

číslo 4/2017

Vodárenské pohľady

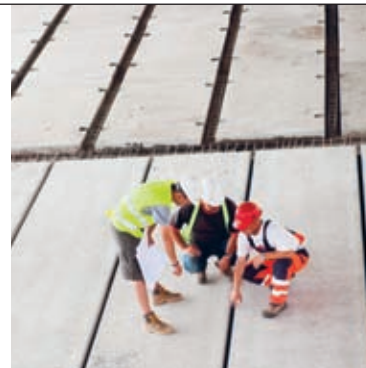
štvrtročník / ročník: 12

PJ 2018



asociácia
vodárenských
spoločností





TEAMS WORK.

STRABAG Pozemné a inžinierske stavitel'stvo s.r.o. je stavebná spoločnosť s viac ako 50 ročnou tradíciou v stavebnej výrobe na Slovensku.

- dodávka a realizácia stavieb na kľúč
- realizácia inžinierskych stavieb
- výroba a montáž prefabrikovaných konštrukcií
- rekonštrukcie historických a pamiatkovo chránených stavieb

www.strabag-pozemne.sk



STRABAG
TEAMS WORK.

STRABAG Pozemné a inžinierske stavitel'stvo s.r.o., Mlynské nivy 61/A, 820 15 Bratislava
Tel.: +421 2 3262 1111, strabag-pozemne@strabag.com

Miesto pre Vašu prezentáciu



Vydavateľ:	Asociácia vodárenských spoločností, Prešovská 48, 826 46 Bratislava
Redakcia:	Agentúra PENELOPA, s.r.o., Omská 22, 040 11 Košice,
tel./fax.:	+421 55 677 00 76
e-mail:	penelopa@penelopa.sk
Príjem inzercie:	Agentúra PENELOPA, s.r.o., Omská 22, 040 11 Košice
tel./fax.:	+421 55 677 00 76
e-mail:	obchod@penelopa.sk

Vodárenské pohľady sú periodikom Asociácie vodárenských spoločností na Slovensku.

Štvrťročník venovaný tematike asociácie, jednotlivým členom,

ich stratégiám, výsledkom, aktivitám, spoločným i rozdielnym postojom, oblasti vodohospodárstva a vode ako takej...

Časopis vydávaný v náklade 5700 ks s vyprofilovanou cieľovou skupinou čitateľov – užšia odborná verejnosť (príslušné ministerstvá SR resp. ich odbory, ÚRSO, VÚVH, manažment vodárenských spoločností), dodávateľské štruktúry a v neposlednom rade akcionári a zákazníci vodárenských spoločností.

Vodárenské pohľady

Vydavateľ:

Asociácia vodárenských spoločností
Prešovská 48
826 46 Bratislava

www.avssr.sk

IČO: 30854156

Pracovisko:

Nevädzová 5
821 01 Bratislava

Sídlo redakcie: Agentúra PENELOPA, s.r.o.

Omská 22
040 01 Košice
tel./fax.: +421 55 677 00 76

Šéfredaktor: Mgr. Martina Hidvéghyová

e-mail: hidveghyova@penelopa.sk

Zodpovedný redaktor:

Mgr. Alena Havrilová
e-mail: obchod@penelopa.sk

Redaktori:

Ing. Ivana Mahríková, PhD.
Ján Pálffy, PhD.
Mgr. Eva Petranová
Ing. Božena Dická
Mgr. Slavomíra Vogelová
Ing. Miloš Dian
JUDr. Diana Vacová
Ing. Jozef Horečný
Ing. Ondrej Kapusta
Ing. Jozef Vrábel
Ing. Peter Ďuroška
Ing. Helena Molnárová

Externý redaktor:

PhDr. Peter Furmaník

Príjem inzercie: Agentúra PENELOPA, s.r.o.

Omská 22, 04001 Košice
tel./fax.: +421 55 677 00 76
e-mail: obchod@penelopa.sk

Grafika a sadzba:

Agentúra PENELOPA, s.r.o.

Tlač: Rotaprint Košice

Autorské práva vyhradené. Akékoľvek rozmnožovanie textu, fotografií a grafiky vrátane údajov v elektronickej podobe, len s predchádzajúcim písomným súhlasom redakcie.

Nepredajné.**Evidenčné číslo:**

EV 3422/09

ISSN: 1336-6467

Ročník: 12

Štvrťročník, Číslo: 4

Dátum vydania: 5. 12. 2017



4



10



12



17



18



19

4 Aktuality/AVS report

- Mozaika AVS
- Zasadnutie EurEau v Španielsku

12 Anketa

- Keď sa zima opýta vodára, čo robil v lete

8 Téma

- Pijeme mikroplasty?

16 Čo je nové

- Čo je nové v PVPS, a.s.
- Čo je nové v StVPS, a.s.
- Čo je nové v BVS, a.s.
- Čo je nové v LVS, a.s.
- Čo je nové v VVS, a.s.

10 Hlavná téma

- Ostro sledovaná voda

21 SOVAK

Legislatíva

V októbri 2017 sa konalo rozporové konanie medzi AVS a MŽP SR k novele zákona č. 364/2004 Z.z., zákon o vodách. Členovia Asociácie vodárenských spoločností vzniesli k novele 41 zásadných pripomienok. Nakoľko viac ako polovica pripomienok sa týkala novelizácie zákona č. 442/2002 Z.z., zákon o ve-

rejných vodovodoch a kanalizáciách, sa zástupcovia AVS a MŽP SR dohodli, že bude potrebné samostatne novelizovať uvedený zákon. Novela zákona č. 442/2002 Z.z. bude predložená na pripomienkovanie v roku 2018. Asociácia vodárenských spoločností aktívne vstúpi do tvorby uvedenej novely, a to zaslaním námietok na zmenu tých paragrafov, ktoré predstavujú pre prevádzkovateľov verej-

ných vodovodov a verejných kanalizácií najväčší problém v praxi.

Členovia AVS zároveň pripomienkovali vykonávacie predpisy k zákonu č. 79/2015 Z.z., zákon o odpadoch. V jesennom období bol otvorený v medzirezortnom pripomienkovom konaní zákon č. 211/2000 Z.z. o slobodnom prístupe k informáciám. Členovia AVS k nemu vzniesli 15 zásadných pripomienok.

Aktivity AVS

Medzinárodná súťaž vodárenských pracovníkov v maďarskom Szegede

V dňoch 19. - 21. 09. 2017 sa zúčastnil reprezentačný tím AVS na 16. ročníku **Medzinárodnej súťaže vodárenských pracovníkov v maďarskom Szegede**. Súťažilo 20 maďarských družstiev a 4 zahraničné – zo Slovenska, Rumunska, Srbska a Slovinska. Asociáciu vodárenských pracovníkov reprezentovali víťazi 34. ročníka súťaže vodárenských pracovníkov, montéri zo

Západoslovenskej vodárenskej spoločnosti, a.s. v zložení: Zoltán Dojčán, Pavol Halasovič, Tibor Illés, Alexander Nagy. Vďaka technickej zručnosti a odborným vedomostiam, ktoré plne uplatnili v súťaži, sa im podarilo získať prvenstvo a cenu ako najlepší zahraničný tím. Oceneným blahoželáme a ďakujeme za úspešnú reprezentáciu Slovenska.



Výjazdové zasadanie

V októbri 2017 sa členovia správnej a dozornej rady zúčastnili na **výjazdovom zasadaní**, kde sa okrem pracovného rokovania oboznámili s aktivitami EurEau, Európskej asociácie prevádzkovateľov verejných vodovodov a kanalizácií. Členovia dozornej rady AVS si zvolili nového predsedu dozornej rady, ktorým sa od 20. 10. 2017 stal Ing. Peter Martinka, generálny riaditeľ StVPS, a.s.. Ing. Martinkovi prajeme v novej funkcii veľa úspechov.

49. konferencia vodohospodárov v priemysle

Dňa 6. - 8. 11. 2017 sa konala pod odbornou záštitou AVS 49. konferencia vodohospodárov v priemysle v Lip tovskom Jáne. Konferenciu okrem zástupcov MŽP SR, štátnej správy podporilo mnoho pracovníkov vodárenských

spoločností, ktorých do konferenčnej sály pritiahol najmä dobre zvolený tematický program s prednáškami zameralými na aktuálne témy týkajúce sa prevádzky verejných vodovodov a kanalizácií.



Stretnutie s predsedom ÚRSO

Dňa 21. 11. 2017 sa stretli zástupcovia AVS pod vedením prezidenta Ing. Stanislava Hrehu, PhD., s predsedom ÚRSO prof. Ing. Ľubomírom Jahnátkom, CSc.. Hlavnou témou stretnutia bolo smerovanie ÚRSO v oblasti cenotvorby pri výrobe, dodávke a distribúcii vody verejným vodovodom a odvádzaní a čistení odpadových vôd verejnou kanalizáciou v regulačnom období 2016-2021 a jeho dopady na činnosť vodárenských spoločností. Zástupcovia AVS predložili predsedovi ÚRSO vlastný návrh výpočtu dvojzložkovej ceny.



Správna rada AVS

Dňa 28. 11. 2017 sa stretla správna rada AVS na koncoročnom zasadnutí. Jej členovia zhodnotili rok 2017 ako rok zmien. Prvou z nich bolo zavedenie dvojzložkovej ceny vodného a stočného, ktorú väčšina členov AVS vnímala ako pozitívny krok vpred. Dvojzložková cena nemala dlhé trvanie a vďaka politickému tlaku bola už po necelých dvoch mesiacoch zrušená. Následne bol odvolaný predseda ÚRSO Ing. Jozef Holjenčík, PhD., ktorého vo funkcii nahradil v júli 2017 prof. Ing. Ľubomír Jahnátek, CSc..

V auguste 2017 bol v MPK otvorený zákon č. 364/2004 Z.z., Vodný zákon. Pripomienkové konanie k uvedenému zákonu poukázalo na potrebu novelizácie zákona č. 442/2002 Z.z., zákon o verejných vodovodoch a verejných kanalizáciách. Otvorenie uvedeného zákona na pripomienkovanie predpokladáme v druhom polroku 2018.

Workshop

Dňa 22. 11. 2017 pripravila AVS v spolupráci so Slovenskou metrologickou spoločnosťou workshop Metrologická prax vo vodárenských spoločnostiach spojený s prehliadkou metrologických laboratórií. Na workshope sa zúčastnili zástupcovia z 11 vodárenských spoločností.

Kancelária AVS
Foto: archív AVS

Zasadnutie EurEau Španielsko, Bilbao, 18. - 20. 10. 2017

V dňoch 18. - 20. 10. 2017 sa v španielskom meste Bilbao uskutočnilo spoločné zasadnutie komisií EurEau a valného zhromaždenia EurEau.

Zasadnutia komisie EU1 sa zúčastnilo 37 členov z 28 členských štátov EÚ, za sekretariát EurEau bola prítomná Carla Chiaretti a plenárne zasadnutie navštívil aj prezident EurEau Bruno Tisserand.

V prvý deň meetingu prebiehali rokovania pracovných skupín. Pracovná skupina pre ochranu vodárenských zdrojov sa venovala prerokovaniu nasledovných tematických okruhov:

- Straty vody – vzhľadom na skutočnosť, že v rámci EÚ zatiaľ neexistuje jednotná metódika vykazovania strát vody, EU1 zastáva názor, že nie je vhodné verejné prezentovanie porovnania výsledkov sledovania strát vody v jednotlivých štátoch. Niektoré členské štáty uplatňujú metódiku, ktorú vypracovala IWA, ale aj tu reportované výsledky nereprezentujú celé štáty, ale v rámci štátov sa používajú rozdielne prístupy. Možným variantom by mohlo byť stanovenie cieľov znižovania strát vody v rámci jednej sledovanej oblasti a medziročného vykazovanie trendu zlepšovania alebo zhoršovania.



Bilbao - konferenčné centrum Euskalduna Palace, miesto konania zasadnutia komisií a konferencie EUREAU

- Mikroplasty – členovia pracovnej skupiny sa venovali štúdii vypracovanej spoločnosťou ORB media, publikovanej v britskom denníku The Guardian, ktorú následne prevzala tlač po celej Európe.

EurEau požiadala univerzitu v Massachussetts, ktorá realizovala rozbor vzoriek pitnej vody z celého sveta o zverejnenie metódiky, ktorú použila, nakoľko akreditované laboratórne postupy pre stanove-



Zasadnutie valného zhromaždenia EUREAU Bilbao 20. 10. 2017

nie mikropplastov zatiaľ neboli publikované. Pracovná skupina vyzvala všetkých prítomných expertov EU1 na vyhľadanie a sprístupnenie dostupných štúdií, meraní a dát na túto tému, aby bolo možné zaujať odborné stanovisko k ďalšiemu postupu v tejto veci.

- **Metabolity** – pracovná skupina ukončila prácu na stanovisku pre ExCom v tejto veci a posunula dokument na schválenie do pléna EurEau.

- **Glyfosát** – skupina vzala na vedomie informáciu o predložení žiadosti o predĺženie súhlasu na používanie tohto pesticídu o 10 rokov na schválenie do Európskeho parlamentu.

- Na záver zasadnutia skupina vzala na vedomie informáciu o legislatívnom postupe vo veci schválenia kritérií pre stanovenie a limity pre endokrinné disruptory.

Po skončení rokovaní jednotlivých pracovných skupín zasadlo plénum EU1, aby prediskutovalo závery skupín a prijalo uznesenia a nové úlohy. Na úvod Carla Chiaretti oboznámila prítomných s nosnými témami, ktoré sú rozpracované v rámci EurEau a ich aktuálnym legislatívnym statusom. Ide o revíziu Rámcovej smernice o vodách, reguláciu a stanovenie jednotlivých podmienok pre používanie recyklovanej vody, nariadenie o pesticídoch, mikropplasty. Na stole je aj možná zmena podmienok členstva v EurEau.

V priebehu zasadnutia mal prezentáciu p. Adriaan Mels, ktorý predstavil prítomným ciele

udržateľného rozvoja vodného hospodárstva v globálnom celosvetovom meradle. Odprezentoval návrh spoločného programu pre Európsku komisiu a Európsku investičnú banku. Ide o podporu rozvojových krajín a rozvoj služieb spojených so zásobovaním pitnou vodou v týchto štátoch.

Vo štvrtok 19. 10. 2017 sa v kongresovom centre Euskalduna Palace uskutočnila konferencia EurEau za účasti všetkých komisií, valného zhromaždenia a pozvaných hostí.

Témou konferencie bola stratégia trvalo udržateľného rozvoja.

Dňa 25. septembra 2015 prijali členské krajiny OSN súbor cieľov na ukončenie chudoby, ochranu planéty a zabezpečenie prosperity pre všetkých ako súčasť novej stratégie trvalo udržateľného rozvoja (SDG). Sú známe ako ciele trvalo udržateľného rozvoja. Každý cieľ má konkrétne ciele, ktoré sa majú dosiahnuť v najbližších 15 rokoch.

V SDG sa silne kladie dôraz na vodu, pretože cieľ č. 6 sa zameriava napríklad na čistú vodu a sanitáciu. Voda je kľúčovým prvkom mnohých ďalších cieľov, od zjavného cieľa č. 3 - dobrého zdravia a blahobytu k menej zjavnému cieľu č. 11 - trvalo udržateľných miest a komunit.

Na konferencii EurEau sa skúmalo, ako budú služby na pitné a odpadové vody ovplyvnené zavedením SDG a aké štruktúry riadenia sú najvhodnejšie na vybudovanie miest, ktoré dokážu poskytnúť všetky SDG.

Moderátor konferencie Mariano Blanco udelil úvodné slovo prezidentovi EurEau Brunovi Tisserandovi, ktorý privítal účastníkov konferencie.

Za OSN vystúpil Peter Koefoed Bjørnsen - riaditeľ partnerstva UNEP-DHI (Centrum pre vodu a životné prostredie), ktorý vo svojej prezentácii poukázal na dôsledky globálneho otepľovania a z toho vyplývajúci nedostatok pitnej vody v mnohých regiónoch našej planéty.

Za Európsku komisiu vystúpila Martha Moran-Abat (DG Regio Brusel), ktorá sa venovala medzinárodnej politike týkajúcej sa otázok vody, dezerifikácii a rozvoja vo sfére globálneho udržateľného rozvoja pre životné prostredie.

Vodársky sektor zohráva dôležitú úlohu vo všetkých cieľoch. Mali by sme byť pripravení na to, ako môžeme urobiť náš svet udržateľnejším nielen pre nás, ale aj pre budúce generácie.

Konferencia bola príležitosťou pre diskusiu o riešeníach udržateľnosti.

V EurEau vytvoríme strategický dokument pre členov o tom, čo pre ne znamenajú SDG. Pomôže to EurEau mať vlastnú pozíciu pre diskusie na úrovni EÚ a na workshop, ktorý sa uskutoční v Brazílii (Svetová konferencia o vode).

V piatok 20. októbra sa uskutočnilo v hoteli Meliá samostatné rokovanie valného zhromaždenia EurEau, kde na úvod zasadnutia prezident EurEau Bruno Tisserand privítal účastníkov a predstavil troch nových zástupcov jednotlivých členských asociácií - Heina Pieper (zástupca holandskej asociácie VEWIN / UVW), Stuarta Colvilleho z Water UK a Giordana Colarulla z talianskej asociácie Utilitalia, ktorý má za sebou cennú prax v Ofwat. Po úvodnom slove nasledovalo schválenie programu aj zápisnice z predchádzajúceho valného zhromaždenia vrátane doplnenia komentárov švédskej asociácie.

Generálny tajomník Olivier Loebel informoval o aktuálnom vývoji pri schvaľovaní jednotlivých materiálov v rámci Európskej komisie a Európskeho parlamentu, kedy je proces významne ovplyvnený výsledkami volieb v jednotlivých členských štátoch.

Príkladom môže byť aktuálne stanovisko sme-rom k regulácii glyfosátu, kde je veľmi pravdepodobné, že Nemecko návrh na sprísnenie regulácie nepodporí vzhľadom na aktuálnu internú politickú situáciu. Na druhej strane sa stále predpokladá

NOVÝ MODUL MANAŽERSKÉHO INFORMAČNÉHO SYSTÉMU CG MIS

Operatívny dispečing

Požadujete správne údaje o aktuálnych prietokoch na vodovodnej sieti?


Modul informačného systému CG MIS poskytuje rôzne **výstupy, prehľady a analýzy big data údajov z meraní externých zdrojov vodárnskych dispečingov**

Vyhodnotenie hodnôt aktuálneho prietoku, minulého prietoku, prípadne za posledných 30 dní

Rýchle zorientovanie a identifikovanie kritických a prekročených hodnôt prietokov na meracích miestach

Vizuálne farebné odlišenie jednotlivých prietokov v CG MIS a zároveň v CG VGIS

Bez potreby ručného vyplňania a korigovania údajov



CORAgeo
Geographic Information Systems

CORA GEO
A.Kmeta 5397/23
036 01 Martin

tel.: 052/2851 411
obchod@corageo.sk
www.corageo.sk

úspešné dokončenie revízie Smernice o pitných vodách s inkorporáciou pripomienok EurEau. V oblasti nariadenia o hnojivách sa vďaka spolupráci s IMCO (výbor pre vnútorný trh a ochranu spotrebiteľa) podarilo návrhy EurEau (najmä možnosť využívať čistiarenské kaly v podobe jednodruhových hnojív a materiálov s obsahom fosforu) presadiť vo forme pozmeňovacieho návrhu do plenárneho hlasovania v Európskom parlamente.

V oblasti mikroplastov EurEau pripravila seminár, publikovala 2 relevantné štúdie a vydala tlačovú správu, ktorá uvádza na pravú mieru niektoré poplašné správy.

V predchádzajúcom období bolo realizovaných viacero stretnutí s DG Enviro a DG RTD v oblasti obehového hospodárstva. Realizované boli stretnutia so zástupcami budúcich predsedníctiev Európskej komisie (Bulharsko 1 - 6/2018 a Rakúsko 7 - 12/2018).

V programe pokračovali predsedovia jednotlivých komisií svojimi správmi o činnostiach komisií.

J. P. Silvan nadviazal správou z činnosti komisie EU2. Európska komisia zaslala EurEau požiadavku na zapojenie sa do vyhodnotenia potreby úpravy Smernice o čistení komunálnych odpadových vôd. Vyhodnotenie je založené na 5 základných osiach, ktoré zvažujú efektivitu, účinnosť (CBA analýza), relevantnosť, kompatibilitu s ostatnými právnymi predpismi a konečne aktuálnosť stanovených cieľov a limitov. Je už úplne jasné, že sa významné zmeny dotknú aktuálneho liberálneho prístupu k regulácii odľahčovania z jednotných kanalizačných sietí. Ďalej pripomenul, že je pripravený, či už dokonca publikované stanovisko komisie EU2 k znovuvyužitiu fosforu, mikroplastov a mikropolutantov, obehovému hospodárstvu a Water & Energy Nexus. Uviedol tiež závery z workshopu EurEau, ktorý sa uskutočnil v máji 2017 v Nórsku na tému znovuvyužitia fosforu, ktorý bol zakončený konštatovaním, že prísun látok, spôsobujúcich mikrobiálnu rezistenciu, mikroplastov a ostatných látok s kumulatívnym efektom v pôde predstavuje také riziko, že je potrebné hľadať iné cesty, ako do pôdy doplniť najmä N a P z čistiarenských kalov, ideálne v upravenej podobe, kde však doposiaľ chýba dostatočná regulácia.

Arjen Frentz, predseda komisie EU1 zhrnul aktivity tejto komisie, zameriavajúcej sa v tomto roku hlavne na revíziu Smernice o pitných vodách, ktorá prebieha do konca tohto roka a problémom je zatiaľ verejne nedostupný report k návrhu zmien chemických a mikrobiálnych parametrov tejto smernice. A. Frentz poďakoval za reakcie členských asociácií k parametru teploty pitnej vody, kde analýza členských asociácií nepotvrdila potrebu ďalšej regulácie. Pozornosť je venovaná aj materiálom, ktoré prichádzajú do styku s pitnou vodou. EurEau zaslalo stanovisko Európskej komisii smerom k možnej úprave článku 10 smernice, kedy je v prípade takejto zmeny nutné zahájiť transparentný proces verejných konzultácií pred predložením akéhokoľvek návrhu. Predseda komisie tiež zdôraznil nutnosť namiesto strát vody využívať ukazovateľ nefakturovanej vody vzhľadom k skresľovaniu údajov medzi členskými štátmi v ukazovateli strát vody. Pri mikroplastoch upozornil na dokument Plastics Strategy, ktorý by mala Európska komisia predstaviť do konca tohto roka. Pre liečivá v životnom prostredí zahájí konzultačný proces Európska komisia oficiálne 25. 10. 2017. Veľká pozornosť bola venovaná cieľom OSN v oblasti vodného hospodárstva, kde by každá členská asociácia mala pripraviť vlastný prístup ich plneniu („Sustainable Development Goals 2030“).

Ďalším bodom bolo prerokovanie možnosti vstupu vodohospodárskych asociácií do EurEau, ktoré nespĺňajú podmienky stanov EurEau, ale spĺňajú podmienku asociácií z krajín, ktoré patria do European Neighbourhood Policy (ENP). Tým by mohlo dôjsť k rozšíreniu aktuálneho počtu 29 členských asociácií. Návrh nebol prijatý a výkonný výbor bol poverený ďalším prepracovaním návrhu zmeny stanov.

Rokovanie pokračovalo schválením priorít EurEau do roku 2020 po inkorporácii SDG.

Rozpočet a členské príspevky boli schválené v ďalšom rokovaní bez pripomienok vzhľadom na žiadnu mimoriadnosť v plnení či predikciu príjmov a výdavkov (príspevok belgickej asociácie bol zvýšený a gréckej znížený). Podarilo sa tiež znížiť náklady na externý audit o 40 %.

Ing. Alena Trančíková, Člen komisie EU1 pre pitné vody

Ing. Vladimír Jakub, Člen valného zhromaždenia EurEau

Foto: archív AVS



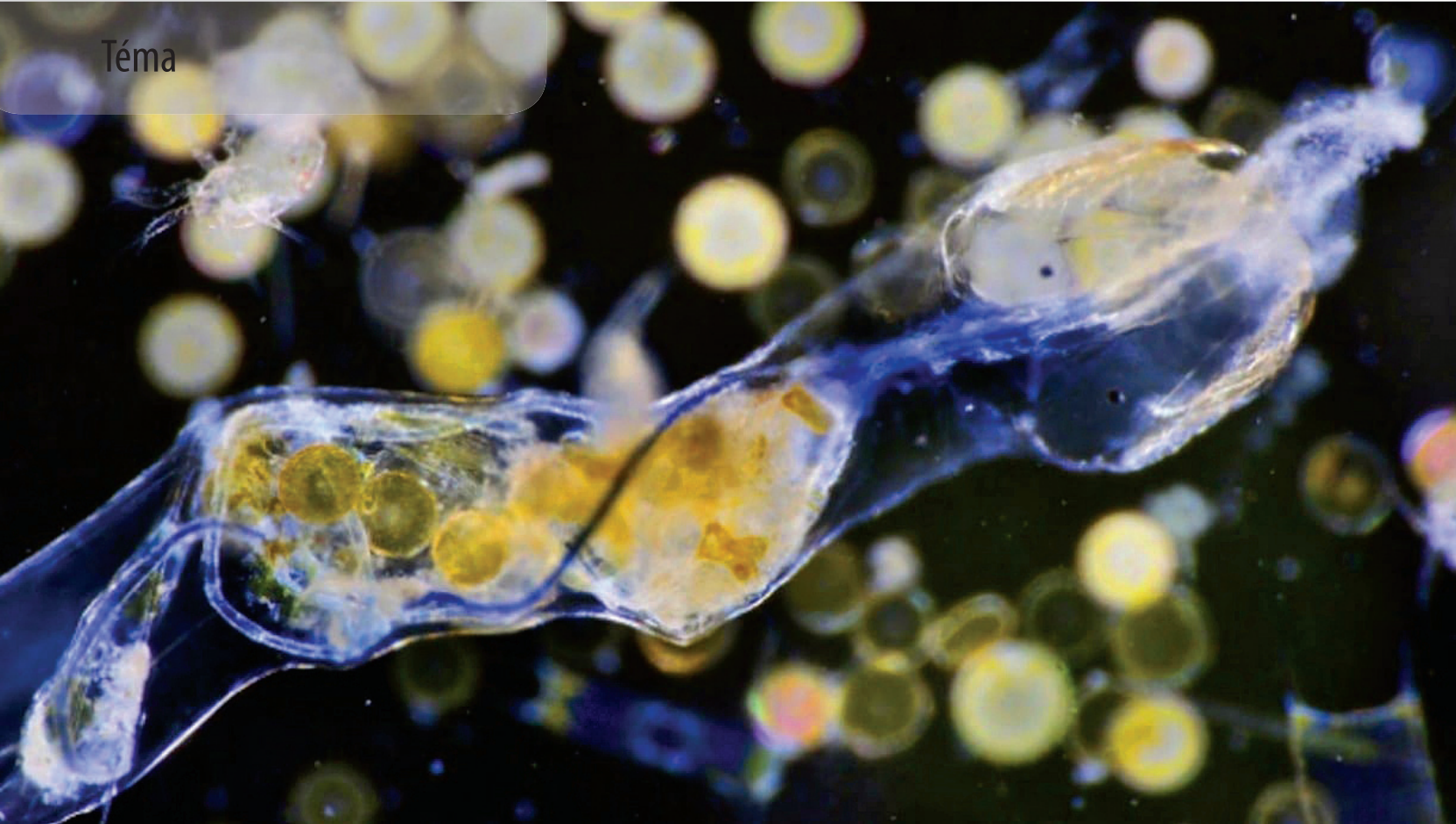
LifePark
residence



Bytový a rodinný dom
na Drotárskej

www.lifeparkresidence.sk

STRABAG
TEAMS WORK.



Pijeme mikroplasty?

Vedci z University of Minnesota School of Health na základe rozsiahlej štúdie zistili, že väčšina vzoriek vody obsahuje mikroplasty.

Štúdiu zadala nezisková organizácia Orb Media a realizovala ju University of Minnesota School of Health. V rámci tejto jednorazovej akcie boli odobrané pollitrové vzorky pitnej vody v mestách a obciach na všetkých kontinentoch vrátane Slovenska a následne bolo zistené, že 83 % (v Európe 72 %) vzoriek obsahovalo vlákna mikroplastov v priemernom počte 3,8 vlákna v Európe a 9,8 vlákna v USA.

Plasty v životnom prostredí sú bezpochyby jedným z najväčších environmentálnych problémov súčasnosti, ale hlavne budúcnosti. Veľká pozornosť a väčšina realizovaných štúdií sa zatiaľ orientovala

na prítomnosť plastov a mikroplastov v riekach a moriach, kde už dlhú dobu predstavujú reálne riziko pre vodné živočíchy a sú čoraz častejšou príčinou ich úhynu. Zároveň sa vedci snažia zdoku-

mentovať riziko prenosu mikroplastov do ľudského organizmu potravinovým reťazcom.

Táto štúdia organizácie, ktorá bojuje za zníženie produkcie plastových odpadov vo svete, vyvolala medzi vedeckými a vodárskymi odborníkmi diskusiu o relevantnosti výsledkov a hlavne o ich pomerne nekorektnej interpretácii vo vzťahu k pitnej vode. Štúdiu uverejnilo mnoho svetových i slovenských médií – podľa nej väčšina vzoriek pitnej vody v rôznych krajinách sveta obsahuje malé čiastočky plastov (mikroplasty), čo je podľa autorov štúdie alarmujúce zdravotné riziko a je potrebné okamžite konať.



Ako je to s mikroplastami vo vode?

Zverejneným výsledkom štúdie chýbajú podstatné informácie, na základe ktorých by bolo možné vyvodiť relevantné vodárske závery. Z pohľadu obsahu mikroplastov v pitnej vode je zásadný rozdiel už v tom, či sa získava z podzemných vôd hlbokých vodonosných vrstiev, alebo úpravou povrchových vôd z nádrží a riek. EurEau, ako

organizácia zastupujúca záujmy asociácií vodárenských spoločností štátov Európskej únie, obratom požiadala Orb Media o zverejnenie metodiky odberov a transportu jednotlivých vzoriek vody, ako aj metodiky laboratórnych rozborov, ktoré univerzita použila na analýzu mikroplastov. Požadované informácie nie sú ešte k dispozícii a bez znalosti týchto podrobností EurEau nevie zaujať k výsledkom štúdie odborné stanovisko.

Ako je to v našich končinách

V našom regióne sa podobná vedecká štúdia realizovala na riekach Labe a Dunaj. V roku 2016 boli publikované výsledky štúdie, ktorú realizovala na

robili rovnakému skúmaniu 840 rýb z Dunaja v hor-
nom Rakúsku a odhalili len 2 vlákna mikroplastov
v tráviacom ústrojenstve.

Mikroplasty sa na Slovensku nesledujú

Pretože až 80 % našej pitnej vody pochádza z podzemných zdrojov. Navyše, zatiaľ neexistujú certifikované laboratórne postupy, ktoré by vodárenské spoločnosti mohli použiť, ale výskumné ústavy niektorých štátov EÚ už na nich pracujú. Základnou otázkou je však skutočnosť, že doposiaľ **neboli zdokumentované potenciálne negatívne účinky mikroplastov v pitnej vode na ľudské zdravie.** Najprv je preto nutné uskutočniť výskum v tejto

Dôležitý je fakt, že podľa monitoringu odpadových vôd dokážu čistiare odpadových vôd, ktoré majú dobudované pokročilé stupne čistenia, odstrániť významný podiel mikročastíc a v rámci nich aj mikroplastov. Aby sme vedeli presnejšie údaje, aj tento stupeň poznania vyžaduje ďalší výskum a nevyhnutné financie.

„Pre ilustráciu by som uviedla podobný problém, ktorý v minulosti riešili vodárenské spoločnosti, a to problém s azbestovými mikrovláknami, ktoré sa uvoľňovali do pitnej vody z azbestových vodovodných potrubí. Vedeckým skúmaním bolo zistené, že azbestové vlákna sú nebezpečné len pri vdýchnutí, pretože sa zapichnú do jemnej výstelky pľúc a organizmus sa ich už nevie zbaviť, čo má za následok ich postupné zlyhávanie. Ale vlákna, ktoré sa dostanú do ľudského tela s pitnou vodou, dokáže ľudský tráviaci trakt bez následkov vylúčiť. Následne boli preto stanovené limity pre obsah azbestových mikrovláken v pitnej vode nasledovne:

- v USA stanovila Americká agentúra pre životné prostredie (USEPA) limit 7 miliónov vláken na 1 liter pitnej vody
- v Českej aj Slovenskej republike bol limit 300 tisíc vláken na 1 liter pitnej vody.

Z vyššie uvedeného môžeme teda odvodiť, že nález niekoľkých kusov (3,8 vlákna v Európe a 9,8 vlákna v USA) v pollitri pitnej vody s veľkou pravdepodobnosťou nepredstavuje „alarmujúce“ zdravotné riziko,“ objasňuje vedúca odboru kvality vôd a environmentálnej politiky BVS Ing. Alena Trančíková.

Všadeprítomné plasty v životnom prostredí ale nemožno podceňovať, pretože predstavujú smrtiaci problém pre faunu aj flóru všade na Zemi. Pokiaľ sa účinne vysporiadame s nadmerným využívaním plastov, ich nevhodnou likvidáciou napr. skládkovaním a zároveň zvýšime účinnosť čistenia odpadových vôd od mikropolutantov, znížime aj riziko prítomnosti mikroplastov v povrchových, podzemných a pitných vodách.

Ing. Alena Trančíková,
Člen komisie EU1 pre pitné vody
Mgr. Alena Havrilová,
Foto: Ing. Alena Trančíková

Dunaji v rokoch 2009 - 2014 Environment Agency Austria a University of Natural Resources and Life Sciences. Z výsledkov štúdie vyplýva, že napr. v Hamburgu sa dostane každý deň do rieky v priemere 6 - 66 kg plastových častíc menších ako 5 mm z celkového množstva plastového odpadu, ktorý bol v tomto úseku nameraný v rozsahu 7 kg - 161 kg denne. Po prepočítaní na ročné množstvá to vedcom vyšlo na necelých 17 ton/rok pre mikroplasty a zhruba 41 ton/rok pre celkový plastový odpad v rieke. A to stále hovoríme len o Hamburgu.

Rozbory plastového odpadu v Dunaji tiež ukázali, že:

- 80 % z celkového množstva plastového odpadu tvoria častice z polyetylénu a polypropylénu
- len 10 % plastových častíc vo forme granúl pochádza z priemyselnej výroby
- 90 % plastového znečistenia pochádza z iných zdrojov, je prinesené vetrom – prach z pneumatík, z náterov ciest a domov, z plastového odpadu na skládkach, oterom látok, v odpadovej vode – vlákna uvoľnené pri praní, a pod..

Vedci zároveň podrobili skúmaniu tráviaci trakt 30 rýb, ulovených v Hamburgu a zistili, že sa tam nenachádzali žiadne mikroplasty! K veľmi podobnému výsledku dospeli aj rakúski vedci, ktorí pod-

oblasti. Potrebujeme vedieť, ktoré plasty (z akých materiálov), v akých množstvách a akým spôsobom môžu ľudskému organizmu spôsobovať zdravotné problémy, aby nákladné laboratórne rozborov na monitoring pitných vôd boli adresne smerované.



Kvalita a zdravotná bezpečnosť pitnej vody a dôsledné čistenie odpadových vôd pod drobnohľadom laboratórií, časť štvrtá

Ostro sledovaná voda: Nielen pri mimoriadnych udalostiach!

V poslednej tohtoročnej časti seriálu o práci vodohospodárskych laboratórií sa pozrieme na hydrobiologické ukazovatele kvality pitnej vody. Naším sprievodcom po hydrobiológii bude pani Ing. Nataša Riganová, vedúca útvaru chemicko-technologických činností Východoslovenskej vodárenskej spoločnosti (VVS), a. s. Košice, ktorá je odborným garantom seriálu Ostro sledovaná voda.

”

Sledovanie biologických pomerov vo vode je dôležité nielen pre získanie poznatkov o vývoji živočíšstva a jeho rozšírení na našej zemeguli, ale je aj nevyhnutnou súčasťou kontroly kvality pitnej vody.

”



• Veľmi všeobecná, priam školometská definícia hovorí, že hydrobiológia (z gréckeho hydros – voda, bios – život) je vedný odbor, ktorý skúma živé organizmy vo vodnom prostredí. Pani inžinierka, prejdime ale priamo k téme: čo sa skrýva pod pojmom hydrobiologické ukazovatele kvality pitnej vody a čo všetko sa pravidelne alebo aj príležitostne ad hoc sleduje?

„Hydrobiologické vyšetrenie vôd je založené na mikroskopickom rozbere so stanovením mikroskopického obrazu, kde sa zisťuje prítomnosť a množstvo mikroorganizmov. Na základe vhodne reprezentujúcej vzorky môže byť vykonané kvalitné kvantitatívne vyjadrenie početnosti zastúpených mikroorganizmov a kvalitatívne vyjadrenie druhového zastúpenia organizmov. Hydrobiologické ukazovatele sa využívajú pri hodnotení kvality povrchovej vody, akosti pitnej vody a podobne, ale taktiež sa vykonáva aj biologická kontrola odpadových vôd v čistiarniach odpadových vôd (ČOV).“

• Prečo je vôbec potrebné sledovať hydrobiologické ukazovatele a prečo je nutné o tejto téme hovoriť? Aký má význam sledovanie týchto ukazovateľov pre spotrebiteľa pitnej vody?

„Je potrebné si uvedomiť, že v každej vode, či už podzemnej alebo povrchovej sa nachádzajú mikroorganizmy. Oživenie podzemných a povrchových vôd je rozdielne vzhľadom na špecifické životné podmienky, ktorým sa musia prispôbiť. Preto sledovanie biologických pomerov vo vode je dôležité nielen pre získanie poznatkov o vývoji živočíšstva a jeho rozšírení na našej zemeguli, ale je aj nevyhnutnou súčasťou kontroly kvality pitnej vody. Podľa prítomnosti určitých druhov mikroorganizmov ako biologických indikátorov sa hodnotí kvalita vody.“

• Ktoré konkrétne hydrobiologické ukazovatele kvality pitnej vody sa pravidelne sledujú v praxi vodohospodár-



ských laboratórií a na ktoré chcete osobitne upozorniť? A ktoré ukazovatele sa sledujú len ad hoc napríklad v prípade nejakých mimoriadnych udalostí - poškodenie zdroja, zemetrasenie, záplavy, povodne, veľké poruchy na sieti a podobne?

„Rozsah sledovaných ukazovateľov určuje vyhláška Ministerstva zdravotníctva SR číslo 247/2017 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o kvalite pitnej vody, kontrole kvality pitnej vody, programe monitorovania a manažmente rizík pri zásobovaní pitnou vodou. Dohromady ide o sedem biologických ukazovateľov, a to živé organizmy, vlákňité baktérie, mikromycéty, mŕtve organizmy, železitá a mangánové baktérie, abiosestón a *Clostridium perfringens*. Stále sa zisťuje celý spomínaný rozsah ukazovateľov nezávisle od mimoriadnych udalostí. Inak povedané, my kvalitu pitnej vody prísne sledujeme neustále, nielen v čase záplav, povodní, porúch na sieti či iných udalostí. Neoddeliteľnou súčasťou stanovenia sú aj mikrobiologické ukazovatele. *Clostridium perfringens* sa zisťuje v pitnej vode len vtedy, ak je pitná voda upravovaná z povrchových vôd alebo z podzemných vôd ovplyvnených povrchovými vodami.“

Od zdroja až k spotrebiteľovi

• **Čo všetko z hľadiska hydrobiologických ukazovateľov robia vodohospodárske laboratóriá pre to, aby spotrebiteľ dostal pitnú vodu takej kvality, že ju môže piť bez akýkoľvek obáv?**

„Cieľom vodárenskej spoločnosti je dodávať spotrebiteľovi kvalitnú pitnú vodu, ktorá musí byť hygienicky zabezpečená tak, aby spĺňala všetky kritériá aj z hľadiska mikrobiológie a biológie. Jej kvalitu prísne kontrolujeme v laboratóriách, a to na celej ceste od vodárenského zdroja cez vodojem až k spotrebiteľovi. Napríklad v našej spoločnosti (VVS) odoberieme ročne viac ako 20 tisíc vzoriek, v ktorých sa stanoví takmer 330 tisíc ukazovateľov! Sledujú sa všetky ukazovatele kvality vody (vrátane hydrobiologických), ktorými by dodávaná pitná voda mohla byť ovplyvnená.“

• **Hydrobiologické ukazovatele sa ale sledujú aj v odpadových vodách. V ktorých etapách odvádzania (odkanali-**

zovania) a čistenia odpadových vôd - od producenta až po vypúšťanie vyčistenie odpadovej vody do recipienta - sa tieto ukazovatele sledujú? Na ktorých stupňoch čistenia v ČOV sa berú vzorky na hydrobiologické rozbory?

„Sledovanie hydrobiologických ukazovateľov v odpadových vodách nie je dané legislatívne, ale rozbor týchto ukazovateľov je dôležitý pri hodnotení biologického čistenia, resp. účinnosti čistenia a pri riadení celého procesu. Biologické čistenie odpadových vôd je napodobnenie procesov prebiehajúcich v prírode, avšak s niekoľkonásobným urýchlením, za pomoci vodných mikroorganizmov, ktoré spôsobujú množstvo biochemických a chemických zmien. Predovšetkým v biologickom stupni čistenia sa využíva biochemická aktivita baktérií a mikromycet rozkladajúcich a mineralizujúcich organický materiál za aeróbnych aj anaeróbných podmienok. Tu sú sledované aj základné parametre aktívneho procesu z hľadiska biocenózy (doba zdržania, vek kalu, objemové zaťaženie...). Mikroskopickým rozborom nárastov na odtoku z ČOV je možné posúdiť, či čistiareň odpadových vôd pracuje dobre, aké sú prejavy eutrofizácie a podobne.“

Heavy metals: zdravé i smrtiace

V ďalšej časti seriálu Ostro sledovaná voda sa budeme venovať rádiologickým ukazovateľom kvality surovej i pitnej vody a pozrieme sa na zúbky aj ťažkým kovom, ktoré sa pravidelne sledujú najmä v čistiarenských kaloch.

Do skupiny tzv. ťažkých kovov (vo svete sa používa anglické označenie heavy metals) patria kovy a polokovy, ktoré na jednej strane predstavujú veľmi vážnu hrozbu pre životné prostredie, na strane druhej niektoré z nich sú v malých množstvách pre ľudský organizmus esenciálne (nevyhnutné) a veľmi prospešné pre zdravie, ako napríklad meď či zinok. Vo väčších množstvách sú v ľudskom organizme toxické až smrteľné, výrazne ohrozujú ľudské zdravie, o. i. majú karcinogénne účinky, poškodzujú pečeň, ale aj nervovú či obehovú sústavu.

Aj preto sa v praxi vodohospodárskych laboratórií venuje ťažkým kovom primeraná pozornosť.

(fur.)

Foto: archív redakcie

”

V našej spoločnosti odoberieme ročne viac ako 20 tisíc vzoriek, v ktorých sa stanoví takmer 330 tisíc ukazovateľov!

”

Keď sa zima opýta vodára, čo robil v lete

Na prelome rokov 2016/2017 postihli územie Slovenska i okolité krajiny mrazy, aké podľa meteorológov neboli v niektorých regiónoch aj 30 - 35 rokov. Vodárenské spoločnosti bojovali s veľkými problémami, keďže miestami všetko zamrzlo aj v tzv. nezamrzajúcej vrstve zeminy - aj v hĺbkach okolo jedného a pol metra. Oslovili sme ich s otázkou, aké poučenie si odniesli z ostatnej zimy a ako sa pripravujú na zimu tohtoročnú, aby v čo najväčšej miere mohli eliminovať následky vyčíňania počasia a predísť možným problémom. Napríklad aj zamrznutým hydrantom, s ktorými si nevedeli rady vodári ani hasiči a pritom často išlo do tuhého.

„
Pre nedo-
statočnú
ochranu
meradiel zo
strany na-
šich odbera-
teľov bolo
mrazmi po-
škodených
veľké množ-
stvo vodome-
rov.“



Odsákali si to vodomery

V prvom rade sme boli zvedaví, aké najväčšie problémy spôsobila extrémna zima tej-ktorej vodárenskej spoločnosti.

Ing. Alica Dillingerová, vedúca útvaru výroby vody, Trnavská vodárenská spoločnosť (TAVOS), Piešťany: „Tuhé mrazy na konci januára a vo februári sme zvládli bez výrazného dopadu na riadenie vodohospodárskych procesov. Zvýšenou aktivitou a použitím adekvátneho technického vybavenia pri odstraňovaní porúch (a nielen v zimnom období) minimalizujeme čas nevyhnutný na ich opravu - so zreteľom na spokojnosť zákazníkov. Analýzou nákladov v uvedenom období sme zistili, že väčší objem finančných prostriedkov bol vynaložený iba na výmenu mrazom poškodených vodomero-“

Ing. Božena Dická, referentka útvaru marketingu a komunikácie, Podtatranská vodárenská prevádzková spoločnosť (PVPS), Poprad: „Predchádzajúca zima spôsobila v našej spoločnosti poruchy na potrubiach verejného vodovodu i na vodovodných prípojkách k nehnuteľnostiam. Pre nedostatočnú ochranu meradiel zo strany našich odberateľov bolo mrazmi poškodených veľké množstvo vodomero-“

Ing. Tomáš Benikovský, výrobný riaditeľ, Liptovská vodárenská spoločnosť (LVS), Liptovský Mikuláš: „Najväčším problémom bolo najmä zamŕzanie dlhších vodovodných vetiev, na ktorých bol nedostatočný odber. Rovnako sa objavili aj chyby pri výstavbe, kedy vodovodné potrubie nemalo dostatočné krytie. Opäť sa potvrdilo,

že nezamrzajúca hĺbka na Liptove je minimálne 1,5 metra. Počas výkopov bolo zistené, že podľa typu podlažia sa zamrznutie objavovalo až do hĺbky 1,45 metra a najväčšia hĺbka, v ktorej sme mali zamrznuté potrubie, bola 1,7 metra! Pri rozmrazovaní vetiev sme museli bežne pracovať pri teplotách nižších ako mínus 15 - 20 stupňov. Obnovili sme siete dodávky vody, ale o dva dni sme zasa mali zamrznuté potrubia, keďže nízky odber vody opäť nepostačoval na jej dostatočný pohyb. Priemery vodovodných potrubí sú totiž dimenzované na nejaký optimálny odber vody v nehnuteľnostiach, nazvime ho hygienické minimum a, žiaľ, mnohé domácnosti ho nedosahujú.“

Ing. Gabriel Fedák, riaditeľ závodu Košice, Východoslovenská vodárenská spoločnosť (VVS), Košice: „Pokiaľ ide o dodávky vody, najväčším problémom bolo zamŕzanie vodovodných prípojek, ktoré sú vo vlastníctve odberateľov a odberatelia si zväčša aj sami zabezpečovali ich rozmrazenie. Ďalším problémom bolo náhradné zásobovanie pri odstávkach vody z dôvodu porúch. Cisterny s vodou strácajú funkčnosť pri teplotách nižších ako mínus 5 stupňov. Pri malých povrchových vodných zdrojoch nám pri vysokých mrazoch často dochádzalo k zníženiu výdatnosti zdroja a tým aj k ohrozeniu dodávok vody. Poriadne sme sa ale zapotili pri odčítaní vodomero-“

Ján Pálffy, PhD., vedúci oddelenia PR a marketingu, Bratislavská vodárenská spoločnosť (BVS), Bratislava: „Čo sa týka dis-

tribučnej siete, je potrebné rozlišovať medzi verejným vodovodom v správe prevádzkovateľa a vodovodnými prípojkami vrátane vodomernej šachty a vodomera, ktoré sú v správe vlastníka nehnuteľnosti. Na verejnom vodovode v správe našej spoločnosti sme v období december 2016 až február 2017 zaznamenali 268 porúch, čo predstavuje takmer 30-percentný nárast v porovnaní s predchádzajúcim zimným obdobím. Všetky poruchy boli v zmysle verejného záujmu ihneď opravované, čo si vyžiadalo vysoké pracovné nasadenie všetkých opravárenských tímov. Ale evidovali sme aj zvýšené množstvo zamrznutých vodomero v domových šachtách, čo však svedčí o pomerne ľahostajnom vzťahu niektorých vlastníkov k svojej nehnuteľnosti.“

Ing. Jozef Vrábel, vedúci Kancelárie predstavenstva, Severoslovenské vodárne a kanalizácie (SEVAK), Žilina: „Tých porúch bolo viac, ale spomeniem dve väčšieho rozsahu: Na prívodnom potrubí do vodojemu Krásno n. K. - Blaškov došlo v dôsledku extrémne silných mrazov k zamrznutiu vody v potrubí v mieste otvoreného podchodu - križovania potrubia so štátnou cestou. Komplikovanejšia bola porucha, ktorá vznikla v Žiline cez víkend (v sobotu) a ešte k tomu v noci. Vytiekalo až 50 litrov vody za sekundu, čo vytváralo vrstvu ľadu. Najhoršie bolo, že k poruche došlo v mimopracovnom čase, kedy sa nedali získať informácie o existencii podzemných vedení cudzích správcov sietí a preto nebolo možné okamžite začať s odstraňovaním poruchy. V dôsledku havárie síce nebola prerušená dodávka pitnej vody, ale bol znížený tlak v potrubí s rizikom deficitu vody na horných poschodiach dotknutých bytoviek. Poškodené potrubie bolo opravené až v pondelok.“

Ing. Vladimír Belko, vedúci strediska vodovodov, Považská vodárenská spoločnosť (POVS), Považská Bystrica: „Počas extrémnych mrazov dochádzalo k poškodeniam vodovodných prípojek a k zamrznutiu vodomero na odberných miestach s minimálnym či nulovým odberom. Na základe objednávok od odberateľov sme vo zvýšenej miere zabezpečovali výmenu poškodených vodomero a opravy prípojek. Príčinou porúch na vodovodných prípojkách bola ich nedostatočná krycia vrstva a nedostatočná tepelná ochrana vodomerných šacht a vodomero, ale aj malý (nulový) prietok

vody v prípojkách. Preto spolu s faktúrami za vodné a stočné zasielame odberateľom aj list, v ktorom ich upozorňujeme na potrebu zabezpečiť technické opatrenia proti zamrznutiu vodovodných prípojek a vodomero.“

Mrzlo aj v čistiarnach

J. Pálffy: „Chcel by som ešte doplniť, že tuhé mrazy nám spôsobili nejeden problém aj pri odvádzaní a spracovaní odpadovej vody. Napríklad pri dodržaní limitu celkového dusíka Nc vo vyčistenej odpadovej vode, ale stretli sme sa aj so zamrznutím Kessenerových aerátorov, čo sa nám nestalo už viac ako desať rokov a v jednom prípade došlo aj k deformácii lopatiek, na čo bolo potrebné reagovať okamžitou opravou. V dvoch menších čistiarnach sme zaznamenali aj zamrznutie prívodného potrubia z čerpacej stanice.“

Skúsenosť prináša poučenie

Zástupcov vodárenských spoločností sme sa pýtali, v čom boli hlavné problémy. V samotných materiáloch? Vo veku potrubí, ktoré neraz tak či tak už dožívajú? A dá sa povedať, že

”

Počas extrémnych mrazov dochádzalo k poškodeniam vodovodných prípojek a k zamrznutiu vodomero na odberných miestach s minimálnym či nulovým odberom.

”





„
Aj materiál
aj vek potru-
bia majú
vplyv na jeho
poruchovosť.
Ešte väčšie
problémy
však spôsobuje „praco-
vanie“ zemi-
ny nad
potrubiami.
“

mínusové rekordy zo zimy 2016/2017 priniesli vodárom aj nejaké poučenie pre budúcnosť?

T. Benikovský: „Išlo najmä o nedosta-
točné krytie vodovodných potrubí, ale hlav-
ne vodovodných prípojk, ktorých, keď sú
zhotovené z plastu, rozmrazenie je značný
problém. Krásne sa nám ukázalo, ktorí ma-
jiteľia nehnuteľností nepočúvali alebo ne-
dohliadli na uloženie prípojk v odporúča-
nej hĺbke 1,5 metra. Materiál ani vek
v našom prípade nezohrával zásadnú úlo-
hu, „výhoda“ bola len pri kovových prípoj-
kách, na odmrazenie ktorých sa dá použiť
takmer všade dostupný elektrický prúd, čo
je na druhej strane jediná pozitívna vec prí-
pojky zhotovenej z kovového materiálu. Po-
učenie pre budúcnosť je určite veľké. Sme-
ruje najmä k majiteľom prípojk, že to, čo
im odporúča prevádzkovateľ, je niečo, s čím
on má skúsenosti a je vhodné počúvať ho.
Pre prevádzkovateľov je zas riešením všade
tam, kde je to možné, zokruhovať vodovod-
né vetvy, aby bol neustály pohyb vody.“

G. Fedák: „Áno, aj materiál aj vek potru-
bia majú vplyv na jeho poruchovosť. Ešte
väčšie problémy však spôsobuje „pracova-
nie“ zeminy nad potrubiami, ktorá svojim
sadaním vie zapríčiniť poruchu aj na rela-
tívne novom potrubí. Tieto poruchy vznikajú
pri veľkých mrazoch a rovnako aj po ná-
hlom oteplení.“

J. Pálffy: „Samozrejme, primárnou príči-
nou problémov je pohyb podlažia vplyvom
jeho zamŕzania a následného rozmŕzania,

pričom najkritickejšou hodnotou nie je ani
tak najnižšia dosiahnutá teplota ako celko-
vý počet cyklov. Uvedený pôdny pohyb sa
osovými, normálovými silami, ale aj ohy-
bom prenáša na potrubie, ktoré následne
praská. Sekundárnym problémom je samot-
ný materiál, spoje a vek potrubia, pričom vo
všeobecnosti platí, že nižšiu konštrukčnú
pevnosť majú plastové potrubia, keďže ve-
kom prirodzene degradujú, teda strácajú
svoju pružnosť a stávajú sa krehkejšími.“

A. Dillingerová: „Vodovody v správe
a majetku našej spoločnosti sú budované
cca od roku 1933. Distribučná sieť je prevaž-
ne z kovových materiálov s podielom 73 per-
cent šedej liatiny, ocele a tvárnej liatiny
a 27 percent plastových, AZC a železobetó-
nových potrubí. Všestrannou agilitou elimi-
nujeme riziko neistoty spojené s vekom
a historicky danou kvalitou vodovodov, ale
i s prípadným klimaticky náročným obdo-
bím. Pri opravách vodovodných potrubí
zohľadňujeme finančné možnosti našej spo-
ločnosti a volíme primerané koncepčné rie-
šenia k spokojnosti našich zákazníkov. Tie
riešenia spočívajú najmä v použití kvali-
tných materiálov a v optimalizácii veľkosti
profilov potrubí tak, aby bolo garantované
potrebné distribučné množstvo vody a aby
bol zabezpečený neustály prietok, ktorý za-
medzí zamrznutiu dopravovaného média.“

V. Belko: „Aj na Považí sme zaznamenali
viacero porúch na rozvodnom potrubí ve-
rejných vodovodov. Najčastejším typom po-
rúch bolo vytlačenie hrdlového spoja, resp.
priečne zlomenie potrubí zo šedej liatiny.

K týmto poruchám dochádzalo vplyvom
pôsobenia medzi zeminou a potrubím - po-
hybom v dôsledku zamŕzania a rozmŕzania
zeminy. Ďalším faktorom vzniku porúch na
potrubíach zo šedej liatiny je krehkosť tohto
materiálu, a preto v rámci rekonštrukcií
poruchové liatinové vodovodné potrubia
postupne nahrádzame potrubím z polyety-
lénu (HDPE).“

J. Vrábek: „Odpoviem viac-menej len
všeobecne: Prevádzkujeme potrubia vo
veku od 0 do 110 rokov v celkovej dĺžke cca
1500 kilometrov. Poruchy na vodovodoch
sú pomerne častým javom, a to najmä pri
starších potrubíach. Opravujeme priemer-
ne tri poruchy denne.“

B. Dická: „Každá nová skúsenosť priná-
ša poučenie. Pri všetkých krízových situáci-
ách okamžite hľadáme možnosti elimino-
vania ich následkov. Čo sa týka potrubí -
v úsekoch, kde boli zrekonštruované a ulo-
žené v dostatočnej hĺbke a v správnom
podkladovom lôžku, nedošlo k poruchám.
Ale potrubia, ktoré boli uložené v kamenis-
tej pôde, praskali v dôsledku tlaku zamr-
nutého nadložia. Z toho vyplýva, že rekon-
štrukciou potrubí sa dá účinne predchá-
dzať škodám spôsobeným tuhými mrazmi.
Výdatnosť vodných zdrojov síce nevieme
ovplyvniť, no udržiavaním záložných vod-
ných zdrojov, prepojením tlakových pásiem
alebo jednotlivých vodovodov sa dá posil-
niť úsek vodovodnej siete, ktorý je ovplyv-
nený nízkym prietokom. Sú to riešenia, pri
ktorých nedochádza k prerušeniu zásobo-
vania obyvateľstva pitnou vodou.“

Aj v zime je bez vody ťažko

Posledná otázka sa týkala opatrení a zabezpečení, ktoré prijali vodárenské spoločnosti na nadchádzajúce zimné obdobie. Ozaj, čo všetko pripravili na eliminovanie možných dôsledkov tuhých mrazov?

T. Benikovský: „Tam, kde to bolo možné z technického, ale aj z finančného hľadiska, sa vybudovalo zokruhovanie. Kde to ale nie je možné, pripravujeme dohody s obyvateľmi, aby mali takzvaný stály odber vody, ktorý je menej finančne náročný ako práce rozmrazovanie potrubia, nehovoriac už o fakte, že domácnosti by museli zostať dlhší čas bez vody. Vtedy si mnoho zákazníkov uvedomí, že aj keď často diskutujú o výške ceny vodného, bez vody sa aj v zime žije ťažko. Zároveň sme si ako firma zabezpečili prostriedky na jednoduchšie rozmrazovanie zamrznutých potrubí.“

V. Belko: „V období extrémnych mrazov bolo veľkým problémom aj premrzanie vodárenských objektov - vodných zdrojov, vodojemov. Hlavné príčiny týchto problémov boli dve: zvýšená vlhkosť v objektoch a nedostatočná tepelná ochrana voči extrémnym mrazom. Premrzaním boli poškodené vnútorné omietky, maľby a obklady. Preto sme počas roka zateplili dotknuté objekty a na zlepšenie vnútorných klimatických podmienok sme do nich nainštalovali aj vzduchotechniku.“

B. Dická: „Na každé nadchádzajúce zimné obdobie sa pripravujeme zodpovedne. Z jednotlivých činností, ktoré pravidelne realizujeme v jesennom období, by som uviedla čistenie odberných objektov vodných zdrojov, kontrolu a začatie vykurovania v úpravniach, čerpacích staniciach a chlórovníach. Robíme tiež pravidelnú cyklickú údržbu poklopov šácht, skrií uzáverov a hydrantov, ako aj zatepľovanie armatúr. Zároveň prebieha pravidelná kontrola funkčnosti uzáverov a redukčných ventilov. Musíme sa ale pochlviť, že doterajšie kalamitné situácie sa nám vždy podarilo veľmi dobre zvládnuť vďaka skúsenostiam a znalostiam našich pracovníkov.“

Ing. Alica Dillingerová: „Naše opatrenia, resp. optimalizačné činnosti pred zimným obdobím sú: kontrola odvodnenia hydrantov, odhalovanie potrubia, preventívne prehliadky siete, fyzická prehliadka územia nad potrubím, overenie funkčnosti vyhladávacieho vodiča a rovnako aj osadzovanie, resp. dopĺňanie orientačných tabuliek, aby bolo možné rýchlo nájsť armatúru a trasu vodovodu aj pod snehom.“

J. Vrabel: „Pri 1500 kilometrovej dĺžke vodovodného potrubia a pri finančných možnostiach našej spoločnosti si nevieme ani predstaviť, aké systémové, komplexné opatrenia by sme mali prijať na eliminovanie následkov mrazov na všetkých vodovodoch. Avšak na kritických úsekoch, kde máme skúsenosť so zamrzaním vody v potrubí, robíme v čase mrazov častejšie kon-

troly aktuálneho stavu v dodávke vody a v prípade potreby uplatňujeme i nekonvenčné riešenia ako napríklad vypúšťanie vody na koncových vetvách s cieľom „rozhybať“ primrzajúcu vodu.“

J. Pálffy: „Jedným z opatrení, ktoré môžu výrazne pomôcť v predchádzaní komplikácií spôsobených nízkymi teplotami, je čo možno najkontinuálnejšie čerpanie vody do vodojemov a následná plynulá distribúcia, čím sa zabezpečí neustály prietok v potrubíach. Taktiež sme vykonali systematické kontroly funkčnosti výhrevných zariadení na rizikových miestach a objektoch.“

G. Fedák: „V prvom rade je potrebné mať všetky časti verejného vodovodu aj techniku v poriadku. Od vodných zdrojov cez prírodné potrubia, vodojemy, čerpace stanice, rozvodné potrubia až po vozidlá a mechanizmy atď. A potom sa vzniknuté problémy riešia aj v zimnom období jednoduchšie.“

Prírodu naozaj neoklameš!

A namiesto pointy iba jedna poznámka: Už len pri trochu väčších odberoch vody by toľko porúch v zimnom období nebolo. Pri nulovom, resp. minimálnom odbere vodovodná prípojka jednoducho zamrzne. Prírodu naozaj neoklameš! Nedá sa.

(fur.)

Foto: archív LVS, a. s., redakcia

”
V prípade potreby uplatňujeme i nekonvenčné riešenia ako napríklad vypúšťanie vody na koncových vetvách s cieľom „rozhybať“ primrzajúcu vodu.
”

OSN proti možným vojnám pre pitnú vodu

Organizácia spojených národov (OSN) počas roka viackrát varovala, že v najbližších dvoch - troch desaťročiach stúpne počet ľudí, ktorí budú trpieť chronickým alebo opakujúcim sa nedostatkom pitnej vody. Podľa analýzy OSN to bude najmenej štvrtina a možno až tretina celosvetovej populácie. Analytici zároveň predpokladajú, že pre nedostatok pitnej vody môžu vo viacerých kútoch sveta (vrátane Európy) vypuknúť vojnové konflikty.

Generálny tajomník Spojených národov António Guterres na rokovaní najvyššieho orgánu OSN teda v Bezpečnostnej rade zdôraznil, že prístup k vode je vystavený rastúcemu tlaku vo všetkých regiónoch sveta.

„Voda, mier a bezpečnosť sú však neoddeliteľne spojené. Bez spoločného efektívneho riadenia vodných zdrojov riskujeme zvýšené napätie medzi krajinami s možnosťou vážnych vojnových konfliktov,“ vyhlásil a spresnil, že OSN je pripravená na preventívnu diplomáciu s cieľom zabrániť, aby súperenie o vodu nevyvolávalo vojnové konflikty s nebezpečnými následkami.

V štruktúrach OSN sa už školia tímy diplomatov, ktorých poslaním bude predchádzať možným vojnovým konfliktom medzi krajinami len pre nedostatok pitnej vody.

(fur.)

Foto: archív redakcie





Podtatranská vodárenská
prevádzková spoločnosť, a.s.

Nová úpravňa vody v Perlovej doline



Od marca 2017 spoločnosť PVPS, a.s. prevádzkuje novú pokrokovú technológiu na úpravu vody – membránovú ultrafiltráciu v Perlovej doline. Úpravňa vody vyrába vodu pre skupinový vodovod Gelnica - Margecany - Jaklovce.

Už niekoľko posledných rokov sa vyskytoval problém s dodávkou pitnej vody pre skupinový vodovod počas zákalových stavov na Perlovom potoku. Technológia úpravy nebola dostatočná na úpravu vody s vyšším zákalom. Taktiež kapacita pôvodnej úpravne vody – 15 l/s, bola nedostatočná v obdobiach zvýšenej spotreby vody v spotrebnom mieste a pri väčších poruchách.

Začiatkom roku 2016 vlastnícka spoločnosť – Podtatranská vodárenská spoločnosť, a.s. Poprad pristúpila k realizácii výstavby novej budovy v areáli pôvodnej úpravne vody. Projektovaná kapacita bola zvýšená na 25 l/s a nová technológia umožňuje upravovať vodu až do zákalu 70 NTU. Zabezpečuje to viacstupňová predúprava a úprava vody od odberu na potoku, kde je inštalovaný samočistiaci kôš v novej budove odberného objektu až po predfiltráciu na síťových filtroch a hlavný technologický stupeň membránovej ultrafiltrácie v novej budove úpravne vody.



Výstavba prebiehala bez väčších problémov a od vykonania úspešných komplexných skúšok v marci 2017 je nová úpravňa v nepretržitej prevádzke. Dodávateľ technológie rieši odstránenie vyskytujúcich sa porúch a zároveň optimalizuje proces úpravy na reálne podmienky kvality surovej vody a potreby dodávky vody do spotrebného miesta.

Môžeme skonštatovať, že podstatne lepšia kvalita upravenej vody v senzorických, mikrobiologických a biologických ukazovateľoch dovoľuje znížiť dávky dezinfekčného prostriedku na hygienické zabezpečenie, čo je pozitívne pre odberateľov. Nová technológia kladie vyššie nároky na obsluhu našimi

pracovníkmi, je náročnejšia na údržbu, servis a spotrebu elektrickej energie. Ale veríme, že spoľahlivosť a bezpečnosť dodávky kvalitnej pitnej vody slúži na prospech tejto investície.

Božena Dická, PVPS, a.s.

Foto: archív PVPS, a.s.

PVPS, a.s. – koncoročné aktivity zamestnancov

Každoročne v mesiaci december pripravuje Závodný výbor ZO OZ DLV pri PVPS, a.s. pre bývalých pracovníkov spoločnosti posedenie, ktorého sa zúčastňuje približne 70 dôchodcov.

Vedenie oboch spoločností, PVPS, a.s. a PVS, a.s., nezabúda na svojich starších kolegov a osobnou návštevou im vyjadrí svoje poďakovanie za dlhoročné pôsobenie v kolektíve vodárov.

Stretnutie je vždy srdečné, plné zážitkov a spomienok. Veľmi si vážime prácu, ktorú vynaložili počas svojho pôsobenia vo vodárskom sektore.

Aj touto formou sa im snažíme aspoň symbolicky poďakovať za ich námahu, úsilie a vytvorené hodnoty, ktoré môžu ich nasledovníci zveľaďovať.

Božena Dická, PVPS, a.s.





Stredoslovenská vodárenská
prevádzková spoločnosť, a.s.

Hľadá sa riešenie pre čistiareň odpadových vôd v Rakytovciach

Študenti Univerzity Mateja Bela v Banskej Bystrici sa zapojili do 3. ročníka súťaže „Pre vodu“ a budú riešiť zadanie, ktoré do súťaže nominovala Stredoslovenská vodárenská prevádzková spoločnosť. Skupina mladých ľudí navštívila 8. novembra 2017 areál čistiarene odpadových vôd (ČOV) Rakytovce, ktorej sa zadanie týka.

V areáli ČOV Rakytovce je zámerom navrhnúť riešenie zadržania zrážkovej vody z priemyselnej budovy do nového, umelo vytvoreného jazierka. „Želaným výsledkom je odvedenie dažďovej vody z jednej z vybraných budov do umelo vytvoreného jazierka tak, aby množstvo vody vhodne zodpovedalo kapacite vodného útvaru z hľadiska jeho udržateľnosti a ekologickej stability. Vhodný dizajn jazierka tiež podporí výskyt prirodzených rastlinných a živočíšnych druhov typických pre vodné a mokradové prostredie a využitie lokality na environmentálne vzdelávanie,“ uvádza Martina B. Paulíková, programová manažérka Nadácie Ekopolis.

Vo svojej podstate nejde o riešenie problému, ale o progresívne modelové riešenie zadržania



dažďovej vody z priemyselného objektu a jej využitia na podporu prirodzenej biodiverzity a environmentálneho vzdelávania, pretože areál navštevujú v rámci exkurzií deti základných, stredných a vysokých škôl.

„Tento projekt vhodne doplní program ochrany a podpory biodiverzity, ktorý realizujeme v areáli ČOV Rakytovce spoločne s Nadáciou Ekopolis. No-

vovzniknuté jazierko v priemyselnom areáli v blízkosti rieky by bolo súčasťou zrealizovaných opatrení, ako sú výsadba pôvodných druhov drevín, zakladanie kvetnatej lúky či inštalácia „hmyzích hotelov“. Sme veľmi radi, že sa do projektu zapájajú vysokoškolskí a aj týmto spôsobom vstupujú postupne do praxe,“ doplnila Slavomíra Vogelová, riaditeľka komunikácie spoločnosti Veolia.

50 slovenských škôl si vyučovanie spestrí dobrodružným questingom

Česko-slovenský projekt „Tajný život mesta“ pokračuje! Od jesene 2017 sa žiaci a učitelia opäť stanú bádateľmi a spoločnými silami budú pátrať nielen po divo rastúcich rastlinách, ale pomocou questov (dobrodružných hľadačiek) aj po prírodnom dedičstve svojho mesta či obce.

Po absolvovaní 3-dňového kurzu vo Vzdelávacom centre Zaježová je 50 slovenských pedagógov pripravených priniesť metodiku bádateľstva do svojich tried. Podstatou tejto metódy je pestovať v žiakoch prirodzenú zvedavosť, podnecovať ich chuť skúmať a učiť sa. Okrem rozvoja kritického myslenia táto metóda podporuje dobré vzťahy a spoluprácu v triede.

Čo školy na projekte najviac zaujalo, vysvetľuje pani učiteľka RNDr. Marcela Šuňavská z Gymnázia J. Francisciho-Rimavského v Levoči: „Projekt Tajný život mesta sa nám veľmi páči a má pozitívnu odozvu u žiakov, pretože môžeme tráviť časť vyučovania vonku v prírode, „túlať“ sa a pátrať, spoznávať. V pokračovaní projektu chceme naše poznávanie biodiverzity rozširovať a s výsledkami bádaní by sme radi prispeli k tvorbe questov. Tešíme sa, ako predstavíme verejnos-

ti zaujímavé lokality nášho mesta a jeho okolia!“

Cieľom projektu „Tajný život mesta 2“, ktorý organizuje CEEV ŽIVICA, je zmeniť bežne zaužívané metódy vzdelávania prírodovedných predmetov a ukázať, že majú obrovský potenciál zaujať žiakov. Aj preto sa na kurze učitelia dozvedeli nielen to, ako pomocou mobilnej aplikácie PlantNet učiť deti rozpoznávať rastliny, ale aj to, ako sa tvoria dobrodružné questy a akým spôsobom ich zahrnúť do vyučovania. Pri objavovaní bádateľských metód, tvorbe questov aj pri použití mobilnej aplikácie pomohli školám odborníci z mimovládnej vzdelávacej organizácie Živica, Centra Veronika Hostětín aj z Technickej univerzity Zvolen.

Na podporu bádateľsky orientovaného vyučovania každá škola v projekte dostala 4 tablety. Bádateľská metóda vyučovania sa na Slovensku šíri vďaka finančnej podpore Stredoslovenskej vodárenskej prevádzkovej spoločnosti, a.s., Podtatranskej vodárenskej prevádzkovej spoločnosti, a.s. a generálneho partnera projektu, spoločnosti Veolia.

Viac informácií o projekte na www.tajnyzivotmesta.sk.



Súťaž „Pre vodu“

Súťaž „Pre vodu“ prepája nadaných mladých ľudí s tými, ktorí hľadajú inšpirácie a ktorí chcú riešiť konkrétne problémy s vodou. Samosprávy, združenia a firmy nominovali do súťaže 8 zaujímavých zadaní, z ktorých si mladí ľudia vyberú a do 22. marca 2018 pošlú návrhy riešení. Nad 3. ročníkom súťaže „Pre vodu“, ktorú organizuje Nadácia Ekopolis v spolupráci s Nestlé, prebral záštitu minister životného prostredia SR pán László Sólymos. Víťaz získava Cenu Nestlé v hodnote 1 000 €. Druhé a tretie miesto budú ocenené finančnou odmenou v hodnote 500 € a 200 €. Najlepší študentský tím získava ocenenie 1 000 €. Zapojené samosprávy a organizácie dostanú po skončení súťaže návrhy riešení a budú ich môcť využiť pre riešenie problémov s vodou tak, ako budú potrebovať.

Mgr. Slavomíra Vogelová, StVPS, a.s.

Foto: archív StVPS, a.s.



Vodárenské múzeum BVS očami návštevníkov



Už vyše 10 rokov je pre verejnosť sprístupnené Vodárenské múzeum BVS, ktoré vzniklo pri príležitosti 120. výročia založenia prvých bratislavských vodární. Každoročne sa teší obľube domácich i zahraničných návštevníkov a ani v roku 2017 to nebolo inak. Obzrite sa spolu s nami za uplynulým ročníkom nielen prostredníctvom podujatí či noviniek, ale najmä očami našich návštevníkov a tých, ktorí stáli pri jeho zrode a zveľaďovaní.

Vodárenské múzeum je špecializované technické múzeum s hlavným zameraním na vodárstvo s celoslovenskou pôsobnosťou, so zvláštnym zreteľom na Bratislavu. Umiestnené je v historických priestoroch pôvodnej čerpacej stanice v Karlovej Vsi, ktorá bola jedným z prvých zariadení bratislavských vodární. Budova bola postavená koncom 19. storočia a ďalej rozširovaná začiatkom 20. storočia.

To, že už celé desaťročie oslovuje širokú verejnosť naprieč generáciami svedčí o tom, že má skutočne čo ponúknuť. Milovníkov histórie prevedie stála expozícia históriou vodárstva prostredníctvom širokej škály technických pamiatok od skleneného potrubia, ozdobných vodovodných uzáverov až po unikátnu časť vodovodného potrubia z Versailles. Mladú generáciu dlhodobo oslovujú najmä obrazové panely a 3D obrazovky, kde sa dozvedia zaujímavé informácie o fungovaní vodárenského systému v súčasnosti a prostredníctvom virtuálnej reality nahliadnu aj do verejne neprístupných vodárenských objektov. Najmenšie deti zaujmú predovšetkým veľkoformátové puzzle kolobehu vody v prírode a vodárenského kolobehu a interaktívny model vodárenského systému, vďaka ktorým môžu zážitkovým spôsobom spoznávať význam vody v každodennom živote.

Neodmysliteľnou súčasťou a pokračovaním expozície múzea je Vodárenská záhrada, verejne prístupný park s prevládajúcim prvkom - vodou. Od roku 2012 robí radosť nielen deťským návštevníkom, ktorí sa vyšantia na ihrisku, ale aj tým, ktorí hľadajú oddych v príjemnom prostredí Karloveského ramena.

Uplynulý rok sa vo Vodárenskom múzeu BVS niesol nielen v znamení tradičných podujatí, akými boli Bratislavské mestské dni a Noc múzeí a galérií, ale priniesol aj novinky v podobe workshopov a kreatívnych dielní či výučbových programov pre školy organizovaných pod hlavičkou vzdelávacieho programu



Modrá škola – voda pre budúcnosť. Pozitívny ohlas je vidieť nielen v číslach (k 31. 10. 2017 navštívilo múzeum 150 individuálnych návštevníkov, organizovaných exkurzií sa zúčastnilo 1 835 návštevníkov a 911 žiakov absolvovalo výučbový program), ale aj v samotných vyjadreniach Vás – návštevníkov. Nahliadli sme do našej kroniky a z roku 2017 sme vybrali aspoň niekoľko odkazov, ktoré nás motivujú pokračovať v tom, čo robíme, aj naďalej.

4. 1. 2017

Many Thanks for an interesting visit. We really enjoyed staying in this beautiful historical waterworks
*Peter a Stefanie from Germany
(members of the German Water History Association)*

5. 4. 2017

Ďakujeme za inšpiratívnu prezentáciu výstavy a zaujímavé dokumentárne filmy. Ďakujeme za príjemnú atmosféru.

ZŠ a MŠ pre telesne postihnutých Mokrohájska 3, Bratislava

10. 4. 2017

Perfektné prevedenie ako funguje celý vodárenský proces.

Danka a Dana

22. 4. 2017

Super, ďakujeme všetkým autorom. Získali sme nový pohľad na náš najväčší poklad, ale aj na Bratislavu.

Katka a Zuzka

26. 4. 2017

Ďakujeme za výklad a krásny zážitok s VODOU. Veľa sme sa dozvedeli!

Waldorfská škola

7. 7. 2017

Oceňujem perfektné prepracovanie tohto múzea vrátane zaujímavých audiovizuálnych projekcií.

Milena a Veronika



11. 7. 2017

Ďakujeme za „top“ exkurziu – poučnú aj dobrodružnú. Deťom sa veľmi páčilo a odniesli si nielen zážitky, ale aj poznatky.

Denný tábor Šanca Tanca, Kempelevova 2, Bratislava

17. 7. 2017

Niektorí z nás sme tu prvýkrát. Veľmi sa nám tu páči a máte úžasné tety, ktoré nemajú rady len vodu, ale aj detičky. Nezabudneme na Vás!

Sr.Ulrika

16. 9. 2017

Ďakujeme za super strávené dopoludnie. Žiaci boli nadšení!!!!

Základná škola Ružová dolina 29, Bratislava

4. 10. 2017

Ďakujeme za zaujímavý výklad, aktivity, ukážky, veľa sme sa naučili. Bude si vodu vážiť a šetriť ju.

Žiaci 6.- 9. roč., ZŠ a MŠ kráľa Svätopluka,

Šintava

27. 10. 2017

Ďakujeme za zaujímavý výklad o vode, veľa nového sme sa naučili.

Kvarta, SŠ Tilgnerova, Bratislava

A ako túto odozvu vnímajú tí, ktorí sa pričínili o vznik a fungovanie Vodárenského múzea BVS? Opýtali sme sa vedúceho múzea Mgr. PaedDr. Milana Trstenského a spoluautorky stálej expozície Mgr. Lenky Halásovej.

Milan Trstenský: „Vodárenské múzeum je pozitívnym príkladom elegantného a zmysluplného prepojenia minulosti so súčasnosťou, a to v rozsahu, ktorý je v dnešnej dobe ojedinelý. Pôvodnú budovu čerpacej stanice sa nám podarilo uchovať a vytvoriť v nej „ostrov“ poznania dôležitých, ale nie veľmi viditeľných súčastí života v meste, akými sú zásobovanie obyvateľov pitnou vodou a odvádzanie a čistenie odpadových vôd verejnou kanalizáciou - čo sú zároveň hlavné kompetencie BVS, zriaďovateľa Vodárenského múzea. Teší ma najmä rastúci záujem zo



strany rôznych typov škôl o vzdelávacie aktivity, ktoré žiakom v našom múzeu ponúkame. Rovnako som rád, že Vodárenské múzeum sa stalo obľúbeným miestom konania najrôznejších konferencií a spoločenských udalostí.“

Lenka Halásová: „O expozíciu múzea sa zaslúžili najmä ľudia, ktorí verili nápadu zriadenia takéhoto miesta, od zamestnancov BVS až po zhotoviteľov jednotlivých súčasných expozícií. Múzeum zastrešilo všetkých týchto ľudí a dnes máme urobenú jednu časť expozície, no budeme pracovať na tom, aby sme mohli verejnosti priniesť viac interaktívnych zážitkov a nepoznaných miest vodárenstva.“

Veríme, že náš entuziazmus a vaša spokojnosť budú sprevádzať Vodárenské múzeum aj v nasledujúcom roku. Tešíme sa na vašu návštevu!

L. Škamlová, BVS, a.s.

Foto: archív BVS, a.s.



Projekty na ochranu životného prostredia pre žiakov a študentov

„Voda ako súčasť každodenného života“ je názov druhého ročníka literárnej súťaže pre študentov stredných škôl, osemročných gymnázií a stredných odborných učilíšť, ktorú vyhlásila Liptovská vodárenská spoločnosť, a. s., Liptovský Mikuláš. Žiaci a študenti navštevujú čistiareň odpadových vôd v Liptovskom Mikuláši aj úpravňu vody v Demänovskej Doline.

Cieľom literárnej súťaže je podnietiť záujem študentov o ochranu životného prostredia, ktorého neoddeliteľnou súčasťou je voda ako podmienka pre existenciu všetkých foriem života na Zemi.



Dagmara Sarita Poliaková, spisovateľka, novinárka, publicistka je predsedníčkou poroty aj II. ročníka literárnej súťaže „Voda ako súčasť každodenného života“. Počas svojich ciest po svete navštívila aj krajiny, v ktorých nemajú ľudia taký bezproblémový prístup k pitnej vode, ako máme na Slovensku. Zo svojej skúsenosti preto hovorí, že je pozitívna skutočnosť, keď sa už mladí ľudia zamýšľajú nad ochranou vody a životného prostredia.

Svoje skúsenosti a príbehy v súvislosti s vodou, individuálne pohľady na vodu, pocity týkajúce sa predstavy nedostatku pitnej vody v niektorých oblastiach sveta či vyjadrenie názoru na skutočnosť, ako chrániť vodu, aby na Slovensku bola dostupná ďalším generáciám, majú možnosť študenti vyjadriť prostredníctvom úvahy.

Súťažné práce bude hodnotiť porota, v ktorej budú zástupcovia vedenia LVS, a. s., novinári a učitelia slovenského jazyka. Predsedníčkou poroty je spisovateľka a publicistka Dagmara Sarita Poliaková. Ocenených študentov a ich učiteľov pozve LVS, a. s., na slávnostné vyhodnotenie koncom roka.

Výsledky súťaže a víťazné práce budú publikované na spisovateľkinom blogu a na stránke Liptovskej vodárenskej spoločnosti. Ich autori dostanú diplomy a knižné ceny.

Do súťaže môžu poslať úvahy o vode aj študenti, ktorí majú trvalý pobyt v regióne Liptov, ale študujú na stredných školách v iných okresoch.

„Liptovská vodárenská spoločnosť sa angažuje v projektoch na ochranu životného prostredia. K ochrane povrchových, podzemných vôd a život-

ného prostredia sa snaží motivovať prostredníctvom osvetu obyvateľov spádového regiónu a primárne žiakov základných a študentov stredných škôl,“ vyjadril sa Ing. Marián Lesanský, generálny riaditeľ spoločnosti.

Liptovská vodárenská spoločnosť v rámci osvetovej propagácie nevyhnutnosť ochrany podzemných a povrchových vôd a ochrany životného prostredia aj inými spôsobmi. Ďalším z nich sú exkurzie pre školy. Tento rok zatiaľ videlo zaujímavý kolobeh vody vo vodárenskej spoločnosti, ktorý je súčasťou nepretržitého kolobehu vody na Zemi, viac ako štyristo mladých ľudí.

Ako sa pripravuje pitná voda na spotrebu pre odberateľov, si pozreli v úpravni vody v Demänovskej Doline. V čistiarni odpadových vôd v Liptovskom Mikuláši zasa spoznali technologicky zložitý proces odstraňovania nečistôt z použitej vody. Jeho výsledkom je vrátenie čistej vody späť do prírody, čím významne vplyva na kvalitu životného prostredia.

Mgr. Eva Petranová, LVS, a.s., foto: archív LVS, a.s.



V úpravni vody v Demänovskej Doline mladí najskôr pozorne sledujú na monitore prezentáciu o princípe fungovania pieskových filtrov, ktoré sa používajú pri výrobe pitnej vody. Na otázky im ochotne odpovie technolog Ing. Matúš Kosnáč (vpredu). Potom si prezrú prevádzkové priestory, v ktorých ich vidia reálne fungovať.



VVS, a.s. realizuje EÚ projekty

Východoslovenská vodárenská spoločnosť je aktívna v realizácii európskych projektov. Na jeseň rozbehla stavebné práce na projekte „Kráľovský Chlmec - rozšírenie jednotnej a splaškovej kanalizácie a intenzifikácia čistiarny odpadových vôd“. Celkové investičné výdavky na dostavbu splaškovej kanalizácie a intenzifikácie ČOV v meste Kráľovský Chlmec predstavujú 15 449 573,05 €.

Novovybudovaná splašková kanalizácia bude zaústená do existujúcej kanalizácie a splaškové vody budú následne odvedené existujúcim zberačom do čistiarny odpadových vôd Kráľovský Chlmec.

Na novovybudovanú stokovú sieť s dĺžkou 17 922,80 m má byť pripojených 3 150 obyvateľov aglomerácie, čo predstavuje 95,07 % pripojenie ekvivalentných obyvateľov. Čistiareň odpadových vôd Kráľovský Chlmec je dimenzovaná aj pre obce Pribeň a Malý Horeš.

Pripojením na kanalizačnú sieť a intenzifikáciou ČOV sa dosiahne zlepšenie zberu, čistenia a vypúšťania komunálnych odpadových vôd, čo prispieje k zvýšeniu životnej úrovne obyvateľstva, zníženiu znečistenia vodných zdrojov a k napĺňaniu požiadaviek smernice 91/271/EHS a národných predpisov o čistení mestských odpadových vôd.

5. 10. 2017 rozbehla VVS, a.s. práce aj na ďalšom EÚ projekte „Čierna nad Tisou - splašková kanalizácia pripojených obcí a intenzifikácia čistiarny odpadových vôd“.



vých vôd“. V rámci projektu sa má vybudovať splašková kanalizácia v obci Veľké Trakany v celkovej dĺžke 10 089,6 m a v obci Malé Trakany v celkovej dĺžke 9 165,15 m. Vďaka tomu sa na kanalizáciu a ČOV pripojí 2 153 obyvateľov spomínaných obcí.

Intenzifikáciou ČOV Čierna nad Tisou sa zvýši kvalita vypúšťaných odpadových vôd a projektová kapacita ČOV na 10 483 ekvivalentných obyvateľov.

lov. Celkové investičné výdavky sú 11 667 053,84 €.

Okrem spomínaných projektov plánuje VVS, a.s. realizáciu tretieho projektu „Trhovište, Bánovce nad Ondavou - kanalizácia a čistiareň odpadových vôd“ s celkovými investičnými nákladmi 11 394 739,11 €. Predmetom tohto projektu je výstavba splaškovej kanalizácie v obciach Trhovište a Bánovce nad Ondavou a ich pripojenie na novú čistiareň odpadových vôd v Bánovciach nad Ondavou. Na túto ČOV by sa mala pripojiť aj kanalizácia obce Moravany.

Celková dĺžka novovybudovanej stokovej siete bude 13 743,03 m a po jej dobudovaní sa predpokladá s pripojením 2 244 obyvateľov aglomerácie.

(dom)
Foto: Marián Horňák

Divadlo Babadlo a Mikuláš na východe

Po roku medzi „malých vodárov“ na východe Slovenska opäť zavítal milý pán v červenom obleku s dlhou bradou a s veľkou nošou na chrbte. Samozrejme, nechýbal ani čert. Obaja zabávali, čert trochu strašil, ale hlavne rozdávali, čo dedko Mikuláš priniesol pre všetky skvelé vodárenské deti.

Počas prvých dvoch decembrových týždňov precestovali obaja stovky kilometrov, navštívili všetky mestá, v ktorých sídli 9 závodov Východoslovenskej vodárenskej spoločnosti. Viac než 410 detí z vodárenských rodín z Humenného, Vranova nad Topľou, Bardejova, Michaloviec, Trebišova, Svidníka, Rožňavy, Prešova či Košíc dostalo bohatú mikulášsku nádielku.

A nielen to. Deti si vychutnali aj vtipné rozprávkové predstavenie, vianočný príbeh o myške Eliške, ktorá si spolu s vtáčikom Jarabáčikom pekne naživa v domčeku, keď k nim príde na návštevu nečakaný hosť... údená klobáska. Príbeh krásnych postavičiek sa zamotáva. Pomaly sa blížila Vianoce, a vtedy sa to stane... čo? To sa dozvedeli deti z vodární v malom vianočnom príbehu pre najmenších.

Herci z divadla Babadlo z Prešova zaujali, rozosmiali, pobavili, ako sa na správne divadlo patrí. Bábkové divadlo sa svojou tvorbou zameriava predovšetkým na detského diváka, kladie dôraz na výtvarné a hudobné spracova-



nie, prácu s bábkou. Prostredníctvom hry rozvíja u detského diváka cit pre umenie.

Babadlo je jediným profesionálnym divadlom svojho druhu v celom Prešovskom kraji. Za dvadsať rokov existencie uzrelo skvelé divadelné výkony hercov z divadla Babadlo viac než 800 000 detí z celého východného Slovenska. Tento rok sa k nim pridali aj malí vodári z Východoslovenskej vodárenskej spoločnosti.

Text a foto: Mgr. Monika Krišková

Kybernetická a provozní bezpečnost vodárenských dispečinků

Riziku přerušení dodávek pitné vody, nyní například i kybernetickou cestou, nelze zabránit. Proto je nutné na úrovni vodárenské společnosti vytvářet organizační a technické podmínky pro minimalizaci takových nebezpečí. Jak předcházet nebo eliminovat nebezpečí omezení dodávek pitné vody obyvatelstvu vzniklé omezením funkčnosti dispečerského systému a tím zvýšit bezpečnost provozování vodárenských systémů, se dozvíte z následujícího textu.

Vodohospodářská infrastruktura je součástí tzv. kritické infrastruktury České republiky. Existuje celá řada hrozeb od přírodních vlivů (sucha, povodně, sesuvy půdy, apod.) po lidské vlivy (nedbalost, havárie, terorismus, počítačové hackerství), která mohou ovlivnit bezpečnost provozování vodovodních a kanalizačních sítí.

Rizika na vodovodních a stokových sítích

Cílem článku není vytvořit seznam všech možných rizik, její rozsah to ani neumožňuje. Proto se omezíme na definici skupin rizik. Rizika na vodárenských a stokových sítích a objektech můžeme dělit podle různých kritérií a poslední výzkumy v této oblasti definují následující kritické prvky vodárenského systému následovně:

- Elektrické zdroje napájení technologického zařízení.
- Strojní zařízení vodovodních potrubí (ventily a armaturní komory).
- Hydranty požární vody (odběrná místa vodovodů).
- Technologie areace a chlorace (technologie úpravy vody).
- Telemetrický a řídicí systém.

Rizika tzv. „kybernetického prostoru“ ve vodárenských podmínkách

V této části příspěvku autoři ve stručnosti poukážou na problematiku současného fenoménu, a to je kybernetická bezpečnost provozování vodárenských systémů, která dosud není zodpovědně řešena na úrovni vodárenských společností.

Kybernetický prostor se dá (při určité míře zjednodušení) rozdělit na dvě základní části:

- IT (Informační Technologie) – zajišťují fungování „kancelářských ekonomických“ systémů, zahrnují servery, sítě a jejich prvky, klientské stanice (osobní počítače), telekomunikační sítě atd.
- ICS (Industrial Control Systems) – zajišťují fungování technologií, zahrnují vše od zařízení MaR přes provozní technologie (ASŘ) až po SCADA a MES systémy. **Do této oblasti patří rovněž veškeré řídicí systémy instalované ve vodárenských společnostech, tj. i na všech čistírnách a čerpacích stanicích kanalizačních a stokových sítí.**

Obě části byly ještě v nedávné době považovány za zcela samostatné a do značné míry byly i funkčně a fyzicky odděleny. Dnes se v mnohém prolínají – společné sítě, servery, stejný správce, stejní uživatelé. Prostřednictvím IT se dá najít cesta k napadení ICS a naopak. Celá tato problematika je řešena zákonem o kybernetické bezpečnosti č. 181/2014 Sb. s účinností 1.1.2015.

IT systémy zaznamenaly v posledních 10–15 letech mohutný rozvoj bezpečnostních prvků a opatření – firewally, antiviry, šifrování, unikátní uživatelé + hesla. Rovněž existuje obecné povědomí o hrozbách a s tím související relativní připravenost správců i uživatelů systémů.

Na druhou stranu v oblasti ICS byla bezpečnost zatím seriózně řešena jen u vysoce kritických aplikací. Používají se otevřené protokoly, nezabezpečené automaty, nezabezpečená webová řešení. Časté jsou případy sdílených hesel pro několik uživatelů, strategie „nesahat na to, co funguje“. Funguje princip

dobré víry, neočekává se útok, banalizují se potenciální následky a cíleně se přesunuje odpovědnost na pracovníky IT.

V okamžiku, kdy se „hrozba“ dostane na dosah průmyslového řídicího systému, zejména k jeho spodním úrovním, je obvykle tento systém pro útočníka naprosto otevřený a zcela bezbranný.

Průmyslové řídicí systémy se tak stávají stále častěji terčem cílených kybernetických útoků. Asi veřejně nejznámějším případem je tzv. červ Stuxnet, zapsaný v roce 2010. Prostřednictvím počítačů s nainstalovaným systémem pro programování PLC Siemens se podařilo maskovaně přeprogramovat tato PLC a vyřadit z provozu frekvenční měniče pohonů na jaderných zařízeních pro obohacování uranu. Obecně se dnes předpokládá, že šlo o dílo izraelských tajných služeb. Přestože byl útok cílen na Irán, bylo napadeno i několik desítek tisíc počítačů v jiných zemích.

Hrozby u průmyslových řídicích systémů

V České republice bylo dosud zaznamenáno jen nepatrné množství cílených elektronických útoků na průmyslové řídicí systémy a žádný s rozsáhlými následky. Byl již ovšem zaznamenán závažný incident způsobený kryptovirem u provozovatele VaK, který narušil i činnost vodárenského dispečinku. Mezi nejdůležitější patří:

- Průnik zvenčí – útok hackera s cílem způsobit škodu cíleně u dané organizace anebo náhodně tam, kde se to povede. Cílený útok bývá podpořen znalostí místních poměrů, topologie sítě, otevřených portů, využití nástrojů sociálního inženýrství apod.
- Cílený průnik zevnitř – útok proveden nebo podpořen zaměstnanci společnosti s cílem poškodit firmu, pomstít se...
- Poškození způsobené omylem – typicky při pracích na systému dodavatelskou firmou.
- Zneužití „zapomenutých“ konfiguračních nástrojů, backdoors apod. – typickým příkladem je červ Stuxnet popsáný výše.

Dále můžeme vyjmenovat alespoň několik oblastí, které se dnes jeví jako nejrizikovější z hlediska možného napadení. Běžně se používají právě i v průmyslových řídicích systémech, aniž by byly mimořádně chráněny.

• Chytrá zařízení, internet věcí, tzv. „smart sítě“ – jde o prudce se rozvíjející oblast nejen v komerční, ale i v průmyslové oblasti navíc s velkým potenciálem růstu v následujících letech.

• Webové a mobilní aplikace, řešení „cloud“ – další skupina dnes velmi populárních služeb. Řešení typu „nechte vše na nás“ je pro provozovatele reálnou hrozbou, neboť má svá data zcela mimo kontrolu.

Poznámka: V této části se jedná zejména o řešení preferovaná některými provozovateli VaK, kdy veškerá data z těchto sítí jsou provozovateli VaK poskytována prostřednictvím „cizího dodavatelského serveru“ a přístupem k datům přes internet.

• Cizí média – USB paměti (i nové), CD, DVD... Každé takové zařízení může obsahovat škodlivý kód, který se většinou zcela bez vědomí uživatele může dostat do systému

Riziko využívání těchto nástrojů nespočívá v nich samotných, ale v tom, že otevírají dveře k dalším důležitým a klíčovým systémům provozovatele, pokud nejsou dostatečně zabezpečené, případně oddělené od kritických struktur.

Ochrana řídicích systémů (ICS)

Je zcela mimo jakoukoliv pochybnost, že je nutné systémy ICS chránit, ať už spadají pod působnost ZKB nebo ne. Nehledě na to, že legislativa prochází neustálým vývojem a co dnes není zahrnuto do kritické infrastruktury, napřesrok už může být. Postup při řešení kybernetické bezpečnosti se příliš neliší od postupu při zajišťování provozní bezpečnosti, v podstatě jde jen o její podmožinu. Celý proces by tedy měl probíhat v cyklu, počínaje identifikací rizik přes jejich zhodnocení, provedení nápravných opatření a jejich verifikaci [4]. Stručně by se daly tyto aktivity shrnout do následujících bodů:

• Bezpečnostní audit ICS – je možno jej provést v první fázi jako interní, tedy vlastními silami, následovat by měl ale externí, provedený firmou se zkušenostmi v oboru. Pokud má mít trvalý smysl, musí audit probíhat v pravidelných intervalech, neboť vše prochází neustálým vývojem.

• Úprava procesů – je zcela klíčová, organizačně může být poměrně náročná, na druhou stranu nepřináší investiční náklady. Beze změny procesů ztrácí jakákoliv technická opatření smysl.

• Doplnění o technické prvky, například firewally, „safety boxes“.

Velmi populárním termínem jsou dnes tzv. penetrační testy. Jejich podstatou je simulace pokusu o proniknutí do systému jak zvenčí, tak i zevnitř. Mohou zahrnovat testování jak technických, tak i organizačních opatření. Nabízí je řada firem a zdánlivě nabízejí všelék pro zabezpečení systémů. Je nutno podotknout, že tomu tak není. Penetrační test je pouze jedním z nástrojů, který za určitých okolností může odhalit slabá místa, díry v systému. Jeho výsledky nelze považovat za komplexní analýzu zabezpečení systému. Při jeho použití navíc existuje riziko přetížení a zhroutení testovaného systému. To může být do jisté míry akceptovatelné pro IT síť, ale pro běžící řídicí systém je to vysoce rizikové.

Architektura řídicího systému by měla být v souladu s mezinárodními doporučeními a standardy pro kybernetickou bezpečnost řídicích a SCADA systémů NIST SP800-82 a ISA 62443.

1. Návrh praktického řešení bezpečnosti provozu VaK

Vodárenské společnosti musí být, a to nejenom z pohledu citovaného zákona o kybernetické bezpečnosti, ale i ze zákona č. 240/2000Sb. o krizovém řízení, připraveny na řešení možných mimořádných a krizových situací, které mohou nastat vlivem přírodních, technických či lidských podmínek (povodně, havárie, poruchy, terorismus). Kybernetická bezpečnost zahrnuje následující oblasti.

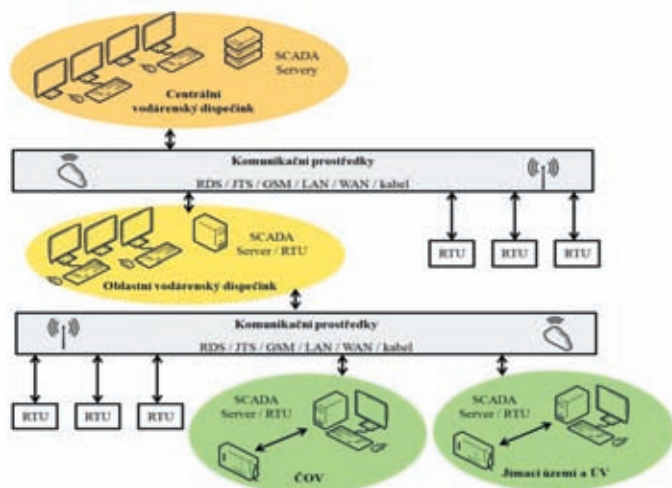


Schéma integrovaného vodárenského dispečinku

Fyzická bezpečnost objektů

V této části návrhu organizace stanovuje požadavky na nástroje pro zamezení vstupu neoprávněných osob k prostředkům řídicích systémů, popřípadě ke zranitelným částem technologie. Jedná se zejména o následující oblasti:

- Mechanické zábranné prostředky.
- Detekce a kontrola vstupu, popřípadě s vazbou na poplachový zabezpečovací systém.
- Kamerový systém.
- Fyzická ostraha a kontrola.

Při auditech provedených u některých provozovatelů VaK v ČR byly zjištěny zásadní nedostatky ve fyzickém zabezpečení vodárenských objektů (včetně objektů s akumulací – volnou hladinou) i centrálních dispečinků.

Informační bezpečnost

Informační bezpečnost je rozhodujícím pilířem ochrany řídicích systémů proti kybernetickým hrozbám. Mezi základní parametry systému řízení informační bezpečnosti patří:

- Identifikace a autentizace přístupu k SW aplikaci pomocí osobního jména a hesla.

• Řízení logického přístupu k systému pomocí časových limitů práce, bloky k vybraným databázím, automatickým vypnutím nečinných uživatelských přístupů.

• Integrita programového vybavení pomocí aktualizace operačních systémů a síťových komponent od výrobce.

• Zálohování a skartace dat.

• Odolnost počítačových sítí pomocí redundance síťových zařízení, šifrovaných spojení, oddělovačů firewall, komunikačních protokolů, antivirových ochrany.

• Využití privátních komunikačních sítí, šifrovaných protokolů.

Při auditech provedených u některých provozovatelů VaK v České republice byly zjištěny nedostatky i v této oblasti. Týkaly se zejména otevřenosti řídicích systémů do IT sítě provozovatele, využívání univerzálních přihlašovacích jmen a hesel a otevřených portů (například USB) na řídicích počítačích. Bylo také zjištěno nedostatečné zálohování rozhodujících elektrických signálů na vodárenských objektech.

Personální bezpečnost

Personální bezpečností se rozumí vytvoření systému školení, kvalifikací a prověrek výběru pracovníků, jejich přístupu k informačním sítím vodárenské společnosti, k řízení jednotlivých provozů, ověření jejich znalostí, psychologické odolnosti a morální spolehlivosti. Součástí je zpracování systému vzdělávání a rozvoje osobních schopností a vědomostí pracovníků s cílem minimalizace ekonomických a technologických následků dopadu případných lidských chyb při řízení mimořádných situací. Každá vodárenská společnost by měla mít zpracován interní systém vzdělávání pracovníků pro zvládnutí mimořádných situací s nácvikem řešení modelových situací.

Tato oblast by se dala v našich podmínkách nazvat polem neoraným. Obecně se předpokládá, že znalosti operátorů řídicích systémů jsou vysoké, ale v oblasti kybernetické bezpečnosti jsou ve skutečnosti obecně velmi omezené.

Organizační bezpečnost

Organizační bezpečnost představuje systém organizačních norem a řídicích norem pro oblast řešení mimořádných situací. Jedná se zejména o následující podnikové normy:

- Organizační řád s uvedeným funkčním popisem jednotlivých pracovních funkcí pro oblast řešení mimořádných situací.
- Plán krizové připravenosti.
- Havarijní plány a manipulační řady.
- Součástí tohoto systému musí být i zpracování metodického předpisu způsobu aktualizace jednotlivých organizačních a řídicích norem.

U větších provozovatelů VaK je obvykle organizační bezpečnost ICS ošetřena v rámci celopodnikových směrnic, u menších provozovatelů tomu tak není. Je zde rozhodně velký prostor pro zlepšení situace.

Ing. Milan Lindovský, PhD, MBA, Ing. Jiří Kašparec, VAE CONTROLS, s.r.o.,

Literatura

- [1] Sbírka zákonů ČR: Zákon č. 181/2014 Sb., Zákon o kybernetické bezpečnosti a o změně souvisejících zákonů
- [2] Sbírka zákonů ČR: Vyhláška č. 316/2014 Sb. ze dne 15. prosince 2014, Vyhláška o kybernetické bezpečnosti
- [3] Sbírka zákonů ČR: Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon)
- [4] Kašparec J., Lindovský M., Feikus M.: Centrální dispečink jako nástroj na zvýšení provozní bezpečnosti kanalizačních sítí, sborník semináře Nové metody a postupy při provozování čistíren odpadních vod, 2013, ISBN 978-80-86020-76-1
- [5] Lindovský M.: Water supply system management in crisis situations as part environmental management, Sborník přednášek 18. ročníku mezinárodní konference Environment and Mineral Processing. 1. vyd. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2014, ISBN 978-80-248-3754-3.
- [6] Lindovský Milan and Kročová Š. Water System management in Emergency Situations, impaktovaný časopis Journal of Geological Resource and Engineering, Volume 3, Number 3, May-June 2015 (Serial Number 8), p. 150-162, USA, ISSN 2328-2193.
- [7] Lindovský, M.; Kašparec J. a Kročová Š. Bezpečnost řídicích systémů ve vodárenství, Konference Řešení krizových situací v špecifickom prostredí, 2016: Sborník přednášek 21. ročníku mezinárodní konference. 1. vyd. Žilina: UNIZA Žilina, 2016. 739 s., ISBN 978-80-554-1213-9. s.312-322 (CD ROM).

článek převzatý z časopisu SOVAK číslo 9/2017

VYRÁBAME PRE GENERÁCIE

hawle

POSÚVAČE



ARMATÚRY



HYDRANTY



A OSTATNÉ PRÍSLUŠENSTVO PRE VODOVODNÉ SIETE

- tradícia, kvalita, inovácia, zákaznícky servis
- prevádzková spoľahlivosť, flexibilita, široká paleta výrobkov
- protikorózna ochrana odliatkov epoxidovým práškom podľa GSK
- konštrukčné prvky z nehrdzavejúcej ocele

Hawle s.r.o.

Pezinská 30, SK - 903 01 SENEC

www.hawle.sk

Tel.: +421 - 2 - 45922187, Fax: +421 - 2 - 45922188

e-mail: hawle@hawle.sk

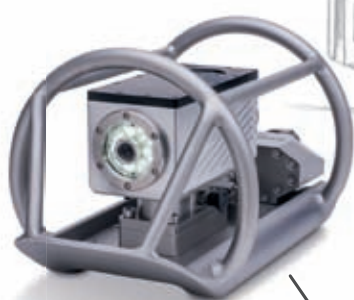


RAL Značka kvality
ŤAŽKÁ PROTIKORÓZNA OCHRANA
ARMATÚR A TVAROVIEK

10 rokov
záruka
hawle

VIDÍTE, ČO ČISTÍTE!

BEZDRÔTOVÝ „LIVE“ PRENOS VIDEA Z ČISTENIA KANALIZÁCIE



KAMERA A ČISTIACI MODUL S TRYSKAMI



OVLÁDACÍ PANEL S PRENOSOM VIDEA V REÁLNOH ČASE

- **Stabilný bezdrôtový HD obraz v reálnom čase** (obsluha vidí, čo robí)
- **Pre priemery potrubia od DN 200 až do DN 2000**
- Kompaktný, robustný a rýchly inšpekčný systém vyvinutý pre tlakové čistenie
- Zvýšenie efektivity práce čistenia so záznamom o výsledku (poškodenia kanalizácie vidieť okamžite)
- **25 % úspora času, peňazí a zdrojov** (čistíte len to, čo je potrebné – nevraciate sa)
- **Jednoduché ovládanie** (systém sa zapína jedným tlačidlom a funguje autonómne)
- Prepracovaný softvér v slovenskom jazyku s ukladaním fotiek a videa (pohodlný export cez USB port)
- **Rýchla inštalácia systému** do 5 minút na akomkoľvek čistiacom vozidle



<https://youtu.be/dr7-wJ7AfCE>