odliv pracovní síly, potíže v komunikaci s odběrateli, podfinancování vodního sektoru i neatraktivita vodárenských oborů pro studium; to vše byla témata, jimž se věnovala Danube Water Conference, která se konala ve Vídni 31. května až 2. června letošního roku pod organizačním patronátem IAWD – *International Association of Water Service Companies in the Danube River Catchment Area*. Stopa českých YWP na této konferenci byla zhmotněna v podobě našeho místopředsedy Jakuba Sochora, který spolupředsedal části věnující se komunikaci našeho oboru směrem navenek k odběratelům i jednotlivých společností mezi sebou.

Konference jasně ukázala, že se všichni zúčastnění – univerzity, provozní společnosti, asociace i obchodní společnosti – snaží čelit všem aktuálním výzvám vodního sektoru, o čemž bylo široce diskutováno. Zároveň byly z pohledu YWP CZ navázány vztahy s kosovskými a albánskými protějšky ve strukturách YWP, kteří mají skupinu mladých vodárenských profesionálů velice aktivní, a doufáme, že budeme moci jejich delegaci u nás na podzim přivítat na některé úpravně i čistírny a podepsat memorandum o spolupráci.

Více informací o konferenci včetně fotografií, prezentací a medailonků jednotlivých řečníků, kteří se na konferenci objevili, naleznete zde: <https://www.iawd.at/eng/event/758/details/1/0/0/>

Jakub Sochor

Asociace pro vodu ČR z.s.
odborná skupina
Čištění a recyklace městských odpadních vod
a
ELILTEC z.s.
si Vás dovoluji pozvat na

ISRAEL WATER DAY

31. října 2023
Top Hotel, Praha



Kontaktní údaje:
CzWA service s.r.o., Traťová 574/1, 619 00 Brno,
Jana Šmídková, mobil: +420 737 508 640, e-mail: service@czwa.cz
Veškeré informace naleznete na webu www.czwa.cz

Z newsletteru EWA č. 4/2023: Směrnice o čištění městských odpadních vod (přepracované znění)

Evropský parlament zahajuje debatu o Pozici parlamentu v 1. čtení

Evropský parlament začal pracovat v rámci svého Výboru pro životní prostředí, veřejné zdraví a bezpečnost potravin, se zpravodajem Nilsem Torvaldsem, na vytvoření pozice Evropského parlamentu pro první čtení.

Klíčové prvky návrhu zprávy poslance Evropského parlamentu pana Torvaldse ze dne 27. března 2023 jsou:

- rozšíření působnosti směrnice na malé aglomerace > 500 EO (návrh Komise: >1000 EO) (čl. 3 odst. 2 a čl. 6 odst. 2);
- Rozšířená odpovědnost výrobce bude doplněna o programy národního financování (čl. 9 odst. 1);
- Pravidelné zprávy Komise Evropskému parlamentu a Radě za účelem posouzení potřeby rozšířit rozsah rozšířené odpovědnosti výrobce na produkty obsahující polyfluoralkylové sloučeniny (PFAS) (článek 30(1);

- méně přísné limitní hodnoty pro vypouštění dusíku (příloha I.D tabulka 2).

Úplné znění návrhu zprávy i další pozměňovací návrhy poslanců jsou k dispozici na adrese: [https://oeil.secure.europarl.europa.eu/oeil/popups/ficheprocedure.do?reference=2022/0345\(COD\)&l=en](https://oeil.secure.europarl.europa.eu/oeil/popups/ficheprocedure.do?reference=2022/0345(COD)&l=en) (přejděte na „Brána dokumentace“)

Hlasování Evropského parlamentu v 1. čtení se předpokládá 20. listopadu 2023.

Jiří Wannier

EWA na YouTube

K prohlížení videí na kanálu EWA na YouTube
použijte odkaz:
<https://www.youtube.com/@ewaonline7684>



CREA Hydro&Energy již 15 let naplňuje dobrou praxi klastrové spolupráce v oboru technologií pro vodní hospodářství.

Propojujeme a napomáháme organizacím v oboru zvyšovat jejich konkurenceschopnost prostřednictvím výzkumu, vývoje a inovací, včetně společných meziregionálních, mezinárodních a mezioborových aktivit.

Vedle tradiční podpory rozvoje infrastruktury, výzkumných projektů a mezinárodní spolupráce v jihovýchodní Asii a Iráku jsou nejnovějšími aktivitami klastru:

- uvedení malých a středních firem na trhy Latinské Ameriky, východní Afriky, USA a Kanady;
- vzdělávání v oblasti vody v krajině;
- aktivní účast v největším evropském partnerství z programu HORIZON EUROPE nazvaném Water4All.

VÝZKUM, VÝVOJ A INOVACE
ROZVOJ LIDSKÝCH ZDROJŮ
SÍŤOVÁNÍ PARTNERŮ
INTERNACIONALIZACE



Chtěli bychom poděkovat všem členům, partnerům a spolupracujícím organizacím, stejně jako současným a minulým zaměstnancům, a všem, kteří přispěli k dílčím úspěchům i dlouhodobému rozvoji klastru.

Jménem výboru spolku
Ing. Břetislav Skácel,
Předseda spolku CREA Hydro&Energy, z.s.

WWW.CREACZ.COM



Spolufinancováno
Evropskou unií



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

Redakční rada:

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

Listy CzWA vydává Asociace pro vodu ČR – CzWA

Kontaktní adresa pro korespondenci a zaslání příspěvků:

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



vodní hospodářství® water management®

9/2023 ♦ ROČNÍK 73

Specializovaný vědeckotechnický časopis pro projektování, realizaci a plánování ve vodním hospodářství a souvisejících oborech životního prostředí v ČR a SR

Specialized scientific and technical journal for projection, implementation and planning in water management and related environmental fields in the Czech Republic and in the Slovak Republic

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

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

Objednávky časopisu, vyúčtování inzerce:
administrace@vodnihospodarstvi.cz

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

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

Objednávky předplatného a inzerce přijímá redakce.

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

Distribuce a reklamace na Slovensku:
Mediaprint–Kapa Pressegrasso, a. s., oddelenie inej formy predaja, P. O. BOX 183, Vajnorská 137, 830 00 Bratislava 3,
tel.: +421 244 458 821, +421 244 458 816, +421 244 442 773,
fax: +421 244 458 819, e-mail: predplatne@abompkapa.sk

Sazba: Martin Tománek – grafické a tiskové služby,
tel.: 603 531 688, e-mail: martin@tomanek.cz

Tisk: Tiskárna Macík, s.r.o., Církvičská 290, 264 01 Sedlčany,
www.tiskarnamacik.cz

6319 ISSN 1211-0760. Registrace MK ČR E 6319.
© Vodní hospodářství, spol. s r. o.

Rubrikové příspěvky nejsou lektorovány
Obsah příspěvků a názory v časopise otištěné nemusejí být v souladu se stanoviskem redakce a redakční rady.
Neoznačené fotografie – archiv redakce.

Časopis je v Seznamu recenzovaných neimpaktovaných periodik vydávaných v České republice. Časopis je sledován v Chemical abstract.

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

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

Česká voda - MEMSEP, a. s.

Ke Kablu 971/1, 102 00 Praha 10 Hostivař
www.cvmem.cz

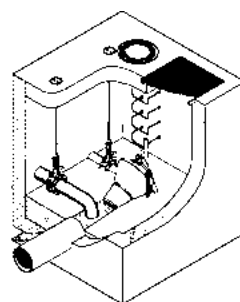


ČESKÁ VODA
MEMSEP



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

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



Výrový ventil v regulační šachtě
FluidCon

Dodavatel vstrojení kanalizačních objektů

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

VODATECH
WASTE WATER TECHNOLOGY

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

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



FLOTACE

- FLOTAČNÍ JEDNOTKY
- CHEMICKÉ JEDNOTKY
- TRUBKOVÉ SMĚŠOVAČE
- KOAGULAČNÍ REAKTORY



FILTRACE

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



**ODVODNĚNÍ
KALŮ**

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

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

MBBR

Moving Bed Biofilm Reactor



www.pro-aqua.cz



Vážený pane šéfredaktore,

k tomuto ohlasu na článek *KVAČEK, R.; STRÁNSKÝ, D. : Miroplutanty v technologii vody*, *Vodní hospodářství* 6/2023, s. 27–28, mne vedla Vaše poznámka na konci textu o tom, zda je článek pro časopis vhodný a přínosný. Svoje studenty jsem učil, že vodní hospodářství je národohospodářské odvětví, které má dva obory, a to obor vodních toků a obor vodovodů a kanalizací. Již z této definice vyplývá, že jde o problematiku docela širokou, na niž navazují specializace jak uvnitř tak i vně odvětví. Zatímco vodohospodáři mají zpravidla svoje témata

úzká a hluboce probádaná, spolupracující profese potřebují horizontální přehled o problematice. Ale i pro samotné vodohospodáře je užitečné mít aspoň takové základní informace ze specializací uvnitř oboru, kterými se sami nezabývají. Z vlastní zkušenosti vím, že jako emeritní „malovodař“ si se zájmem přečtu alespoň souhrny a závěry článků z „velkovodařiny“, hydrogie, hydrogeologie, managementu odvětví, ekonomie oboru a jeho statistiky. Není v silách jednotlivce důkladně prostudovat všechny publikované statě dopodrobna, ale je dobré o nich vědět.

Předmětný text, podle mého názoru může usnadnit orientaci kolegů, kteří se mikropolutanty z titulu své profese nezabývají, ale tato problematika se jich může dotknout, nebo se jim aspoň takto zpřehlední. Jistě takový článek není nosným tématem časopisu, však také je zařazen na konci čísla, ale díky za to.

Ještě poznámka k tomu, zda dotace jsou vhodný prostředek regulace. Obecně nikoliv, avšak tam, kde nemůže působit trh (veřejná správa, monopolní a oligopolní prostředí), je nějaká regulace nutná. Z tohoto hlediska se dotace jeví jako nejsnadnější, nikoliv však nejefektivnější prostředek. Alternativou k dotacím je legislativní opatření, to se však hůře prosazuje. Také záleží na tom, v jakém prostředí a v jakém čase potřeba regulace nastává. Ve vodním hospodářství u nás se jako efektivní regulační prostředek používá věcné usměrňování cen a dotace jen tam, kde toto usměrňování nepostačuje. Naproti tomu školství žije převážně z veřejných financí a má-li plnit svoje poslání lépe, není divu, že hledá i soukromé zdroje a různé granty. U velkých korporátů se nabízí mechanismus daňových bonusů či malusů (Jean Tirol, nobelista), tam by dotace opravdu měly být okrajové nebo žádné. Značnou roli ve volbě způsobů regulace hrají externality. To by bylo na rozbor přesahující možnosti této poznámky.

doc. Jaroslav Hlaváč
emeritní vodárník a pedagog
hlavac.jaroslav@volny.cz

VEGAspol

veřejná obchodní společnost

Projektová a obchodní činnost

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

VEGAspol v.o.s.

Jiráskova 219/12
602 00 Brno

tel. 549 247 183

fax 549 247 183

mobil 608 711 413

e-mail: vegaspol@vegaspol.cz

web: www.vegaspol.cz

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

abess
člen Asociace pro vodu ČR

- Kompletní řešení vodního hospodářství pro průmysl i domácnost
- Recirkulační okruhy technologických vod
- Individuálně řešené čistírny odpadních vod

ABESS, s.r.o., Manž. Topinkových 796, 272 01 Kladno-Dubí
www.abess.cz tel.: +420 720 180 028

- Sanace kontaminovaných lokalit
- Ekologické konzultační služby EIA, IPPC, Due Diligence
- Biotechnologické a analytické laboratoře
- Výzkum v oblasti životního prostředí
- Likvidace, recyklace a úprava odpadů
- Zařízení pro čištění vzdušnin a vod
- Nepřetržitá ekologická havarijní služba

DEKONTA, a.s.

VOLUTOVÁ 2523, 158 00 PRAHA 5
+420 235 522 252
INFO@DEKONTA.CZ

WWW.DEKONTA.CZ



dekonta

ZAŘÍZENÍ PRO ÚPRAVU VODY

- Filtrace, odželezování, odmanganování a další procesy úpravy pitné vody
- Technologie změkčování, demineralizace, reverzní osmózy a jiné
- Návrhy, instalace, kompletní servisní zaruční i mimozaruční služby
- Modulární koncepce a moderní řídicí systémy s on-line dohledem
- Vlastní výroba zařízení výhradně v EU
- Bohaté zkušenosti díky již téměř 30-leté praxi v Čechách i na Slovensku



321 727 745

info.cz@eurowater.com

EUROWATER
A GRUNDFOS COMPANY



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

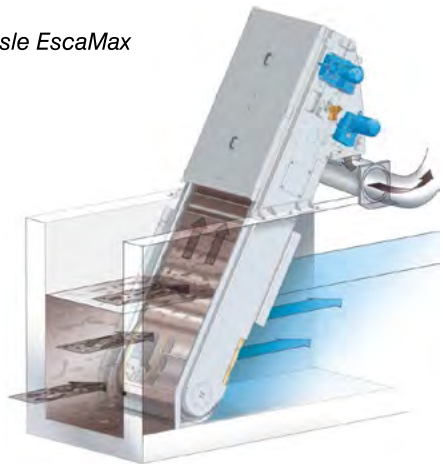
tel.: 257 110 338 fax: 257 322 321 e-mail: vrv@vrv.cz web: www.vrv.cz

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

HUBER
TECHNOLOGY
WASTE WATER Solutions

Moderní řešení pro ČOV

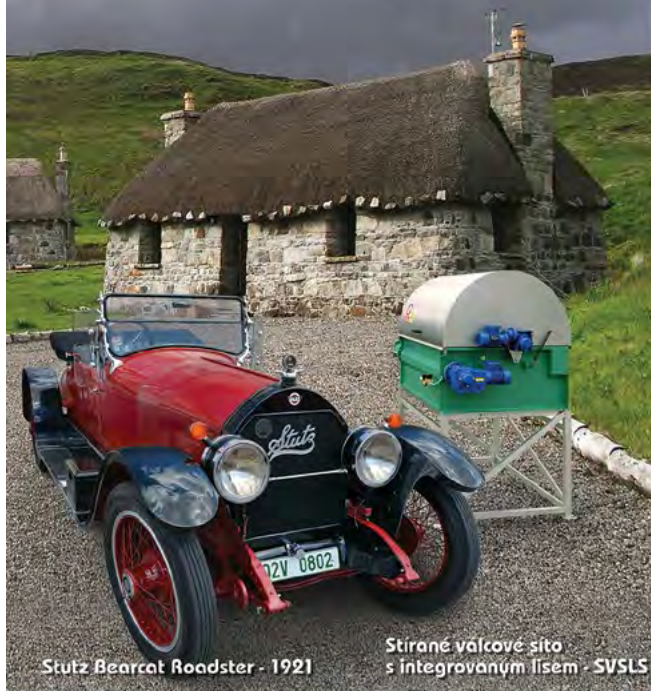
Oběhové česle EscaMax



Nejlepší je originál

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

Fontana
TRADITION IN PROGRESS



Stutz Bearcat Roadster - 1921

Stírané válcové sito s integrovaným lísem - SVSLS

VÝROBCE ZAŘÍZENÍ PRO ČISTĚNÍ ODPADNÍCH VOD

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

REKUPER

Efektivní regulace a usměrňování průtoků vod v kanalizacích

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

REKUPER SYCHROV, s.r.o.

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

Návrh • dodávka • montáž • servis

www.rekuper.cz

Sweco a. s.

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

www.sweco.cz

SWECO 

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

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

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

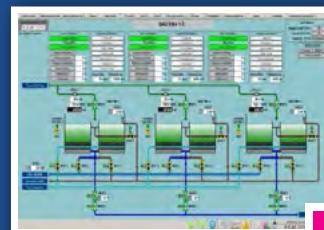


GDF spol. s r.o., Mostkov 28, 788 01 Oskava

www.gdf.cz



- Dispečerský systém pro vodárenství
- Kompletní dodávka řídicího systému
- Zpracování projektové dokumentace
- Dodávka motorické elektroinstalace
- Realizace na více než 4000 objektech
- Centrální dispečerské systémy





Příslušenství trubních sítí

Magnetické a mechanické zvedače poklopů a bezpečnostní prvky



Magnetický otvírač
poklopů CL 10



Mechanické kladivo pro
otvírání poklopů MZ 120



Přenosný skládací
zářaraz SAFEGATE