

VODATÍM s.r.o.
ÚRAD VEREJNÉHO ZDRAVOTNÍCTVA SR
ENVIROLINE, s.r.o.
ENVI-PUR, s.r.o.
SLOVENSKÁ KOMORA STAVEBNÝCH INŽINIEROV
W&ET TEAM, ČESKÉ BUDĚJOVICE
SLOVENSKÁ ASOCIÁCIA VODÁRENSKÝCH EXPERTOV

*Zborník prednášok
z konferencie
s medzinárodnou účasťou*

PITNÁ VODA

Trenčianske Teplice 2019

Konferencia je organizovaná pod záštitou ministra životného prostredia Slovenskej republiky
Lászlóa Sólymosa.



Podtatranská vodárenská
prevádzková spoločnosť, a.s.

Enviroline s.r.o. KOŠICE
obchodná a projektová spoločnosť



Podtatranská vodárenská spoločnosť, a.s.



SLOVENSKÁ ASOCIÁCIA
VODÁRENSKÝCH EXPERTOV

iotwater



Stredoslovenská
vodárenská spoločnosť, a. s.
Banská Bystrica



VodaTím



O B S A H

I. Prednášky	Str.
Nový návrh smernice o kvalite vody určenej na ľudskú spotrebu <i>Ing. Lenka Letavajová, PhD.¹⁾, Mgr. Daša Gubková²⁾</i> ¹⁾ Ministerstvo životného prostredia SR, ²⁾ Úrad verejného zdravotníctva SR	3
Akreditácia vodárenských laboratórií – zmeny v legislatíve <i>Ing. Eva Miškovičová</i> Západoslovenská vodárenská spoločnosť, a.s.	9
Rádiologické ukazovatele v pitnej vode <i>Ing. Martina Dubníčková</i> Úrad verejného zdravotníctva SR	13
Cesta do vodárenského pekla ze levné jízdné <i>Ing. Ladislav Bartoš, Ph.D., Ing. Bohdan Soukup, Ph.D. MBA</i> VEOLIA ČESKÁ REPUBLIKA a.s.	21
Zdravotná bezpečnosť pitnej vody a komunikácia zdravotných rizík <i>doc. MUDr. Kvetoslava Koppová, PhD.</i> RÚVZ so sídlom v Banskej Bystrici	27
Vápnik a horčík vo verejných vodovodoch na Slovensku <i>RNDr. Zuzana Valovičová, Mgr. Daša Gubková</i> Úrad verejného zdravotníctva SR	33
Legionely a prevencia legionelóz <i>Mgr. Ing. Zuzana Sirotná, RNDr. Anna Gičová, PhD., Mgr. Barbora Kotvasová, Mgr. Andrea Gažiová</i> Úrad verejného zdravotníctva SR	41
Tichý Potok - Fenomén voda <i>Ing. Katarína Jankovičová, Ing. Dr.h.c. Július Binder</i> VODOHOSPODÁRSKA VÝSTAVBA, š. p.	47
Znečistení zdrojů pitných vod pesticidy a léčivy <i>Ing. Marta Václavíková, PhD., Ing. Taťána Halešová, Mgr. Daniela Tomešová</i> ALS Czech Republic, s.r.o.	55
Súčasný prístup ku monitorovaniu a hodnoteniu pesticídov a ich metabolitov v pitnej vode na národnej úrovni <i>Ing. Mgr. Katarína Jatzová, PhD., RNDr. Zuzana Valovičová</i> Úrad verejného zdravotníctva SR	65
Skúsenosti so spracovaním údajov o spotrebe prípravkov na ochranu rastlín pre kontrolu pitnej vody <i>Ing. Stanislav Barok</i> Ústredný kontrolný a skúšobný ústav poľnohospodársky v Bratislave, Odbor ochrany rastlín	73
Cyanobaktérie v slovenských vodárenských nádržiach stále aktuálne <i>RNDr. Viera Nagyová, PhD., Mgr. Lucia Chomová, PhD.</i> Úrad verejného zdravotníctva SR	79

Financovanie obnovy vodovodov	87
<i>Ing. Peter Ďuroška</i> Podtatranská vodárenská spoločnosť, a.s.	
Projektování vodovodních sítí na modelu	91
<i>Ing. Lubomír Macek, CSc., MBA</i> Aquion, s.r.o.	
Trendy a využití dat v dálkových odečtech	99
<i>Ing. Tomáš Klučka</i> IoT.water s.r.o.	
Súčasný stav a zhodnotenie poloprevádzkových skúšok v ÚV Rozgrund	105
<i>prof. Ing. Danka Barloková, PhD.¹⁾, prof. Ing. Ján Ilavský, PhD.¹⁾, Dpt. Viliam Šimko²⁾, Ing. Ondrej Kapusta³⁾</i> ¹⁾ Katedra zdravotného a environmentálneho inžinierstva, Stavebná fakulta STU, ²⁾ Viliam Šimko-VODATECH, ³⁾ Stredoslovenská vodárenská spoločnosť, a.s.	
Postupné kroky předprojektové přípravy rekonstrukce ÚV Plzeň	113
<i>Ing. Pavel Dobiáš, Ph.D., doc. Ing. Petr Dolejš, CSc.</i> W&ET Team České Budějovice	
Postupná rekonstrukce ÚV Plzeň a její provozní výsledky	121
<i>Milan Drda¹⁾, Ing. Martina Klimentová²⁾</i> ¹⁾ ENVI-PUR, s.r.o., ²⁾ VODÁRNA PLZEŇ a.s.	
Úpravné vôd Stredoslovenskej vodárenskej spoločnosti, a.s. Banská Bystrica, zhoršujúca sa kvalita vodárenských zdrojov a potreba koncepčného riešenia zachovania a zabezpečenia bezpečnej pitnej vody pre budúce generácie	127
<i>Ing. Ondrej Kapusta</i> Stredoslovenská vodárenská spoločnosť, a.s.	
Rekonstrukce úpraven vody ve vlastnictví SVS a.s.	135
<i>Ing. Pavel Sředa, Ing. Lukáš Písek, Ing. Jindřich Šesták, Ing. Josef Drbohlav</i> Sweco Hydroprojekt a.s.	
Modernizace Úpravny vody Želivka – dostavba filtrace s GAU	141
<i>Ing. Ladislav Sommer</i> Sweco Hydroprojekt a.s.	
Rok realizace dostavby filtrace GAU ÚV Želivka	149
<i>Ing. Richard Schejbal, Ing. Ladislav Sommer</i> Sweco Hydroprojekt a.s.	
Nová úpravna vody v Písku - třístupňová úprava vody flotací a filtračí přes filtrační materiál Filtralite a aktivní uhlí	157
<i>Ing. Petra Hrušková¹⁾, Mgr. Tomáš Brabenec¹⁾, Ing. Tomáš Munzar¹⁾, Ing. Jiří Stara²⁾</i> ¹⁾ ENVI-PUR, s.r.o., ²⁾ ČEVAK, a.s.	
30 rokov prevádzky ÚV Jakubany (klasická vrs. membránová filtrácia)	163
<i>Ing. Mikuláš Koval'</i> Podtatranská vodárenská prevádzková spoločnosť, a.s.	
ÚV Chřibská - poznatky ze zkušebního provozu	171
<i>Ing. Soňa Pilzová¹⁾, Milan Drda²⁾, Ing. Robert Mach¹⁾</i> ¹⁾ Severočeské vodovody a kanalizace, a.s. Teplice, ²⁾ ENVI-PUR, s.r.o.	

Úprava podzemní vody s vysokými koncentracemi železa a manganu – porovnání membránové a sedimentační technologie	175
<i>Ing. Tomáš Munzar, Mgr. Tomáš Brabenec, Ing. Petra Hrušková</i> ENVI-PUR, s.r.o.	
Praktické zkušenosti so stvrdzovaním pitných vôd na úpravni vody Horný Turček	183
<i>Ing. Terézia Marcová¹⁾, Mgr. Juraj Petrovič¹⁾, Ing. Pavol Ďurček²⁾, Ing. Jozef Ivanič³⁾, Ing. Ján Hajabáč³⁾, Ing. Vladimír Džúr³⁾</i> ¹⁾ Messer Tatragas s.r.o., ²⁾ ProMinent Slovensko s.r.o., ³⁾ StVPS a.s.	
Úprava vody s vysokými koncentracemi vápníku a hořčíku prostřednictvím membránové technologie a následné zpracování odpadní vody	191
<i>Mgr. Tomáš Brabenec, Ing. Petra Hrušková, Ing. Tomáš Munzar</i> ENVI-PUR, s.r.o.	
Mezopórovité polyoxidy Fe (III) A Mn (IV) na klinoptilolite – potenciálne viacfunkčný nanogeokompozit pre ÚV	197
<i>Prof. Ing. Eva Chmielewská, CSc.¹⁾, Ing. Július Dekan, PhD²⁾, Prof. Ing. Jozef Sitek, DrSc.²⁾</i> ¹⁾ Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského, ²⁾ Ústav jadrového a fyzikálneho inžinierstva, Fakulta elektrotechniky a informatiky STU	
Moderní technologie hlídají kvalitu pitné i odpadní vody v Praze	203
<i>Ing. Veronika Vlachová¹⁾, Ing. Bohdana Tláskalová¹⁾, Ing. Zuzana Nováková¹⁾, Ing. Miroslav Zezula²⁾</i> ¹⁾ Pražské vodovody a kanalizace, a.s., ²⁾ ECM ECO Monitoring, a.s. Bratislava	
Druhý dech věžových vodojemů – využití specifického stavebního dědictví v České republice	211
<i>Ing. Robert Kořínek, Ph.D., Ing. Alena Kristová</i> Výzkumný ústav vodohospodářský, T.G.Masaryka, veřejná výzkumná instituce, pobočka Ostrava	
Možnosti řízení jakosti vody ve vodovodní síti	219
<i>Ing. Jan Ručka, Ph.D.¹⁾, Ing. Markéta Rajnochová¹⁾, Ing. Tomáš Sucháček¹⁾, Ing. Michal Korabík, MBA</i> ¹⁾ Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, ÚVHO	
Vyhodnocení dlouhodobého vlivu řízeného proplachu na jakost vody ve vodovodní síti	227
<i>Ing. Markéta Rajnochová, Ing. Jan Ručka, Ph.D., Ing. Tomáš Sucháček</i> Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav vodního hospodářství obcí	
Koncepce a vhodné větrání v objektech vodojemů	233
<i>Jaroslav Říha¹⁾, Bc. Adéla Šimůnková²⁾, doc. RNDr. Jana Říhová Ambrožová, Ph.D.²⁾, Jaroslav Říha st.¹⁾</i> ¹⁾ ECO-AER TRADING s.r.o. – Filtrace vzduchu ve vodárenství, ²⁾ VŠCHT v Praze, Ústav technologie vody a prostředí	
Dezinfekcia pitnej vody v praxi. Popis a porovnanie výhod a nevýhod z hľadiska prevádzkovateľa v ZsVS, a.s.	239
<i>Ing. Tibor Miškovič, Ing. Eva Miškovičová, Mgr. Tatiana Ciroková</i> Západoslovenská vodárenská spoločnosť, a.s.	

- Kvalita pitnej vody a vedľajšie produkty dezinfekcie** 245
Mgr. Miroslav Schwarz¹⁾, Mgr. Tomáš Eperješi, MPH²⁾
¹⁾RÚVZ so sídlom v Banskej Bystrici, ²⁾SZU v Bratislave, Fakulta verejného zdravotníctva
- Laboratórne skúšky sledovania tvorby halogénoctových kyselín v modelovej vode dezinfikovanej chlórnanom sodným vyrobeným chemickým postupom a elektrolýzou soľanky** 257
Ing. Karol Munka, Ph.D.¹⁾, Ing. Alena Bednáríková, Ph.D.¹⁾, prof. Ing. Ján Ilavský, Ph.D.²⁾, prof. Ing. Danka Barloková, Ph.D.²⁾, RNDr. Jana Tkáčová, Ph.D.¹⁾, Dpt. Stanislav Varga¹⁾, Ing. Margita Slovinská¹⁾, Ing. Anna Vajíčeková, Ph.D.¹⁾, Mgr. Katarína Jančurová¹⁾
¹⁾Výskumný ústav vodného hospodárstva
²⁾Katedra zdravotného a environmentálneho inžinierstva, Stavebná fakulta STU
- Rychlost rozpadu volného chloru ve vodovodní síti** 261
Ing. Hana Kolková, Ing. Markéta Rajnochová, Ing. Renata Biela, Ph.D.
 Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav vodního hospodářství obcí
- Odstraňování pesticidních látek z vody vybranými adsorbenty** 265
Ing. Renata Biela, Ph.D., Ing. Daniela Šiblová, Ing. Martin Gottwald
 Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav vodního hospodářství obcí
- Stanovenie haloctových kyselín v pitnej vode metódou LC-MS/MS** 269
Ing. Katarína Šimovičová, PhD., Ing. Alena Bednáríková, PhD.
 Výskumný ústav vodného hospodárstva
- Metodické prístupy pre stanovenie *Legionella* spp. vo vodách podľa revidovanej normy STN EN ISO 11731** 273
RNDr. Miloslava Prokšová, PhD., RNDr. Marianna Cíhová, PhD.
 Výskumný ústav vodného hospodárstva
- Použitie bioluminiscenčnej metódy stanovenia ATP pre overenie mikrobicídnej/fungicídnej účinnosti chlórových dezinfekčných prostriedkov** 277
RNDr. Marianna Cíhová, PhD.¹⁾, RNDr. Miloslava Prokšová, PhD.¹⁾, Bc. Michaela Kovalíková²⁾
¹⁾Výskumný ústav vodného hospodárstva,
²⁾Katedra mikrobiológie a virológie, Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského

Nový návrh smernice o kvalite vody určenej na ľudskú spotrebu

Ing. Lenka L e t a v a j o v á, PhD.¹⁾, Mgr. Daša G u b k o v á²⁾

¹⁾Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky, Námestie L. Štúra 35/1,
812 35 Bratislava; lenka.letavajova@enviro.gov.sk

²⁾Úrad verejného zdravotníctva, Trnavská 52, 826 45 Bratislava; dasa.gubkova@uvzsr.sk

Abstrakt: Smernica Rady 98/83/ES z 3. novembra 1998 o kvalite vody určenej na ľudskú spotrebu predstavuje nosnú legislatívu v ochrane ľudského zdravia pred nepriaznivými účinkami z vody prioritne prostredníctvom vnútorného použitia. V súčasnosti sa táto smernica na pôde Európskej Komisie mení v značnom rozsahu aj so všetkými prílohami resp. sa rozširuje o nové články. Vo februári 2018 bolo Európskou Komisiou zverejnené jej prepracované znenie: Návrh smernice Európskeho parlamentu a Rady o kvalite vody určenej na ľudskú spotrebu. Tento revidovaný návrh vytvára prepojenie smernice s už uplatňovanými právnymi predpismi EÚ v oblasti vodnej politiky, najmä s Rámcovou smernicou o vode 2000/60/ES. Návrh novely poukazuje na realizovaný národný monitoring a jeho výsledky v súlade s požiadavkami Rámcovej smernice o vode. Výrazne odkazuje na ochranu vodných útvarov, ktoré sa využívajú na odber vody, rovnako zavádza posúdenie a hodnotenie nebezpečenstiev vodných útvarov využívaných na odber pitnej vody. Navrhuje vypracovať posúdenie rizika pri zásobovaní vodou dodávateľmi vody a vyžaduje pravidelný monitoring v rámci posúdenia rizika domových rozvodov. Návrh tiež zavádza viaceré nové parametre, ktoré zo zdravotného i environmentálneho pohľadu predstavujú celosvetové riziko. Cieľom tohto príspevku je popísať kľúčové zmeny v novom Návrhu smernice Európskeho parlamentu a Rady o kvalite vody určenej na ľudskú spotrebu.

Abstract: Council Directive 98/83/EC of 3 November 1998 on the quality of water intended for human consumption is the main legislation in the protection of human health against adverse effects from water, primarily through internal use. Currently this Directive amends the European Commission to a full extend, including all annexes, and it is supplemented by a number of new provisions. In February 2018, the European Commission presented its recast: Proposal for a Directive of the European Parliament and Council Directive on the quality of water intended for human consumption. This revised proposal interconnects the Directive with existing EU water policy legislation, in particular the Water Framework Directive 2000/60/EC. The draft refers in many points to the use of results from national monitoring carried out according to the requirements of the Water Framework Directive. It strongly refers to the protection of water bodies used for abstraction of drinking water and also introduces risk assessment and risk management associated with the water bodies used for abstraction of drinking water. It proposes to carry out a water supply risk assessment by water suppliers and requires regular monitoring within the risk assessment of the home distribution systems. The proposal also introduces new parameters that pose a global risk from an health and environmental perspective. The aim of this paper is to describe the key changes of the new proposal of the Directive of European Parliament and Council on quality of water intended for human consumption.

Kľúčové slová: Návrh smernice, posúdenie rizika, nové ukazovatele, materiály prichádzajúce do kontaktu s vodou určenou na ľudskú spotrebu

Key words: Proposal for a directive, risk assessment, new parameters, materials that come into contact with water intended for human consumption

Akreditácia vodárenských laboratórií – zmeny v legislatíve

Ing. Eva M i š k o v i č o v á

ZsVS, a.s., Nábřežie za hydrocentrálou 4, 949 60 Nitra, eva.miskovicova@zsvs.sk

Abstrakt: V júni 2017 vyšlo revidované anglické znenie normy ISO/IEC 17025 upravujúce všeobecné požiadavky na spôsobilosť skúšobných a kalibračných laboratórií, ktorá nahradila predchádzajúcu verziu z októbra 2005 v celom rozsahu. Slovenská verzia normy bola vydaná v decembri 2018. Norma prešla celkovou reorganizáciou a niektoré požiadavky boli zostručnené, či preformulované. Akreditované laboratóriá musia prejsť na novú normu v prechodnom období, ktoré upravuje politika Slovenskej národnej akreditačnej služby. Prechod si v prvom rade vyžaduje zmenu riadenej dokumentácie, dopracovanie nových článkov a ich zapracovanie do systému manažérstva. Príspevok sa venuje zmenám oproti predchádzajúcej norme, jej implementácii, vrátane nového prístupu k procesnému riadeniu a metódam analýzy rizík.

Abstract: In november 2017, a revised English version of the ISO/IEC 17025 standard was published governing general requirements for the competence of testing and calibration laboratories, which replaced the previous version from October 2005 in its entirety. Slovak version of the standard has been published in December 2018. The standard underwent an overall reorganization and some of the requirements have been simplified or reworded. Accredited laboratories have to adapt the new standard in the transition period that is regulated by the policy of the Slovak National Accreditation Service. Firstly, transition requires the modification of controlled documentation, the completion of new articles and their incorporation into the management system. The paper discusses the changes from the previous standard, its implementation, including the new approach to process management and risk analysis methods.

Kľúčové slová: akreditácia, skúšobné laboratórium, systém manažérstva, procesné riadenie analýza rizík

Key words: accreditation, testing laboratory, quality management system, business process management, risk analysis

Rádiologické ukazovatele v pitnej vode

Ing. Martina D u b n í ě k o v á

Úrad verejného zdravotníctva Slovenskej republiky
Trnavská cesta 52, 826 45 Bratislava
martina.dubnickova@uvzsr.sk, +421 2 4928 4401, +421 905 788 309

Abstrakt: Radiačná ochrana v Slovenskej republike je upravená v zákone č. 87/2018 Z. z. o radiačnej ochrane a o zmene a doplnení niektorých zákonov a jeho vykonávacích predpisoch. Cieľom zákona je zosúladienie právnych predpisov Slovenskej republiky so štandardami v Európskom regióne v oblasti radiačnej ochrany.

V § 136 zákona č. 87/2018 Z. z. sú ustanovené povinnosti pre dodávateľa pitnej vody a požiadavky na laboratórium, ktoré stanovuje rádiologické ukazovatele v pitnej vode.

Vo vyhláške MZ SR č. 100/2018 Z. z. o obmedzovaní ožiarenia obyvateľov z pitnej vody, z prírodnej minerálnej vody a z pramenitej vody sú uvedené podrobnosti o kontrole kvality vody, o stanovení rádiologických ukazovateľov vo vodách, o nápravných opatreniach po prekročení indikačnej hodnoty vo vodách, o kritériách kvality vody a o určovaní monitorovacích miest pitnej vody.

Abstract: Radiation protection in Slovak Republic is modified in Act No 87/2018 Coll. of Laws on radiation protection and on change and amendment of some acts. The objective of the act is the synchronization of legislation of Slovak Republic with the standard of European region in radiation protection.

The obligations for distributor of drinking water and requirements for laboratories which determine radiological indicators in drinking water are provided in § 136 of Act No 87/2018 Coll. of Laws.

The details on quality control of water, determination of radiological indicators in waters, corrective measures after exceeding the indication value in waters, quality criteria of water and on selection of monitoring sites of drinking water are modified in Ministry of Health of the Slovak Republic edict no 100/2018 Coll. of Laws on restriction of population radiation from drinking water, natural mineral water and spring water.

Kľúčové slová: Radiačná ochrana, zákon, vyhláška, kvalita pitnej vody, rádiologický ukazovateľ, indikačná hodnota, medzná hodnota, indikačná dávka, nápravné opatrenia.

Key words: Radiation protection, law, regulation, drinking water quality, radiological indicator, indication value, limit value, indication dose, corrective measures.

Cesta do vodárenského pekla za levné jízdné

Ing. Ladislav B a r t o š, Ph.D., Ing. Bohdan S o u k u p, Ph.D. MBA

VEOLIA ČESKÁ REPUBLIKA a.s., Na Florenci 15, 110 00 Praha 1
ladislav.bartos@veolia.com, bohdan.soukup@veolia.com

Úvod

V České republice stále více roste tlak na provozovatele vodárenské infrastruktury. Pokud by se jednalo o plnění výkonových ukazatelů hodnotících úroveň provozování, byl by tento tlak v pořádku. Jen kdyby se týkal všech stejnou měrou. Bohužel jsou pod vyšším tlakem a kontrolou privátní, zejména velcí provozovatelé. Máme u nás celkem 6253 obcí. Také je zde 6433 vlastníků vodárenské infrastruktury a 2745 provozovatelů tohoto majetku. Kolik z těchto provozovatelů je vystaveno tak přísným nárokům? Z dostupných dat vyplývá, že nad kvalitou provozování malými privátními firmičkami je v mnoha případech ze strany vlastníků „přimhouřeno oko“. V případech, kdy si obce provozují infrastrukturu samy nebo prostřednictvím svých provozních společností, je laťka kvality posunuta opět do jiné úrovně. Společným jmenovatelem tohoto stavu je v mnoha případech cena vodného a stočného. Tento parametr zastihuje mnoho jiných a velmi podstatných výkonových resp. kvalitativních ukazatelů provozování. Samozřejmě není možné házet všechny do jednoho pytle a i mezi malými provozovateli, resp. obcemi se najde celá řada špičkových provozovatelů.

Zdravotná bezpečnosť pitnej vody a komunikácia zdravotných rizík

doc. MUDr. Kvetoslava K o p p o v á, PhD.

RÚVZ so sídlom v Banskej Bystrici, Cesta k nemocnici 1, 975 56 Banská Bystrica,
koppova@vzbb.sk, 048/4 367 748

Abstrakt: Komunikácia a vnímanie zdravotných rizík je významnou súčasťou hodnotenia a riadenia zdravotných rizík. Tieto dve zložky môžu zásadným spôsobom ovplyvniť proces hodnotenia zdravotných rizík. Dodávatelia pitnej vody a orgány verejného zdravotníctva sú povinní o kvalite pitnej vody a jej zdravotnej bezpečnosti sprostredkovať spotrebiteľom aktuálne informácie prijateľným a zrozumiteľným spôsobom. Okrem tejto základnej komunikácie, čiže poskytovania informácií o kvalite pitnej vody spotrebiteľom je narastajúci počet faktorov a mimoriadnych situácií, ktoré ovplyvňujú zásobovanie pitnou vodou a ktoré si vyžadujú efektívnu komunikáciu s odbornou i laickou verejnosťou. Obdobie, kedy bolo možné uplatňovať princíp „my vieme najlepšie“ a len jednoducho informovať verejnosť že riziko bolo identifikované, čo sa v tejto veci robí a netreba sa obávať, je už v mnohých prípadoch minulosťou. Zároveň nedostatočné, neúplné alebo účelovo skreslené informácie môžu viesť u dotknutej populácie k preceňovaniu/podceňovaniu zdravotných rizík. Zohľadňovať je nevyhnutné aj vnímanie rizika zo strany jednotlivcov a sociálnych skupín, nakoľko objektívne riziko môže byť v konflikte s tzv. rizikom subjektívnym, ktoré vyjadruje mieru, s akou je daný rizikový faktor subjektívne vnímaný ako rizikový a ohrozujúci zdravie. Príspevok sa zaoberá niektorými základnými elementami efektívnej komunikácie zdravotných rizík vyskytujúcich sa v zásobovaní pitnou vodou a v jej zdravotnej bezpečnosti.

Abstract: Health risk communication and risk perception is an important part of health risk assesment and management. These two components can have a major impact on the health risk assesment process. Drinking water suppliers and public health authorities are required to provide consumers with up-to-date information on drinking water quality and health safety in an acceptable and understandable way. In addition of information on water quality to consumers, there are a growing number of factors and emergencies that affect drinking water supply and which require effective communication with the professional and general public. The time, when it was possible to apply the principle „we know best“ and simply inform public that the risk has been identified, what was done in this matter and there is no need to worry is in many cases a history. At the same time, insufficient, incomplete or purposefully misrepresented information can lead to an overestimation/underestimation of health risks in the affected population. Risk perception by individuals and social groups must also be taken into account, since objective risk may conflict with subjective risk, reflecting the degree to which the risk factor is perceived subjectively to be at risk and damage health. The paper deals with some basic elements of effective communication of health risks occuring in drinking water supply and its health safety.

Kľúčové slová: komunikácia zdravotných rizík, vnímanie rizika, kvalita pitnej vody

Key words: health risk communication, risk perception, drinking water quality

Vápnik a horčík vo verejných vodovodoch na Slovensku

RNDr. Zuzana Valovicová, Mgr. Daša Gubková

Úrad verejného zdravotníctva Slovenskej republiky, Trnavská cesta 52, 826 45 Bratislava,
zuzana.valovicova@uvzsr.sk, dasa.gubkova@uvzsr.sk

Abstrakt: Význam vápnika a horčíka, ktoré sú základom tvrdosti vody, pre ľudské zdravie potvrdili mnohé vedecké štúdie. Na Slovensku sa tvrdosť pitnej vody v závislosti od charakteru zdroja a geologického podložja pohybuje v rozmedzí od 0,2 do 7 mmol/l. Dôležitosť príjmu látok, tvoriacich tzv. biologickú hodnotu pitnej vody, a rôznym spôsobom rekarbonizácie vôd sa na odborných podujatiach i v publikáciách v minulosti venovali viacerí odborníci z oblasti verejného zdravotníctva i vodárenstva. Napriek tomu nie je zo strany dodávateľov pitnej vody tejto téme venovaná osobitná pozornosť a spotrebitelia používajú vo svojich domácnostiach zariadenia, ktoré vedú k zníženiu tvrdosti pitnej vody a zdraviu prospešných látok vo vode. Cieľom príspevku je priniesť aktuálne informácie o obsahu vápnika a horčíka v pitnej vode vo verejných vodovodoch na Slovensku a zvýšiť záujem odborníkov v oblasti vodárenstva o biologickú hodnotu pitnej vody.

Abstract: The importance of calcium and magnesium, which are the basis of water hardness, has been confirmed by many scientific studies. In Slovakia, the hardness of drinking water varies from 0.2 to 7 mmol / l, depending on the nature of the source and the geological subsoil. Importance of substances forming the so-called biological value of drinking water and various ways of recarbonisation of water have been discussed by experts in the field of public health and water management at professional events and publications in the past. Despite this, no particular attention is paid to this issue by drinking water suppliers, and consumers use various equipments in their households which lead to reduction of the hardness of drinking water and the health benefits of water. The aim of this article is to bring up-to-date information on calcium and magnesium content in drinking water in public water supply systems in Slovakia and to increase the interest of water experts in the biological value of drinking water.

Kľúčové slová: pitná voda, verejný vodovod, tvrdosť vody, obsah vápnika a horčíka, odporúčaná hodnota

Key words: drinking water, public water supply, water hardness, calcium and magnesium content, recommended value

Legionely a prevencia legionelóz

Mgr., Ing. Zuzana S i r o t n á, RNDr. Anna G i č o v á, PhD.,
Mgr. Barbora K o t v a s o v á, Mgr. Andrea G a ž i o v á

Úrad verejného zdravotníctva Slovenskej republiky, Trnavská cesta 52, 826 45 Bratislava,
Národné referenčné centrum pre legionely v životnom prostredí
e-mail: zuzana.sirotna@uvzsr.sk

Abstrakt: Legionely sú potenciálne patogénne baktérie, ktoré môžu predstavovať vážne zdravotné riziko, pričom zdravotne najzávažnejšia je *Legionella pneumophila* sérotyp 1. Ochorenie vzniká inhaláciou a aspiráciou kontaminovanej vody alebo vodného aerosólu. Bez cielenej liečby môže ochorenie u pacientov s rizikovými faktormi viesť k život ohrozujúcim stavom a k smrti.

Počty hlásených prípadov legionelóz do európskeho systému povinne hlásených infekčných chorôb (The European Surveillance System, TESSy) sú v jednotlivých krajinách Európskej Únie značne rozdielne a sú odrazom kvality národného dohľadu nad týmto rizikovým faktorom. Podľa hlásení je evidentný kontinuálny vzrast legionelóz od roku 2011. V Slovenskej republike bol v roku 2018 zaznamenaný až viac ako trojnásobný vzostup hlásených legionelóz oproti roku 2017.

Vzhľadom na závažnosť problematiky bola do programov a projektov verejného zdravotníctva prijatá úloha, ktorá je zameraná na monitoring osídlenia vybraných distribučných systémov vôd, vrátane nemocničných zariadení na Slovensku legionelami.

Abstract: *Legionella* is potentially pathogenic bacteria that may pose a serious health risk, the most serious being *Legionella pneumophila* serotype 1. Inhalation and aspiration of water or aqueous aerosol contaminated with *Legionella* may cause a disease that can lead to life-threatening conditions and death within patients with risk factors if no targeted treatment is applied.

The number of reported cases of legionellosis in the European Surveillance System (TESSy) varies considerably from one EU country to another, reflecting the quality of national surveillance of this risk factor. According to reports, a continuous increase in legionellosis has been evident since 2011. In the Slovak Republic in 2018, the increase in reported legionellosis was more than three times higher than in 2017.

Based on the seriousness of this issue the public health programs and projects have adopted a task focused on monitoring of *Legionella* colonization within selected water distribution systems, including hospital facilities in Slovakia.

Kľúčové slová: legionelóza, vodný aerosol, distribučné systémy vody, monitoring

Key words: Legionnaires' disease, water aerosol, water distribution systems, monitoring

Tichý Potok - Fenomén voda

Ing. Katarína J a n k o v i č o v á

Ing. Dr.h.c. Július B i n d e r

Vodohospodárska výstavba, š. p. Karloveská 2, 84102 Bratislava,
katarina.jankovicova@vvb.sk

Abstrakt: Téma vody, ktorá je životne dôležitá i dnes pre budúcnosť sveta a Slovenska, má niekoľko uhlov pohľadov. Jedným z nich je téma zásob pitnej vody, a súvislosti s ňou, možnosti využitia, zásob vody ktoré sa nachádzajú na území Slovenska, a situáciu s pitnou vodou v Európe v globále. Pokúsime sa odpovedať či čaká Európu taký istý tvrdý zápas o vodu, ako je boj o ropu a plyn, ktorý už sa rozbehol v celom svete a má globálny charakter.

Abstract: The theme of water, which is still vital for the future of the world and Slovakia, has several points of view. One of them is the topic of drinking water supplies and their connection, possibilities of utilization, water supplies located in the territory of Slovakia and the situation with drinking water in Europe globally. Let us try to answer whether Europe is facing the same tough struggle for water, as the fight for oil and gas, which has already started worldwide and is global in nature.

Kľúčové slová: voda, vodná nádrž, globálne otepľovanie, zmena klímy,

Key words: water, water reservoir, dam, global warming, climate change

Znečištění zdrojů pitných vod pesticidy a léčivy

Ing. Marta V á c l a v í k o v á Ph.D., Ing. Taťána H a l e š o v á, Mgr. Daniela T o m e š o v á

ALS Czech Republic, s.r.o. (tatana.halesova@alsglobal.com); +420 734 186 545

Abstrakt: Prostředky na ochranu rostlin jsou syntetické organické látky nezbytné pro zajištění intenzivní zemědělské výroby. Vzhledem k současným klimatickým podmínkám a způsobu hospodaření zemědělců je průnik těchto látek do okolního prostředí velmi pravděpodobný. V životním prostředí se tak hromadí rozmanité chemické látky, které mohou mít při dlouhodobé expozici negativní dopady na životní prostředí, necílové organismy, ale také zdraví člověka. Pesticidy byly před více než 10 lety, spolu s farmaky a dalšími látkami identifikovány jako hlavní antropogenní stresory útvarů povrchových vod, tyto látky však zhoršují kvalitu podzemních vod. Zatímco léčiva se do vodního prostředí dostávají z bodových zdrojů znečištění, kontaminace pesticidy se děje prostřednictvím plošných zdrojů z intenzivní zemědělské činnosti nebo údržby lesů, vodních či městských ploch. Tyto moderní mikropolutanty mohou být transportovány až do surové vody (podzemní, povrchová), která je upravena na pitnou vodu. Hygienické požadavky na pitnou vodu stanovuje vyhláška Ministerstva zdravotnictví č. 252/2004 Sb.

Důležité je zabývat se sledováním správného spektra těchto kontaminantů a vzhledem k jejich častějšímu výskytu hledat možnosti eliminace z ŽP např. regulací spotřeby přípravků, úpravou ochranných pásem, použitím moderních technologií na úpravu vod (ale také například hledáním způsobu urychlení jejich degradace v již zatížených oblastech. V Česku je kvalita pitné vody dodávaná vodárenskými společnostmi na velmi vysoké světové úrovni.

Klíčová slova: pesticidy, léčiva, pitná voda, znečištění

Súčasn  prístup y ku monitorovaniu a hodnoteniu pesticídov a ich metabolitov v pitnej vode na národnej úrovni

Ing. Mgr. Katarína J a t z o v á, PhD., RNDr. Zuzana V a l o v i č o v á

Úrad verejného zdravotníctva SR, Trnavská cesta 52, 826 45 Bratislava,
katarina.jatzova@uvzsr.sk, zuzana.valovicova@uvzsr.sk

Abstrakt: Pesticídy a ich metabolity sú realitou modernej doby. Z dôvodu možných nežiaducich účinkov na ľudské zdravie sa ich prítomnosť v pitnej vode musí prísne sledovať. Pesticídne látky v pitnej vode získali zvýšenú pozornosť verejnosti po prepuknutí kauzy v novembri 2017, kedy dodávateľ pitnej vody v okrese Dunajská Streda zistil v rámci prevádzkovej kontroly prekročenie limitu pesticídu atrazín v zdrojoch pitnej vody a vo vodovodnej sieti vodovodov na Žitnom ostrove. Tento prípad presiahol lokálnu pôsobnosť a viedol k viacerým systémovým opatreniam na národnej úrovni ako sú najmä úprava jestvujúcej národnej legislatívy resp. zavedenie nového právneho rámca, príprava materiálu určeného pre dodávateľov pitnej vody, ktorý upravuje problematiku postupu pri kontrole a potvrdení výskytu pesticídov a ich metabolitov v pitnej vode, zvýšený štátny zdravotný dozor a monitoring kvality pitnej vody. Príspevok obsahuje zhrnutie krokov, ktoré Úrad verejného zdravotníctva Slovenskej republiky vykonal v oblasti pesticídov v pitnej vode v chronologickom poradí od vypuknutia kauzy až po súčasnosť.

Abstract: Pesticides and their metabolites are a reality of modern times. Due to their possible adverse effects on human health, their presence in drinking water must be closely monitored. Pesticides in drinking water gained increased public attention after the case broken out in November 2017, when a drinking water supplier in the district of Dunajská Streda found, as part of an operational inspection, exceeding the limit of the pesticide atrazine in drinking water sources and water supply network on Žitný ostrov. This case has gone beyond the local scope and led to a number of systemic measures at national level, such as, in particular, the modification of existing national legislation or implementation of the new legal framework respectively, creation of material intended for drinking water suppliers regulating the issues of the procedure for control and confirmation of pesticides and their metabolites presence in drinking water, increased state health supervision and monitoring of drinking water quality. This contribution summarizes the steps that the Public Health Authority of the Slovak Republic has taken in the field of pesticides in drinking water in chronological order from the outbreak to the present.

Kľúčová slová: pesticídy, metabolity pesticídov, monitorovanie, pitná voda

Key words: pesticides, pesticide metabolites, monitoring, drinking water

Skúsenosti so spracovaním údajov o spotrebe prípravkov na ochranu rastlín pre kontrolu pitnej vody

Ing. Stanislav B a r o k

Ústredný kontrolný a skúšobný ústav poľnohospodársky v Bratislave,
Odbor ochrany rastlín, Matúškova 21, 833 16 Bratislava, Slovenská republika
Tel.: + 421 2 59 880 247, stanislav.barok@uksup.sk

Abstrakt: Odbor ochrany rastlín Ústredného kontrolného a skúšobného ústavu poľnohospodárskeho v Bratislave zhromažďuje a spracúva údaje o spotrebe prípravkov na ochranu rastlín od poľnohospodárskej prvovýroby. Tieto údaje možno použiť aj na výpočet priemeru spotreby účinných látok pre danú lokalitu za zvolené časové obdobie. Následne možno využiť takéto údaje aj na riešenie zoznamu rezíduí prípravkov na ochranu rastlín a ich metabolitov, ktoré je potrebné stanoviť v pitnej vode alebo v jej zdroji.

Abstract: Plant protection department of the Central Controlling and Testing Institute in Agriculture in Bratislava collects and processes the data about plant protection products' consumption from the farmers. These data can be used for calculating of average of consumption for active substances for the given area during chosen period. Consequently such data can be used also for elaboration of the list of plant protection products' residues and their metabolites that are needed to analyse in drinking water or its source.

Kľúčové slová: Prípravky na ochranu rastlín, účinná látka, spotreba, parcela.

Key words: Plant protection products, active substance, consumption, parcel/plot.

Cyanobaktérie v slovenských vodárenských nádržiach stále aktuálne

RNDr. Viera Nagyová, PhD. , Mgr. Lucia Chomová, PhD.

Úrad verejného zdravotníctva Slovenskej republiky, Trnavská cesta 52, 826 45 Bratislava,
e-mail: viera.nagyova@uvzsr.sk, lucia.chomova@uvzsr.sk

Abstrakt: Cyanobaktérie sú prokaryotické organizmy. Stavbou bunky sú podobné baktériám. Sú schopné fotosyntézy a dokážu osídľovať rôznorodé biotopy, vrátane vodných. Medzi ne patria aj vodárenské nádrže ako povrchové zdroje určené na odber pitnej vody. Požiadavky na kvalitu povrchovej vody a kvalitatívne ciele povrchovej vody určenej na odber pitnej vody určuje Nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 269/2010 Z. z. v znení neskorších predpisov, ktorým sa ustanovujú požiadavky na dosiahnutie dobrého stavu vôd. Podľa tohto predpisu je sledovanie cyanobaktérií zahrnuté v ukazovateli producenty. Ich premnoženie môže spôsobiť nemalé problémy s kvalitou vyrábanej pitnej vody, ktorá musí vyhovovať Vyhláske Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky č. 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. V pitnej vode sa prítomnosť a počet cyanobaktérií zisťuje mikroskopickým stanovením predpísaných biologických ukazovateľov. Ak je v povrchovej vode vodárenskej nádrže v období očakávaného zvýšeného výskytu cyanobaktérií nad 20 000 buniek/ml, musí sa v pitnej vode stanovovať aj ďalší ukazovateľ – cyanotoxín mikrocystín LR. Preto Úrad verejného zdravotníctva Slovenskej republiky v Bratislave dlhodobo monitoruje výskyt, druhové zloženie a toxicitu cyanobaktérií na ohrozených lokalitách. Patria k nim najmä vodárenské nádrže Turček, Málinec, Klenovec a Hriňová, na ktorých bol zaznamenaný výskyt niekoľkých rodov vláknitých a kokálnych cyanobaktérií so schopnosťou tvorby vodných kvetov a produkciou cyanotoxínov.

Abstract: Cyanobacteria are prokaryotic organisms. Their cell structure is similar to that of bacteria. They are capable of photosynthesis and are able to inhabit diverse habitats, including aquatic habitats. These also include water reservoirs as surface resources for the supply of drinking water. Requirements for surface water quality and quality objectives of surface water for drinking water supply are set by the Government Regulation of the Slovak Republic no. 269/2010 Coll., as amended laying down the requirements for achieving good water status. According to this regulation, the monitoring of cyanobacteria is included in the indicator producers. Their overgrowth can cause considerable problems in the quality of the produced drinking water, which must comply with the Decree of the Ministry of Health of the Slovak Republic no. 247/2017 Coll. laying down details on drinking water quality, drinking water quality control, monitoring and risk management program for drinking water supply. In drinking water, the presence and number of cyanobacteria is determined by microscopic determination of prescribed biological parameters. If there are more than 20,000 cells/ml in the surface water of the water reservoir during the expected increase in cyanobacteria, another indicator - the cyanotoxin microcystin LR - must also be determined in the drinking water. Therefore, the Public Health Authority of the Slovak Republic in Bratislava monitors the occurrence, species composition and toxicity of cyanobacteria in endangered localities in the long term. These include in particular the water reservoirs Turček, Málinec, Klenovec, and Hriňová, where the occurrence of several genera of filamentous and cocal cyanobacteria with the ability to produce water blooms and cyanotoxins was recorded.

Klíčové slová: vodárenské nádrže, cyanobaktérie, cyanotoxíny, pitná voda, legislatíva, biologické ukazovatele, kvalita pitnej vody

Key words: water supply reservoirs, cyanobacteria, cyanotoxins, drinking water, legislation, biological indicators, drinking water quality

Financovanie obnovy vodovodov

Ing. Peter Ď u r o š k a

Podtatranská vodárenská spoločnosť, a.s., Hraničná 662/17, 058 01 Poprad,
duroska@pvsas.sk

Abstrakt: Vodárenské spoločnosti na Slovensku musia spolu v nadriadenými orgánmi, mestami a obcami vyriešiť financovanie infraštruktúry vodovodov. V novom regulačnom období po roku 2021 je nutné definovať, aká čiastka z vodného bude použitá na obnovu vodovodov.

Abstract: Water companies in Slovakia, together with higher authorities, towns and municipalities, have to solve the financing of water supply infrastructure. In the new regulatory period after 2021, it is necessary to define the amount of water rates, which will be used for financing of infrastructure renewal.

Kľúčové slová: Financovanie obnovy vodovodov

Key words: Financing of public water supply

Projektování vodovodních sítí na modelu.

Ing. Lubomír M a c e k, CSc., MBA

Aquion, s.r.o.; Osadní 324/12a, 170 00 Praha 7, Česká Republika,
lubomir.macek@aquion.cz, 00420 283 872 265

Abstrakt: Příspěvek se zabývá projektování vodovodních sítí včetně domovních přípojek pomocí modelu vodovodní sítě. Projektantovi to přináší rychlejší postup, přesnější práci s minimem formálních chyb a větší pohodlí. Práce na modelu kombinuje několik dílčích modelů: podrobný topologický model vodovodní sítě, digitální model terénu a polygonový uzavřený model pozemků. Tato kombinace umožňuje projektantovi rychleji a snadněji projektovat. Oproti modelům pro hydraulické výpočty je model projekční mnohem podrobnější. Na závěr práce umožňuje projektantovi rychle vytvořit projektovou dokumentaci – různé typy situací, podélné a příčné řezy, výkaz výměr zemních prací a opravy komunikace a další.

Abstract: This papers is describing how to make a project of water mains including hosue connections with use of project model. Consultant using a project model is working faster, more precise with minimum of formal errors and also with much greater comfort. Working with the model combine several particular models: detailed topological model of the water network, digital terrain model and closed polygonal model of grounds. This combination eables the project maker to work faster and easier. Comparing to the hydraulic simualiton models, project model is much more detailed. At the end of the works on the project tje model enabels to create very fast documentation for the project: various types of situational plans, profiles and cross-sections as well as list of quantities of earthworks etc..

Klíčové slová: projektování vodovodních sítí, projekční model, topologický model vodovodu, digitální model terénu, polygonový model pozemků, rychlost a přesnost projektování

Key words: projects of water network, projecting model, topological model of pipes, digital terrain model, model of polygons of grounds, speed and accuracy of project works

Trendy a využití dat v dálkových odečtech

Ing. Tomáš Klucka

IoT.water, s.r.o., Kolbenova 898/11, 190 00 Praha – Vysočany
+420 702 238 867, tomas.klucka@iot-water.cz

Abstrakt: Příspěvek pojednává o smart meteringu ve vodárenství a jeho řešení společností IoT.water. Systém Smart Metering Grid spravuje naměřená data a integruje různé odečtové systémy, zároveň také podporuje digitalizaci procesů, jak je například instalace vodoměrů. Velkým tématem je pak využití dat, a to jak pro technologické řízení vodárenské sítě, tak i pro rozvoj nových služeb koncovým zákazníkům.

Abstract: The paper deals with smart water metering and its IoT.water solution. Smart Metering Grid system manages the measured data and integrates various remote readings systems, but also supports process digitalization, such as instalation of water meter. A big topic is the data usage both for technological water supply system and for the development of new services to customers of water companies.

Klíčová slova: Smart metering, vodoměr, Odečtové zařízení, přenos dat, Internet věcí, IoT síť

Key words: Smart metering, water meter, SMG Device, data transmission, Internet of Things, IoT networks

Súčasný stav a zhodnotenie poloprevádzkových skúšok v ÚV Rozgrund

prof. Ing. Danka B a r l o k o v á, PhD.¹⁾, prof. Ing. Ján I l a v s k ý, PhD.¹⁾,
Dpt. Viliam Š i m k o²⁾, Ing. Ondrej K a p u s t a³⁾

¹⁾Katedra zdravotného a environmentálneho inžinierstva, Stavebná fakulta STU,
Radlinského 11, 810 05 Bratislava, danka.barlokova@stuba.sk, jan.ilavsky@stuba.sk

²⁾Viliam Šimko-VODATECH, Račianske mýto 10990/1C, 831 02 Bratislava,
Simko.voda@gmail.com

³⁾Stredoslovenská vodárenská spoločnosť, a.s., Partizánska cesta 5, 974 01 Banská Bystrica,
kapusta.ondrej@stvs.sk

Abstrakt: Cieľom článku je zhodnotiť súčasný stav a vykonané poloprevádzkové experimenty v ÚV Rozgrund, uviesť poznatky z jednotlivých sledovaných technológií. Bola odskúšaná klasická úprava povrchovej vody z VN Rozgrund s tromi rozdielnymi filtračnými náplňami, klasická úprava vody spolu s filtráciou cez granulované aktívne uhlie (Norit 830), ultrafiltrácia použitím plne automatizovaného zariadenia s membránovým modulom UA-640 (Microdyn-Nadir) a tiež ultrafiltrácia spolu s filtráciou upravenej vody cez granulované aktívne uhlie (GAU). Bola vyhodnotená účinnosť jednotlivých technológií a navrhnuté alternatívne spôsoby úpravy vody pre plánovanú modernizáciu UV Rozgrund.

Abstract: The aim of the article is to show the current state and to evaluate the pilot experiments in the Rozgrund, water treatment plan (WTP) and to provide information on the individual technologies monitored. Standard surface water treatment from the Rozgrund reservoir with three different filter media, standard water treatment together with filtration through granulated activated carbon (Norit 830), ultrafiltration by using fully automated equipment with the UA-640 membrane module (Microdyn-Nadir) and also ultrafiltration together with filtration of the treated water through granulated activated carbon (GAC) were tested. The efficiency of individual technologies and alternative methods of water treatment for the planned modernization of WTP Rozgrund were evaluated.

Kľúčové slová: pitná voda, vodárenská nádrž Rozgrund, úpravňa vody Rozgrund, kvalita vody, poloprevádzkové skúšky, klasická úprava vody, membránová ultrafiltrácia, aktívne uhlie

Key word: drinking water, water reservoir Rozgrund, water treatment plant Rozgrund, pilot-plant experiments, standard surface water treatment, membrane technology, activated carbon

Postupné kroky předprojektové přípravy rekonstrukce ÚV Plzeň

Ing. Pavel D o b i á š, Ph.D., doc. Ing. Petr D o l e j š, CSc.

W&ET Team České Budějovice, Písecká 2, 370 11 České Budějovice

pavel.dobias@wet-team.cz, petr.dolejs@wet-team.cz

Abstrakt: Rekonstrukce technologické linky úpravny vody, která je navíc spojena s významným stupněm modernizace, je časově velice náročná operace. Při jejím kvalitním zvládnutí přináší výborně fungující úpravnu vody, jejíž provoz je i po ekonomické stránce optimalizován. Tento příspěvek rekapituluje jednu z komplexních předprojektových příprav rekonstrukce. ÚV Plzeň je jedna z největších úpraven vody v ČR, která se může pyšnit i první aplikací filtrační náplně Filtralite Mono-Multi ve filtrech s velikou filtrační plochou. Tato rekonstrukce (a její příprava) odstartovala v procesu filtrace přes vrstvu zrnitého materiálu malou, ale významnou revoluci v českém vodárenství.

Abstract: The reconstruction of the water treatment plant technology train with high level of modernization is a very time-consuming operation. However, the right approach could bring the satisfactory results in the form of a functioning treatment plant and economic optimization of the plant operation. This paper is concerned on recapitulation of the most complex preliminary study for DWTP Plzeň reconstruction. DWTP Plzeň is one of the biggest treatment plants in Czech Republic. One of the most interesting technology steps of DWTP Plzeň technology train is dual-media filtration with the filtration material Filtralite Mono-Multi. This application of the Filtralite material started small technology revolution in Czech waterworks.

Klíčové slová: předprojektová příprava, aktivní uhlí, flotace, filtrace, Filtralite, rekonstrukce, ÚV Plzeň

Key words: preliminary study, activated carbon, dissolved air flotation, granular media filtration, Filtralite, reconstruction, DWTP Plzeň

Postupná rekonstrukce ÚV Plzeň a její provozní výsledky

Milan D r d a¹⁾, Ing. Martina K l i m t o v á²⁾

¹⁾ENVI-PUR, s.r.o., Na Vlčovce 13/4, 160 00 Praha 6, drda@envi-pur.cz

²⁾VODÁRNA PLZEŇ, a.s., Malostranská 143/2, 317 68 Plzeň, martina.klimtova@vodarna.cz

Abstrakt: Zdrojem surové vody pro úpravnu vody (ÚV) Plzeň je povrchová voda z řeky Úhlavy. Technologická linka je cíleně složena s ohledem na proměnlivou kvalitu zdroje. V srpnu 2013 byla zahájena rozsáhlá rekonstrukce stavebních a technologických částí. Rekonstrukce byla dokončena v září 2015. V příspěvek se věnuje průběhu kompletní rekonstrukce objektu filtrace. V druhé části jsou prezentovány provozní výsledky druhého a třetího separačního stupně technologické linky ÚV Plzeň.

Abstract: Water treatment plant in Pilsen uses as the source raw water the surface water from the river Úhlava. Water treatment technology is set with respect to variable quality of raw water. Extensive reconstruction of the construction and technological parts began in August 2013. The waterwork reconstruction was completed in September 2015. The paper is focused on reconstruction of the filtration building. The second part presents the operation results of the second and third separation step this plant.

Klíčová slova: úprava pitné vody, rekonstrukce úpravny vody, filtrace, odstranění manganu, odstranění organických látek

Key words: drinking water treatment, waterwork reconstruction, filtration, manganese removal, organic substances removal

Úpravne vôd Stredoslovenskej vodárenskej spoločnosti, a.s. Banská Bystrica, zhoršujúca sa kvalita vodárenských zdrojov a potreba koncepčného riešenia zachovania a zabezpečenia bezpečnej pitnej vody pre budúce generácie

Ing. Ondrej K a p u s t a

Stredoslovenská vodárenská spoločnosť, a.s., Partizánska cesta 5, 974 01 Banská Bystrica
kapusta.ondrej@stvs.sk

Abstrakt: Voda je jedným zo základných prírodných zdrojov. Každý človek bez ohľadu na stupeň rozvoja a jeho sociálne a ekonomické podmienky má právo na pitnú vodu dobrej kvality pri zachovaní hydrologických, biologických a chemických funkcií ekosystémov. Prístup ku kvalitnej pitnej vode patrí v európskom regióne k bežným požiadavkám obyvateľov. Je samozrejmé, že požiadavky na bezpečnú pitnú vodu sa budú stupňovať a plnenie týchto požiadaviek si bude v prípade seriózneho prístupu a riešenia vyžadovať dostatok času. Na Slovensku je pitná voda dodávaná verejnými vodovodmi získavaná z 80 % z podzemných vodárenských zdrojov a 20 % tvoria povrchové vodárenské zdroje. Na Slovensku sa nachádza veľa prameňov, najmä v horských oblastiach, ktoré sú vhodné na zásobovanie. Voda v nich má veľmi dobrú kvalitu, ktorá spĺňa požiadavky na pitnú vodu. Avšak je nezvratiteľné, že v posledných rokoch pozorujeme zmenu kvality a výdatnosti týchto zdrojov, nezvratiteľne súvisiace so zmenou klimatických pomerov. Vzhľadom na zhoršujúcu sa kvalitu vôd si čoraz častejšie kladieme otázok ohľadne zabezpečenia bezpečnej pitnej vody a s tým súvisiace systematické, koncepčné a finančne plánované riešenie týchto problémov, pre zachovanie vody v požadovanej kvalite a množstve pre budúce generácie.

Abstract: Water is one of the basic natural resources. Every person, irrespective of their level of development and their social and economic conditions, has the right to good quality drinking water while maintaining the hydrological, biological and chemical functions of ecosystems. Access to quality drinking water is one of the common demands of the population in the European region. It goes without saying that the requirements for safe drinking water will be stepped up and will require sufficient time for a serious approach and solution. In Slovakia, drinking water supplied by public water supply is obtained from 80% from underground water sources and 20% from surface water sources. There are many springs in Slovakia, especially in mountain areas that are suitable for supply. The water in them is of very good quality, which meets the requirements for drinking water. However, it is irreversible that in recent years we have seen a change in the quality and yield of these resources, irreparably linked to the change in climate. Given the deteriorating water quality, we are increasingly asking ourselves questions about the provision of safe drinking water and the related systematic, conceptual and financially planned solutions to these problems, to maintain the water of the required quality and quantity for future generations.

Kľúčové slová: bezpečná pitná voda, klimatické zmeny, koncepčné riešenie,

Key words: safe drinking water, climate change, conceptual solution

Rekonstrukce úpraven vody ve vlastnictví SVS a.s.

Ing. Pavel S t ř e d a, Ing. Lukáš P í s e k, Ing. Jindřich Š e s t á k, Ing. Josef D r b o h l a v

Sweco Hydroprojekt a.s., Táborská 31, Praha 4, pavel.streda@sweco.cz

Abstrakt: Odstraňování železa a manganu je společným jmenovatelem projektů rekonstrukce úpraven vody, které v současnosti řeší Severočeská vodárenská společnost a.s. (SVS a.s.). Na rozdíl od předchozí etapy, v níž byly rekonstruovány převážně úpravny vody využívající povrchové zdroje, jde v aktuální etapě o zdroje podzemní. Technické řešení zahrnuje i sorpci na granulovaném aktivním uhlí. Zvolené uspořádání technologické linky jednotlivých úpraven vody odráží na jedné straně snahu po jednotném technickém řešení rekonstrukce, na straně druhé je nutno vzít v úvahu i rozdíly dané různým stavem i technologickou koncepcí úpraven vody před rekonstrukcí.

Abstract: Iron and manganese removal is a common denominator of water treatment plant reconstruction projects currently being solved by Severočeská vodárenská společnost a.s. (SVS a.s.). Unlike the previous stage, in which mainly water treatment plants using surface water resources were reconstructed, these are currently groundwater sources. The technical solution includes sorption on granulated activated carbon. The chosen arrangement of the process line of the individual water treatment plants reflects on the one hand the effort for a uniform technical solution of the reconstruction, on the other hand it is necessary to take into account the differences given by the different state and technological concept of water treatment plants before reconstruction.

Klíčová slova: Úpravna vody, technologická linka, železo, mangan, specifické organické látky.

Key words: Water treatment plant, process line, iron, manganese, specific organic compounds

Modernizace Úpravny vody Želivka – dostavba filtrace s GAU

Ing. Ladislav S o m m e r

Sweco Hydroprojekt a.s., 140 16 Praha 4 – Nusle, Táborská 31, ladislav.sommer@sweco.cz

Abstrakt: V tomto článku jsou prezentovány informace o průběhu přípravy modernizace největší úpravny vody v České republice – úpravny vody Želivka. Cílem modernizace této úpravny je nejen zajištění potřebného množství pitné vody v požadované kvalitě s ohledem na rizikové scénáře klimatických změn, ale i snížení koncentrace nově sledovaných a i v budoucnu zjišťovaných látek v surové vodě. Navrhovaná opatření investičního charakteru patří k největším modernizačním zásahům v historii úpravny.

Abstract: This article presents information on the design preparation of upgrade of the largest water treatment plant in the Czech Republic - the Želivka Water Treatment Plant. The aim of the modernization of this treatment plant is not only to ensure the required quantity of drinking water in the required quality with respect to risk scenarios of climate change, but also to reduce the concentration of newly monitored and in future detected substances in raw water and to ensure 100 % safe drinking water. The proposed investment measures are among the largest modernization interventions in the plant's history.

Klíčová slova: Úpravna vody Želivka, modernizace úpravny vody, granulované aktivní uhlí, filtrace na granulovaném aktivním uhlí.

Key words: Želivka Water Treatment Plant, upgrade of Water Treatment Plant, granular activated carbon, filtration on granular activated carbon.

Rok realizace dostavby filtrace GAU ÚV Želivka

Ing. Richard S c h e j b a l, Ing. Ladislav S o m m e r

SWECO Hydroprojekt, a.s., Tábořská 31, 140 00 Praha 4; richard.schejbal@sweco.cz

Abstrakt: Příspěvek popisuje aktuální stav stavby. Uvádí projektovaný rozsah dostavby nové Filtrace GAU a souvisejících nových i rekonstruovaných objektů. Soustředí se na specifické problémy především stavební části díla, např. na některé atypické požadavky související s hlavními materiály jako je vodotěsný beton nebo korozivzdorná ocel. Důležitost stavebně technického průzkumu i osobní znalosti úpravny. Některé dílčí změny vyvolané vybraným zhotovitelem a problematika finálního výběru klíčových prvků jako je např. opláštění budovy nebo drenážní systém., neočekávané skutečnosti zjištěné během realizace a nezvyklé materiály a technologie dosud použité. Závěrem okomentujeme zkušenosti z pohledu výkonu autorského dozoru.

Abstract: The paper describes the current state of construction. It shows the projected extent of completion of the new GAU Filtration and of all related new and reconstructed objects. It focuses on specific problems, especially of the construction part of the work, eg. Some atypical requirements related to the main materials such as waterproofing concrete or stainless steel. Importance of construction-technical research and personal knowledge of the plant. Some partial changes induced by the selected contractor and problems of the final selection of key elements such as building cladding or drainage system for filters. Finally, we comment the experience from point of view of author supervision.

Klíčová slova: Dostavba objektu; ocelová konstrukce haly; korozivzdorná ocel; požadavky na vodotěsnost; práce prováděné po hornicku; vystýlky z polyetylenových desek; technické specifikace

Keywords: Building completion; steel structures of the hall; stainless steel; watertightness requirements; mining works; linings of polyethylene thin plates; Technical specifications

Nová úpravna vody v Písku - třístupňová úprava vody flotací a filtrací přes filtrační materiál Filtralite a aktivní uhlí

Ing. Petra H r u š k o v á¹⁾, Mgr. Tomáš B r a b e n e c¹⁾, Ing. Tomáš M u n z a r¹⁾,
Ing. Jiří S t a r a²⁾

¹⁾ENVI-PUR, s.r.o., Na Vlčovce 13/4, 160 00 Praha 6; info@envi-pur.cz

²⁾ČEVAK, a.s., Severní 2264/8, 37010 České Budějovice; jiri.stara@cevak.cz

Anotace: Město Písek je zásobováno pitnou vodou ze dvou zdrojů. Přibližně 20 % vody je přiváděno Jihočeskou vodárenskou soustavou z nádrže Římov na Českobudějovicku, hlavním zdrojem je pak úpravna vody Písek, jež odebírá vodu z řeky Otavy. Tato úpravna vznikla v roce 1963 a během pozdějších desetiletí prošla pouze dílčími stavebními a technologickými změnami. Její technologická linka prakticky dosáhla hranice životnosti a náklady na provoz byly dosti vysoké. Z těchto důvodů a dále pro vysokou finanční náročnost zásadní rekonstrukce objektu staré úpravně bylo rozhodnuto, že dojde ke stavbě úpravně vody nové na „zelené louce“ s moderním technologickým zařízením, které zajistí lepší jakost vody a stabilitu procesu výroby pitné vody. Stavba byla zahájena v květnu 2017 a nová technologická linka sestává z třístupňové úpravy vody. Prvním stupněm je flotace rozpuštěným vzduchem (DAF), stupeň druhý je tvořen otevřenými filtry s dvouvrstvou náplní Filtralite Mono-Multi Fine (FMMF). A jako třetí stupeň jsou zařazeny otevřené sorpční filtry s náplní granulovaného aktivního uhlí (GAU) WG 12. Všechny filtry jsou vybaveny drenážním systémem Leopold.

Abstract: Písek is supplied with drinking water from two sources. About 20% of the source is the South Bohemian Water System from the Římov reservoir and the main source is the water treatment plant of Písek, which draws water from the Otava River. This plant was established in 1963 and the technology line has begun to reach the end of its lifetime in recent years and the operating costs have been quite high. For this reason, it was decided to build a new water treatment plant with modern technological equipment that will ensure better water quality and stability of the drinking water production process. Construction began in May 2017 and the new technological line consists of a three-stage water treatment. The first stage is Dissolved Air Flotation (DAF), the second stage consists of open filters with a dual-layer - Filtralite Mono-Multi Fine. And the third stage are open filters filled with granular activated carbon WG 12. All filters are equipped with a drainage system Leopold.

Klíčová slova: úprava vody, filtrace, flotace, DAF granulované aktivní uhlí (GAU), Filtralite Mono-Multi Fine (FMMF)

Key words: water treatment, filtration, flotation, DAF, granular activated carbon, Filtralite Mono-Multi Fine

30 rokov prevádzky ÚV Jakubany (klasická vrs. membránová filtrácia)

Ing. Mikuláš K o v a ľ

Podtatranská vodárenská prevádzková spoločnosť, a. s., Poprad, Hraničná 662/17,
058 89 Poprad, mikulas.koval@pvpsas.sk

Abstrakt: Prevádzka úpravne vôd ÚV Jakubany bola zahájená v roku 1989. Po 30-ročnej prevádzke je potrebné plánovať jej obnovu, prípadne modernizáciu s využitím všetkých pozitívnych skúsenosti terajšieho technického riešenia tejto úpravne pitnej vody.

Abstract: Operation of the water treatment plant Jakubany started in 1989. After 30 years of its operation, it is necessary to plan its renewal or modernization using all the positive experience of the current technical solution in the treatment of drinking water.

Kľúčové slová: pitná voda, kvalita vody, úprava vody, úpravňa vôd, obnova, modernizácia

Key words: drinking water, water treatment, water quality, water treatment plan, renewal, modernization

ÚV Chřibská – poznatky ze zkušebního provozu

Ing. Soňa P i l z o v á¹⁾, Milan D r d a²⁾, Ing. Robert M a c h¹⁾

¹⁾Severočeské vodovody a kanalizace, a.s., Příkladová 1689, 415 50 Teplice. Email: sona.pilzova@scvk.cz, robert.mach@scvk.cz

²⁾ENVI-PUR, s r.o., Na Vlčovce 13/4, 160 00 Praha 6. Email: drda@envi-pur.cz

Abstrakt: Příspěvek pojednává o výsledcích zkušebního provozu rekonstruované úpravny vody Chřibská.

Abstract: The contribution deals with the findings from the trial operation of the reconstructed Chřibská water work.

Klíčová slova: rekonstrukce, úpravna vody, separace

Key words: reconstruction, water treatment plant, separation

Úprava podzemní vody s vysokými koncentracemi železa a manganu – porovnání membránové a sedimentační technologie

Ing. Tomáš M u n z a r, Mgr. Tomáš B r a b e n e c, Ing. Petra H r u š k o v á

ENVI-PUR, s.r.o., Na Vlčovce 13/4, 160 00 Praha 6; info@envi-pur.cz

Abstrakt: Z hlediska výskytu je železo a mangan nejčastější příměsí podzemních vod, a proto je důležité aplikovat v takových případech technologie, které tyto dostatečně eliminují. Pro důkladné odstranění je důležité řádné provzdušnění surové vody, které lze realizovat např. pomocí technologie BUBLA, FUKA nebo pomocí injektorů, které jsou základním kamenem obou technologií zmiňovaných v tomto článku.

Keramická membránová filtrace, kterou společnost ENVI-PUR, s.r.o. prodává pod obchodním názvem AMAYA, byla na této lokalitě testována v rámci projektu TAČR (kód projektu: TH04030402) a slouží především k účinnému odstranění organických látek, barvy, zákalu a mikroorganismů. Avšak při správné kombinaci provzdušňovacího zařízení a příslušné chemie, je bez větších problémů schopna odstraňovat i zmiňované železo a mangan. Na podzemní zdroje bylo v rámci testování odstranění železa a manganu zapojena také dvoustupňová separace tvořena lamelovým separátorem s následnou filtrací přes filtrační materiál Filtralite Mono-Multi.

Abstract: Iron and manganese are one of the most pollutants in groundwater, so it is important to apply technologies in these cases that sufficiently eliminate these two substances. To remove these metals is important the aeration of the raw water, which can be realized by BUBLA, FUKA technologies or injectors, which are the cornerstone of the two technologies mentioned in this article.

Ceramic membrane filtration - AMAYA 5.2 - has been tested at this site as part of the TAČR project (project code: TH04030402) and serves primarily to effectively remove organic matter, colour, turbidity and microorganisms. However, with the proper combination of aeration equipment and the appropriate chemistry, it is able to eliminate the mentioned iron and manganese too. Iron and manganese was separated by lamella seapator and filtralite too.

Klíčová slova: úprava vody, lamelový separátor, filtralite, membrána, keramická filtrace

Key words: water treatment, lamella separator, filtralite, membrane, ceramic filtration

Praktické skúsenosti so stvrdzovaním pitných vôd na úpravni vody Horný Turček

Ing. Terézia M a r c o v á¹⁾, Mgr. Juraj P e t r o v i č¹⁾, Ing. Pavol Ď u r č e k²⁾,
Ing. Jozef I v a n i č³⁾, Ing. Ján H a j a b á č³⁾, Ing. Vladimír D ž ú r³⁾

¹⁾Messer Tatragas s.r.o., Bratislava, ²⁾ProMinent Slovensko s.r.o., Bratislava
³⁾StVPS a.s., Banská Bystrica

Abstrakt: Prirodzená mineralizácia pitných vôd má význam nielen pri jej úprave a distribúcii, ale predovšetkým pri vplyve na ľudský organizmus. Novodobá medicína sa venuje výskumom kardiovaskulárnych ochorení v súvislosti s veľmi mäkkou vodou. Ako prvý sa tejto problematike začal venovať japonský chemik Kobayashi (1957). Z jeho výskumov v skratke vyplýva, že mäkká voda spôsobuje kôrnatenie ciev. Hlavným problémom dlhodobej konzumácie príliš mäkkej vody je vyplavovanie elektrolytov z organizmu a s tým spojené kardiovaskulárne problémy.

Mäkká voda spôsobuje ťažkosti pri jej úprave a distribúcii, jej korozivita atakuje potrubia, vodojemy a armatúry. Voda sa tým navyše obohacuje o nežiadúce látky. Obsah vápnika a horčíka viazaného na hydrogénuhličitaný sa preto stal jedným z dôležitých atribútov kvality pitných vôd.

Na Slovensku sa nachádza viac oblastí, kde sú mäkké, málo mineralizované vody. Patrí sem aj zdroj povrchovej vody Turček. Vodárenská nádrž Turček je zdrojom pitnej vody pre okresy Prievidza, Žiar nad Hronom a Turčianske Teplice. Celkový objem nádrže je 10,8 miliónov m³ a zabezpečený vodárenský odber je 0,5 m³/s. Aplikácia technológie stvrdzovania pomocou CO₂ na úpravni vody Horný Turček prebehla začiatkom roku 2017 v spolupráci s firmou ProMinent. Bola použitá technológia stvrdzovania vápnom a oxidom uhličitým.

Abstract: Natural mineralization of drinking water is necessary not only during the treating process and during the distribution, but mainly for the human body. Latter-day medicine is engaged in a research of the cardiovascular diseases related to very soft water. Japanese chemist Mr. Kobayashi (1957) did first research this theme. The results from his research show that soft water can cause vascular hardening. The main problem of long-term consumption of very soft water is the electrolyte loss from body, which is directly linked to cardiovascular diseases.

Soft water causes disorders in its treating and distribution, its corrosivity is attacking the piping, water reservoirs and fittings. Furthermore, the water is enriched with unwanted substances. Therefore the content of calcium and magnesium bonded to hydrogen carbonate becomes one of the important attributes of drinking water quality.

In Slovakia, there are more regions with soft, low mineralized waters, including the surface drinking water source in Turček. The water reservoir Turček is a source of drinking water for districts of Prievidza, Žiar nad Hronom and Turčianske Teplice. Total volume of the reservoir is 10,8 millions m³ and the secured water offtake allowed is 0,5 m³/s. The application of the water hardening process with CO₂ at the drinking water treatment plant Horný Turček was accomplished in the beginning of 2017 with the cooperation of the company ProMinent. The technology of hardening with lime and carbon dioxide was used.

Kľúčové slová: mäkká voda, stvrdzovanie vôd, mineralizácia, oxid uhličitý

Key words: soft water, water hardening, remineralisation, carbon dioxide

Úprava vody s vysokými koncentracemi vápníku a hořčíku prostřednictvím membránové technologie a následné zpracování odpadní vody

Mgr. Tomáš B r a b e n e c, Ing. Petra H r u š k o v á, Ing. Tomáš M u n z a r

ENVI-PUR, s.r.o., Na Vlčovce 13/4, 160 00 Praha 6; info@envi-pur.cz

Abstrakt: Tvrdost pitné vody, která se vyjadřuje jako suma koncentrací vápníku a hořčíku, by se dle Vyhlášky 252/2004 Sb., měla pohybovat v rozmezí 2-3,5 mmol·L⁻¹ (DH). Velmi měkká voda často bývá agresivní a způsobuje korozi potrubí. Naopak vyšší tvrdost může např. zhoršovat sensorické vlastnosti, snižovat životnost potrubí tvorbou inkrustací či snižovat rozpustnost mýdla a pracích prostředků ve vodě. A právě s vysokou tvrdostí upravené vody se potýkají na řadě míst České republiky. Membránová filtrace prozatím není běžně využívanou technologií pro odstraňování vápníku a hořčíku, toto použití se však jeví více než vhodné i s ohledem na následné zpracování odpadní vody. Koncentrace vápníku a hořčíku dosahovaly hodnot až 6 mmol·L⁻¹. Z tohoto důvodu došlo k testování reverzně-osmotické membrány a dvou nanofiltračních membrán. Cílem testů bylo zhodnocení kvalitativních a kvantitativních parametrů včetně otázek týkající se vzniklých odpadních vod (jejich množství, nakládání s nimi apod.).

Abstract: The hardness of drinking water, which is expressed as the sum of the concentrations of calcium and magnesium, should be in the range of 2-3.5 mmol·L⁻¹. Very soft water is often aggressive and causes corrosion of the pipeline. Conversely, a higher hardness can for example deteriorate the sensory properties, reduce the life of the pipeline by incrustation, or reduce the solubility of soap and detergents in water. And the high water hardness is a problem in many places in the Czech Republic. Membrane filtration is not yet a commonly used technology for the removal of calcium and magnesium, but this application seems to be more than appropriate with regard to the subsequent treatment of waste water. Calcium and magnesium concentrations reached values up to 6 mmol·L⁻¹. For this reason, a reverse-osmotic membrane and two nanofiltration membranes were tested. The aim of the tests was to evaluate the qualitative and quantitative parameters, including questions concerning the generated waste water (their quantity, management, etc.).

Klíčové slová: Úprava vody, tvrdost vody, membránová filtrace, kalové hospodářství.

Key words: Water treatment, water hardness, membrane filtration, sludge management.

Mezopórovité polyoxidy Fe (III) A Mn (IV) na klinoptilolite – potenciálne viacfunkčný nanogeokompozit pre ÚV

Prof. Ing. Eva Chmielewska, CSc.¹⁾,
Ing. Július Dekan, PhD.²⁾, Prof. Ing. Jozef Sitk, DrSc.²⁾

¹⁾Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského, Mlynská dolina B2, Ilkovičova 6,
842 15 Bratislava 4, chmielewska@fns.uniba.sk

²⁾Ústav jadrového a fyzikálneho inžinierstva, Fakulta elektrotechniky a informatiky STU,
Ilkovičova 3, 812 19 Bratislava

Abstrakt: Prudký vývoj v mikroelektronike istým spôsobom ovplyvnil aj smerovanie úpravy iných povrchov, nielen kovov, preto sa s pojmom technika úpravy alebo inžiniering povrchov stretávame aj pri výrobe adsorbentov pre vodárenstvo a rôznych materiálov v iných priemyselných odvetviach. Obzvlášť významný je tento fenomén pri syntéze hybridných alebo kompozitných materiálov resp. adsorbentov, kde je dôležité nájsť vhodnú nosnú maticu, ekonomicky prístupnú, s primeranými mechanickými vlastnosťami, ktorá by slúžila ako nosič polyfunkčných membrán buď hydrogélových (polymérnych) alebo keramických (pórovitých). Vzhľadom k tomu, že Slovensko je krajina bohatá na prírodné zeolity (druh klinoptilolit), predstavuje istý potenciál na intenzívnejšie zhodnocovanie týchto prírodných zdrojov aj v tejto oblasti. Ako nosná matica je vhodný na prípravu rôznych nanogeokompozitov. Predmetom tohto výskumu bola preto sól-gélová príprava nanodisperzných polyoxidov železa a mangánu na domácom prírodnom zeolite (klinoptilolite) za účelom získania multifunkčného adsorbenta a štúdium vlastnosti tohto nanogeokompozitu recentnými analytickými technikami (XPS, SIMS, SEM, XRD, Mössbauerova spektroskopia, TG, BET). Zameranie tohto výskumu sa teda uskutočnilo v súlade s akčným programom Únie do roku 2020 (EAP 2012/0337, COD) o podpore udržateľného a efektívneho využívania prírodných zdrojov, ku ktorým sa na Slovensku už dlhodobo radia aj prírodné zeolity.

Abstract: A rapid development of microelectronics influences also the course of development of other branches which deal with treatment of various material and their surfaces, e.g. like by composite adsorbents. Some compatible terminology used to be applied by process description of surface engineering methods, respectively. Based on Slovakian huge zeolite deposit, there is expected to enhance this mineral exploitation, especially by inland scientific community for environmental remediation and cleanup processes. Zeolite as the carrier or support for other functional groups or membrane deposition might represent some perspective potential for its versatile valorization. Thus, the scope of the study presented was to examine FeO(OH) and MnOx precipitates covered the clinoptilolite-rich tuff surface, their morphology and composition using the accessible analytical techniques (SEM-EDS, XPS, XRD, FT IR, TG and Mössbauer spectroscopy) and furthermore to verify its adsorption properties toward some metallic ions and thus to contribute in developing of new approaches in adsorption based water purification, what is according to EU programme till the year 2020 (EAP 2012/0337, COD), supporting the sustainable and effective utilization of natural resources.

Kľúčové slová: klinoptilolitový tuf, zeolit preparovaný oxidmi mangánu a železa, Mössbauerova spektroskopia, multifunkčný adsorbent

Key words: clinoptilolite-rich tuff, zeolite activated with manganese and iron oxides, Mössbauer spectroscopy, multifunctional adsorbent

Moderní technologie hlídají kvalitu pitné i odpadní vody v Praze

Ing. Veronika Vlachová¹⁾, Ing. Bohdana Tlaskalová¹⁾, Ing. Zuzana Nováková¹⁾,
Ing. Miroslav Zezula²⁾

¹⁾Pražské vodovody a kanalizace, a.s., Ke Kablu 971, 102 00 Praha 10

veronika.vlachova@pvk.cz, bohdana.tlaskalova@pvk.cz, zuzana.novakova@pvk.cz

²⁾ECM ECO Monitoring, a.s, Nevädzová 5, 821 01 Bratislava, miroslav.zezula@ecm.sk

Abstrakt: Společnost Pražské vodovody a kanalizace, a.s. (PVK) je provozovatelem vodohospodářské infrastruktury hl. m. Prahy. Zabývá se úpravou a distribucí pitné vody i odváděním a čištěním odpadních vod. Kvalita vod je sledována pravidelnými akreditovanými laboratorními rozbory a dále kontinuálními spektrometrickými analyzátory kvality vody (S::CAN). V současnosti jsou tímto způsobem sledovány všechny vstupy pitné vody do pražské distribuční sítě a také klíčové přítoky odpadní vody na Ústřední čistírnu odpadních vod Praha. Zařízení S::CAN poskytují informace o kvalitě vody 24 hodin denně a díky on-line přenosu výsledků do řídicího systému představují systém včasného varování. Cílem příspěvku je shrnout téměř 8 let zkušeností s provozem S::CAN sond v provozních podmínkách PVK se zaměřením na oblast distribuce pitné vody.

Abstract: Pražské vodovody a kanalizace, a. s. (PVK, a. s.) is the operator of the Prague water management infrastructure. It deals with the treatment and the distribution of drinking water and with the drainage and treatment of the wastewater. The quality of drinking and wastewater is monitored by regular accredited laboratory analyzes and by continuous analyzers S::CAN (spectrometric water quality analyzer).

All inputs of drinking water to the Prague distribution system are monitored on a continuous basis and S::CAN equipment has also been installed on the inflows to the Central Wastewater Treatment Plant in Prague. The probes provide information about the quality of drinking and wastewater 24 hours a day and the results are transmitted online to the control system. They also work as an early warning system.

The aim of this paper is to summarize almost 8 years of experience with the operation of S::CAN probes in PVK operating conditions, especially with focus on drinking water supply.

Klíčová slova: kontinuální analyzátor, kontinuální monitoring, kvalita pitné vody, Praha

Key words: continuous analyzers, continuous monitoring, the quality of drinking water, Prague

Druhý dech věžových vodojemů – využití specifického stavebního dědictví v České republice

Ing. Robert K o ř í n e k, Ph.D., Ing. Alena K r i s t o v á

Výzkumný ústav vodohospodářský, T. G. Masaryka, veřejná výzkumná instituce, pobočka Ostrava, Macharova 5/954, 702 00, Ostrava, robert.korinek@vuv.cz, +420 595 134 823.

Abstrakt: Věžové vodojemy. Technické ikony vodárenství. Jsou specifické vývojem konstrukčním, materiálovým, vývojem vlastních vodárenských technologií a uplatňování architektonických dobových trendů na vertikálních stavbách. Mají na našem území doloženou více než 600 letou historii, některé sloužily i několik set let. Byly dřevěné, ocelové, zděné i betonové, dosahují výšek i přes 60 metrů. Jsou pod nimi podepsáni nejvýznamnější projektanti, stavitelé, mezinárodně proslulí architekti. Přitahují pohledy a zájem laické i odborné veřejnosti. A hlavně vyzývají k odvážným konverzím a k hledání nových možností jejich využití.

Abstract: Elevated water tanks. Water engineering technical icons. They are specific by the development of construction, material, development of their own water technology and the application of architectural contemporary trends on vertical constructions. They have documented more than 600 years of history in the Czech Republic, some of them served for several hundred years. They were wooden, steel, brick and concrete, reaching heights of over 60 meters. Signed by the most prominent designers, builders and internationally renowned architects. They attract the views and interest of the lay and professional public. And, above all, they call for bold conversions and new ways of using them.

Klíčová slova: věžový vodojem – nové využití – konverze – stavební dědictví

Keywords: Elevated wate tank – new usage – conversion – building heritage

Možnosti řízení jakosti vody ve vodovodní síti

Ing. Jan R u č k a, Ph.D.¹⁾, Ing. Markéta R a j n o c h o v á¹⁾, Ing. Tomáš S u c h á č e k¹⁾,
Ing. Michal K o r a b í k, MBA

¹⁾Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav vodního hospodářství obcí,
Žižkova 17, 602 00 Brno, jan.rucka@vut.cz, tel.: +420 54114 7734

Abstrakt: Příspěvek popisuje činnosti, které byly v průběhu let 2018 a 2019 prováděny na vodovodní síti města Vsetína v rámci dlouhodobého programu, jehož cílem je implementovat do běžného provozu vodovodní sítě systém řízených proplachů vodovodního potrubí a vyhodnotit dopad tohoto způsobu provozování na jakost vody v síti. Na řešené vodovodní síti byl prováděn dlouhodobý podrobný monitoring jakosti pitné vody, který byl zahájen již před proplachem, byl prováděn během proplachu a pokračoval až do září 2019. V rámci monitoringu jakosti vody byly z vodovodní sítě průběžně odebrány vzorky pro mikrobiologický, chemický a hydrobiologický rozbor. Monitoring a řízený proplach byly prováděny v rámci výzkumných projektů TAČR Zéta I. č. TJ01000296 s názvem „Řízení jakosti pitné vody ve vodovodních sítích“ a č. 778136 s názvem „Water Quality in Drinking Water Distribution Systems - Wat-Qual“, který je financován z programu Horizont 2020. Oba projekty jsou řešeny na Ústavu vodního hospodářství obcí Fakulty stavební Vysokého učení technického v Brně, jichž je vodovod města Vsetína případovou studií.

Abstract: The paper describes activities that were carried out during the years 2018 and 2019 on the water network of the Vsetín city as part of a long-term program whose goal is to implement a system of controlled flushing of water supply mains into normal operation of the distribution network. A long-term detailed monitoring of drinking water quality was carried out on the solved water supply network, which was started before the flushing campaign, was carried out during it and continued until September 2019. Within the water quality monitoring, samples for microbiological, chemical and hydrobiological analysis were continuously taken. The monitoring and controlled flushing were carried out within the research projects of TACR Zeta I. No.: TJ01000296 entitled “Drinking water quality management in water distribution networks” and No.: 778136 entitled „Water Quality in Drinking Water Distribution Systems - Wat-Qual“ which is funded from the Horizon 2020 program. Both of them are being solved at the Institute of Municipal Water Management of the Faculty of Civil Engineering of the Brno University of Technology, where the water supply system of the Vsetín city is a case study.

Klíčové slová: pitná voda; vodovod; jakost vody; řízený proplach; mikrobiologie

Key words: drinking water; water supply system; water quality; microbiology

Vyhodnocení dlouhodobého vlivu řízeného proplachu na jakost vody ve vodovodní síti

Ing. Markéta Rajnochová, Ing. Jan Ručka, Ph.D., Ing. Tomáš Sucháček

Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav vodního hospodářství obcí,
Žižkova 17, 602 00 Brno, rajnochova.m@fce.vutbr.cz

Abstrakt: Příspěvek je zaměřen na vyhodnocení druhého – opakovaného řízeného proplachu sledované vodovodní sítě města Vsetína. Na příkladu vybraného ukazatele jakosti vody je demonstrován rozdíl ve výsledcích měření jakosti vody, které byly dosaženy během prvního proplachu v srpnu 2018 a během opakovaného proplachu téže vodovodní sítě v květnu 2019. Výsledky jsou vizualizovány formou barevných map.

Abstract: The paper is focused on the evaluation of the second - repeated controlled flushing of the monitored water supply network of the Vsetin city. The example of the selected water quality indicator demonstrates the difference in water quality measurement results achieved during the first flushing campaign performed in August 2018 and during the repeated flushing campaign of the same water supply network in May 2019. The results are visualized in the form of color maps.

Koncepce a vhodné větrání v objektech vodojemů

Jaroslav Ř í h a¹⁾, Bc. Adéla Š i m ů n k o v á²⁾, doc. RNDr. Jana Ř í h o v á
A m b r o z o v á, Ph.D.²⁾, Jaroslav Ř í h a st.¹⁾

¹⁾ECO-AER TRADING s.r.o. – Filtrace vzduchu ve vodárenství, Žižkova 630/73a,
400 01 Ústí nad Labem, tel: 721 335 337, e-mail: info@eco-aer.cz, www.eco.aer.cz

²⁾Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, Ústav technologie vody a prostředí,
Technická 5, 166 28 Praha 6, e-mail: jana.ambrozova@vscht.cz

Abstrakt: Jedním z klíčových rizikových faktorů, podílejících se na kvalitě akumulované a následně dopravované vody, je vzdušná kontaminace objektů. Mikroorganismy jsou stálou součástí vzduchu ve volné atmosféře a v uzavřených prostorách, kde jsou vázány na aerosoly, kapénky anebo na povrch jemných prachových částic. Přítomnost mikroorganismů v ovzduší souvisí i s jejich přítomností ve vodě. Jedním z rizikových míst jsou větrací průduchy a s tím souvisí problematika sekundární kontaminace nejen objektů, ale i akumulované vody, která ztrácí svou kvalitu, znehodnocuje se mikrobiálně a dochází u ní k projevům biologické nestability. Je zcela žádoucí vytvořit filtrační zábrany (filtrační vložky) odpovídající požadavkům kladeným na vodárenské objekty. Proto jsou doporučeny filtrační vložky pro zajištění větracích průduchů před sekundární kontaminací vzduchem. Tyto filtrační vložky byly dlouhodobě testovány v objektech. Ve výsledcích a doporučeních je zhodnocena i několikaletá zkušenost z auditů objektů vodojemů, zmíněn je dokument technického doporučení I-D-48 a norma ČSN 75 5355 pro vodojemy, blíže jsou uvedena doporučení pro eliminaci kontaminace objektů.

Abstract: One of the key risk factors involved in the quality of accumulated and subsequently transported water is the airborne contamination of objects. Microorganisms are a permanent part of the air in a free atmosphere and in enclosed areas where they are bonded to aerosols, droplets or to the surface of fine dust particles. The presence of microorganisms in the atmosphere is related to their presence in water. One of the risk sites are the ventilation vents, and this is related to the problem of secondary contamination not only of objects but also of accumulated water, which loses its quality, is devalued microbial and causes biological instability. It is quite desirable to create filter barriers (filter cartridges) corresponding to the requirements of water objects. Therefore, filter cartridges are recommended to ensure ventilation vents before secondary contamination by air. These filter cartridges have been tested in buildings for a long time. The results and recommendations are evaluated by several years of experience from the audits of the water objects, the technical recommendation document I-D-48 is mentioned and the standard ČSN 75 5355 for the water tanks, the recommendations for elimination of contamination of objects are given.

Klíčová slova: Biologický audit; filtrační vložky; mikrobiální kontaminace; mikromycety; Plány bezpečného zásobování; riziková analýza; vodojemy; vzdušná kontaminace

Key words: Airborne contamination; biological audits; filter cartridges; HACCP; microbial contamination; micromycetes; water reservoirs; Water Safety Plans

Dezinfekcia pitnej vody v praxi. Popis a porovnanie výhod a nevýhod z hľadiska prevádzkovateľa v ZsVS, a.s.

Ing. Tibor M i š k o v i č, Ing. Eva M i š k o v i č o v á, Mgr. Tatiana C i r o k o v á

Západoslovenská vodárenská spoločnosť, a.s., Nábrežie za hydrocentrálou 4, 949 01 Nitra,
tibor.miskovic@zsvs.sk, eva.miskovicova@zsvs.sk, tatiana.cirokova@zsvs.sk

Abstrakt: Dezinfekcia pitnej vody je bez investícií do obnovy infraštruktúry vodovodov až na malé výnimky nevyhnutnosťou. V ZsVS, a.s. je na dezinfekciu pitnej vody veľkozdrojov používaný plynný chlór a oxid chloričitý vyrábaný v mieste dávkovania. Na vodných zdrojoch < 50 l/s sa používa chlórnan sodný (s výnimkou dvoch, kde sa dávkuje oxid chloričitý a jedného vodného zdroja, ktorý sa pre vysokú kvalitu vody a relatívne malú zásobovanú oblasť nedezinfikuje – obec Gabčíkovo). Pre posúdenie vhodnosti dezinfekčného prostriedku nestačí iba posúdenie kvality vody, účinnosť a finančné nároky na dezinfekciu, ale je potrebné sa rozhodovať aj na základe systému a stavu akumulácií a rozvodných vodovodných sietí.

Abstract: With a small exception, the disinfection of drinking water is without investment in the restoration of water-supply infrastructure a necessity. In ZsVS, a.s. for the disinfection of drinking water of big sources chlorine gas and chlorine dioxide produced in the place of dosing are used. On water sources < 50 l/s sodium hypochlorite is used (with two exceptions where chlorine dioxide is dosed and one water source, which is not disinfected due to a high quality of water and relatively small supply area – Gabčíkovo county). For examination of disinfectant suitability only water quality assessment, effectiveness and financial claims are not sufficient, but it is necessary to make decisions also based on system and condition of accumulation and water distribution networks.

Kľúčové slová: dezinfekcia, plynný chlór, oxid chloričitý, chlórnan sodný, peroxid vodíka, sanosil

Key words: disinfection, chlorine gas, chlorine dioxide, sodium hypochlorite, hydrogen peroxide, sanosil

Kvalita pitnej vody a vedľajšie produkty dezinfekcie

Mgr. Miroslav S c h w a r z¹⁾, Mgr. Tomáš E p e r j e š i, MPH²⁾

¹⁾RÚVZ so sídlom v Banskej Bystrici, Cesta k nemocnici 1, 975 56 Banská Bystrica,
miro.schwarz@gmail.com

²⁾SZÚ v Bratislave, Fakulta verejného zdravotníctva, Limbová 12, 833 03 Bratislava,
eperjesi@vzbb.sk

Abstrakt: Príspevok je zameraný na posúdenie zdravotnej bezpečnosti pitnej vody vybratých verejných vodovodov so zabezpečením rôznych druhov dezinfekcie z pohľadu tvorby vedľajších produktov dezinfekcie a akútnej ekotoxicity.

Abstract: The paper is focused on assessment of the health safety of drinking water in selected public water mains with the different disinfection methods from the aspect of their impact on creation of disinfection by-products and acute ecotoxicity.

Kľúčové slová: pitná voda, vedľajšie produkty dezinfekcie, zdravotné zabezpečenie pitnej vody, akútna ekotoxicita

Keywords: drinking water, chlorine by – products, health safety of drinking water, acute ecotoxicity

Laboratórne skúšky sledovania tvorby halogénoctových kyselín v modelovej vode dezinfikovanej chlórnanom sodným vyrobeným chemickým postupom a elektrolyzou soľanky

Ing. Karol M u n k a, Ph.D.¹⁾, Ing. Alena B e d n á r i k o v á, Ph.D.¹⁾,
prof. Ing. Ján I l a v s k ý, Ph.D.²⁾, prof. Ing. Danka B a r l o k o v á, Ph.D.²⁾,
RNDr. Jana T k á č o v á, Ph.D.¹⁾, Dpt. Stanislav V a r g a¹⁾,
Ing. Margita S l o v i n s k á¹⁾, Ing. Anna V a j í č e k o v á, Ph.D.¹⁾,
Mgr. Katarína J a n ě u r o v á¹⁾

¹⁾Výskumný ústav vodného hospodárstva, Nábr. arm. gen. L. Svobodu 5,
812 49 Bratislava; karol.munka@vuvh.sk

²⁾Katedra zdravotného a environmentálneho inžinierstva, Stavebná fakulta STU
Bratislava, Radlinského 11, 813 68 Bratislava; jan.ilavsky@stuba.sk

Abstrakt: V príspevku sú prezentované výsledky z laboratórnych skúšok sledovania tvorby halogénoctových kyselín v podzemnej vode, do ktorej bol pridaný prekurzor potenciálnej tvorby halogénoctových kyselín (rašelinový výluh - humínové látky) a následne boli takto pripravené modelové vzorky dezinfikované voľným chlórom obsiahnutým v chlórnanom sodnom vyrobenom chemickým postupom a elektrolyzou soľanky. Vo zvolených časových intervaloch sa sledovala tvorba kyseliny monochlóroctovej, dichlóroctovej, trichlóroctovej, monobrómoctovej a dibrómoctovej.

Kľúčové slová: dezinfekcia, halogénoctové kyseliny, chlórnan sodný, pitná voda.

Rychlost rozpadu volného chloru ve vodovodní síti

Ing. Hana K o l k o v á, Ing. Markéta R a j n o c h o v á, Ing. Renata B i e l a, Ph.D.

Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav vodního hospodářství obcí,
Žižkova 17, 602 00 Brno, kolkova.h@fce.vutbr.cz

Abstrakt: Příspěvek se věnuje problematice rychlosti rozpadu volného chloru ve vodovodní síti a zaměřuje se na konstantu k_b , která je rychlostním koeficientem úbytku chloru v potrubí způsobeném v proudu vody. Jedná se o případovou studii na vodovodu v Kateřinicích, kde byl proveden takzvaný „jar test“, známý též pod názvem „bottle test“. Testování proběhlo na vodě odebrané z vodojemu v Kateřinicích s nulovou počáteční hodnotou volného chloru – chlor byl do vody aplikován na místě provádění testu v podobě chlornanu sodného. Stanovené hodnoty rychlostních koeficientů úbytku chloru v potrubí způsobeném v proudu vody jsou vzájemně porovnány. To je možné na základě různých počátečních podmínek – měření byla provedena pro různé teploty a s rozdílnými počátečními koncentracemi volného chloru.

Abstract: The paper deals with the problem of the rate of decomposition of free chlorine in the water network and focuses on the constant k_b , which is the decay rate constant of the bulk chlorine decay. This is a case study on the water main in Kateřinice, where a so-called “jar test”, also known as “bottle test”, was conducted. Testing was performed on water taken from the water reservoir in Kateřinice with zero initial value of free chlorine - chlorine was applied to the water at the place of the test in the form of NaClO. The determined values of the decay rate constant are compared with each other. This is possible on the basis of different initial conditions - measurements were taken at different temperatures and with different initial concentrations of free chlorine.

Klíčová slova: Rychlost rozpadu volného chloru ve vodovodní síti, úbytek chloru, modelování úbytku chloru, bottle test

Key words: Free chlorine decay in the water supply network, chlorine decay, modeling of chlorine decay, bottle test

Odstraňování pesticidních látek z vody vybranými adsorbenty

Ing. Renata B i e l a, Ph.D., Ing. Daniela Š í b l o v á, Ing. Martin G o t t w a l d

Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav vodního hospodářství obcí, Žižkova
17, 602 00 Brno, e-mail: biela.r@fce.vutbr.cz, tel: +420 541 147 732

Abstrakt: Článek popisuje experimentální odstraňování deseti pesticidních látek z vody pomocí sorpčních materiálů Filtrasorb F100 a Bayoxide E33. Účinnost odstranění pesticidních látek z vody na adsorbentu Filtrasorb F100 byla po celou dobu pokusu neměnná, zatímco účinnost odstraňování pesticidních látek na adsorbentu Bayoxide E33 byla značně variabilní a u většiny pesticidních látek došlo k desorpci.

Abstract: The article describes the experimental removal of ten pesticides from water using Filtrasorb F100 and Bayoxide E33 sorption materials. The efficiency of the removal of pesticides from water was constant throughout the experiment on adsorbent Filtrasorb F100, while the efficiency of pesticides removal on Bayoxide E33 adsorbent was highly variable and desorption was observed for most pesticides.

Klíčová slova: sorpční materiály, odstraňování pesticidů, koncentrace, surová voda

Key words: sorption materials, pesticides removing, concentration, raw water

Stanovenie haloctových kyselín v pitnej vode metódou LC-MS/MS

Ing. Katarína Š i m o v i č o v á, PhD., Ing. Alena B e d n á r i k o v á, PhD.

Výskumný ústav vodného hospodárstva, Nábr. arm. gen. L. Svobodu 5, 812 49 Bratislava 1,
simovicova@vuvh.sk

Abstrakt: Haloctové kyseliny (HAAs) môžu v pitnej vode vznikajú ako vedľajší produkt dezinfekcie vody oxidačnými činidlami na báze chlóru a ozónu. Zo skupiny haloctových kyselín sa podľa Vyhlášky č. 247/2017 Z. z. stanovujú: kyselina chlórctová, kyselina dichlórctová, kyselina trichlórctová, kyselina brómctová a kyselina dibrómctová. Pre sumu týchto kyselín je stanovená limitná hodnota 60 µg/l. Od 1.1. 2019 je stanovenie HAAs v pitnej vode na Slovensku povinné. V laboratóriách NRL pre oblasť vôd na Slovensku sme vyvinuli stanovenie HAAs metódou priameho nástreku vzorky vody bez derivatizácie s následnou LC-MS/MS analýzou. Ide o rýchlu, spoľahlivú analytickú metódu, plne validovanú. Touto metódou sme dosiahli pre jednotlivé HAA limity kvantifikácie na úrovni 1µg/l. Dosiachnuté výsledky sú v súlade s požiadavkami definovanými vo vyššie uvedenej vyhláške.

Abstract: Haloacetic acids (HAAs) can be produced as a byproducts of water disinfection with chlorine and ozone-based oxidizing agents in drinking water. From the group of haloacetic acids according to Vyhláška č. 247/2017 Z. z. determine: chloroacetic acid, dichloroacetic acid, trichloroacetic acid, bromoacetic acid and dibromoacetic acid. In the NRL water laboratories in Slovakia, we have developed determination of HAA with a direct water sample injection without derivatization followed by LC-MS / MS analysis. It is a fast, reliable analytical method, fully validated. With this method, we have achieved quantification limits of 1µg / l for individual HAAs. The results achieved are in accordance with the requirements defined in the above-mentioned edict.

Kľúčové slová: haloctové kyseliny, chlorácia, pitná voda, vedľajšie produkty dezinfekcie

Key words: Haloacetic acids, chlorination, drinking water, disinfection byproducts

Metodické prístupy pre stanovenie *Legionella* spp. vo vodách podľa revidovanej normy STN EN ISO 11731

RNDr. Miloslava P r o k š o v á, PhD., RNDr. Marianna C í c h o v á, PhD.

Výskumný ústav vodného hospodárstva, Nábr. arm. L. Svobodu 5, 812 49 Bratislava.
miloslava.proksova@vuvh.sk

Abstrakt: Výskyt legionel v dezinfikovaných pitných vodách je bežne potvrdzovaný kultivačnou metódou. Podľa revidovanej normy STN EN ISO 11731 (2018) Kvalita vody. Stanovenie *Legionella*, je odporúčané pristupovať ku kultivačnej analýze vzoriek vôd podľa rozhodovacej schémy, ktorá zohľadňuje všetky dôležité faktory stanovenia. Metodické prístupy je potrebné v laboratóriách verifikovať na viacerých úrovniach, aby bola zabezpečená spoľahlivosť metódy na kvantitatívnej úrovni. Cieľom práce bolo verifikovať metódu s použitím rôznych kultivačných médií (BCYE, BCYE+ATB, MWY, GVPC), pre rôzne kmene *Legionella* spp. (*L. pneumophila* sg.1, *L. bozemanii*, *L. micadedei*) a s použitím rôzneho spôsobu spracovania vzoriek (rôzne filtre, spôsoby vymývania z filtrov, úpravy vzoriek pred kultiváciou).

Abstract: The occurrence of legionella in disinfected drinking water is determined by a confirmed cultivation method. According to revised standard STN EN ISO 11731 (2018) Water quality. Enumeration of *Legionella*, it is recommended to proceed to the culture analysis of the water samples according to the decision-making scheme, which takes into account all important determinants. Methodological approaches need to be verified at several levels in laboratories to ensure the reliability of the method at the quantitative level. The aim of this work was to verify the method using different culture media (BCYE, BCYE + ATB, MWY, GVPC), different strains of *Legionella* spp. (*L. pneumophila* sg. 1, *L. bozemanii*, *L. micadedei*) and using a variety of sample processing methods (different filters, filter elution methods, pre-culture sample processing).

Kľúčové slová: *Legionella*, BCYE agar, GVPC, MWY

Použitie bioluminiscenčnej metódy stanovenia ATP pre overenie mikrobicídnej/fungicídnej účinnosti chlórových dezinfekčných prostriedkov

RNDr. Marianna C í c h o v á, PhD.¹⁾, RNDr. Miloslava P r o k š o v á, PhD.¹⁾

Mgr. Michaela K o v a l í k o v á²⁾

¹⁾Výskumný ústav vodného hospodárstva, Nábr. L. Svobodu 5, 812 49 Bratislava

tel.: 02/59 343 401, email: cichova@vuvh.sk, proksova@vuvh.sk

²⁾Katedra mikrobiológie a virológie, Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského, Mlynská dolina, Ilkovičova 6, 842 15 Bratislava

Abstrakt: Aplikácia dezinfekčných prostriedkov pri dezinfekcii pitných vôd môže významne ovplyvňovať ich mikrobiologickú stabilitu. Stanovenie mikrobiologickej stability pitných vôd sa v súčasnosti vykonáva prostredníctvom štandardných kultivačných metód, ktoré poskytujú informácie o prežívaní kultivovateľnej mikroflóry. Pre zvyšovanie bezpečnosti pitných vôd sa hľadajú možnosti alternatívnych metód stanovenia mikroorganizmov. Cieľom práce bolo overenie použitia alternatívnej metódy stanovenia ATP v dezinfikovaných vodách, ktorá využíva možnosť detekcie všetkých živých mikroorganizmov, bez potreby kultivácie. Bioluminiscenčná metóda stanovenia ATP bola testovaná pre chlórové dezinfekčné prostriedky s koncentráciou 0,3 mg/l; 0,5 mg/l a 1 mg/l a pre vybrané bakteriálne a fungálne kmene na koncentračnej úrovni 10^3 až 10^6 KTJ/ml. Výsledky ATP metódy boli porovnávané s kultivačnými metódami.

Abstract: The application of disinfectants for disinfection of drinking water can significantly affect microbiological stability of water. The determination of the microbiological stability of drinking water is currently carried out by standard cultivation methods that provide information about survival of cultivable microflora. For increase the safety of drinking water, possibilities of alternative methods for the determination of microorganisms are searched. The aim of the work was to verify the use of an alternative method of ATP determination for disinfected waters, which uses the possibility of detection of all living microorganisms, without the need for cultivation. The ATP bioluminescence assay was tested for chlorine disinfectants at a concentration of 0,3 mg /l; 0,5 mg /l and 1 mg /l and for selected bacterial and fungal strains at a concentration level of 10^3 to 10^6 CFU/ml. The results of the ATP method were compared to the cultivation methods.

Kľúčové slová: chlór, antimikrobiálna účinnosť, pitná voda, ATP bioluminiscenčná metóda

Key words: chlorine, antimicrobial activity, drinking water, ATP bioluminescence assay

NÁZOV:

Zborník prednášok z XVIII. konferencie s medzinárodnou účasťou
PITNÁ VODA

Vydanie prvé.

© Vydáva VodaTím s.r.o.

Editor:

Ing. Jana Buchlovičová
prof. Ing. Danka Barloková, PhD.

Recenzenti:

Ing. Jana Buchlovičová, VodaTím s.r.o.
prof. Ing. Ján Ilavský, PhD., KZEI STU Bratislava
Ing. Karol Munka, PhD., VÚVH Bratislava
Ing. Alena Trančíková, Bratislavská vodárenská spoločnosť, a.s.
RNDr. Zuzana Valovičová, ÚVZ SR

Náklad:

220 výtlačkov

Tlač:

REALEX L-M, Bratislava

Rok vydania:

2019

Určené pre:

Účastníkov konferencie PITNÁ VODA

Za jazykovú a obsahovú stránku príspevkov zodpovedajú autori.

Príspevky boli redakčne upravené. Text neprešiel odbornou jazykovou úpravou.

ISBN 978 – 80 – 971272 – 7 – 5