

VodaTím s. r. o.
Podtatranská vodárenská prevádzková spoločnosť, a. s.
ENVI-PUR, s. r. o.
Enviroline, s. r. o.
Slovenská komora stavebných inžinierov
Česko-německá obchodní a průmyslová komora
W&ET Team, České Budějovice
Slovenská asociácia vodárenských expertov

*Zborník odborných prác
z konferencie*

NOVÉ TRENDY V OBLASTI ÚPRAVY PITNEJ VODY – 2. pokračovanie

7. pokračovanie konferencií

Modernizácia a optimalizácia úpravni vôd v SR

Atrium Hotel, Nový Smokovec



Podtatranská vodárenská
prevádzková spoločnosť, a.s.

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



Stredoslovenská
vodárenská spoločnosť, a. s.
Banská Bystrica



Podtatranská vodárenská spoločnosť, a.s.



Deutsch-Tschechische
Industrie- und Handelskammer
Česko-německá
obchodní a průmyslová komora



VodaTím



O B S A H

I. PREDNÁŠKY	str.
Budovanie a význam vodárenských nádrží na Slovensku z pohľadu súčasných a budúcich požiadaviek na vodu a jej dostupnosti	3
<i>Ing. Alena Bujnová</i> Slovenský vodohospodársky podnik, š. p.	
Monitoring pesticidů a léčiv v povrchových vodách	13
<i>RNDr. Marek Liška, Ph.D.¹⁾, Jakub Dobiáš¹⁾, Antonín Zajíček²⁾, Petr Fučík²⁾</i> ¹⁾ Povodí Vltavy, s. p., ²⁾ Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v. v. i.	
Pesticidy a léčiva ve zdrojích pitné vody a možnosti jejich eliminace	21
<i>Ing. Taťána Halešová</i> ALS Czech Republic, s. r. o.	
Súčasnosť a budúcnosť úpravy vody na Slovensku	31
<i>doc. Ing. Danka Barloková, Ph.D.¹⁾, prof. Ing. Ján Ilavský, Ph.D.¹⁾, Ing. Ondrej Kapusta, Ph.D.²⁾</i> ¹⁾ Katedra zdravotného a environmentálneho inžinierstva, Stavebná fakulta STU, ²⁾ Stredoslovenská vodárenská spoločnosť, a. s.	
Technologický a hydrobiologický audit jako nástroj pro zpracování plánu pro zajištění bezpečného zásobování pitnou vodou	35
<i>Mgr. Tomáš Brabenec¹⁾, Ing. Tomáš Munzar^{1,2)}, Ing. Petra Hrušková¹⁾, doc. RNDr. Jana Říhová Ambrožová, Ph.D.²⁾</i> ¹⁾ ENVI-PUR, s. r. o., ²⁾ Vysoká škola chemicko-technologická v Praze	
Zníženie korozívnych vlastností upravenej vody	45
<i>Ing. Marián Studenič, Anna Komáčková</i> Bratislavská vodárenská spoločnosť, a. s.	
Doplňení technologie na úpravně vody Karolinka	51
<i>Ing. Michal Korabík, MBA</i> Vodovody a kanalizace Vsetín, a. s.	
Ekonomická a ekologická výroba pitnej vody z vôd Baltiku	59
<i>Ing. Mikuláš Krescanko</i> ProMinent Slovensko s. r. o.	
Výstavba novej úpravne vody Perlová dolina s membránovou technológiou – skúšobná prevádzka	65
<i>Ing. Jana Sedláková</i> Podtatranská vodárenská prevádzková spoločnosť, a. s. Poprad	
Zkušenosti s používáním drenážních systémů	73
<i>Ing. Josef Drbohlav¹⁾, Ing. Ladislav Bartoš²⁾</i> ¹⁾ Sweco Hydroprojekt a. s., ²⁾ VEOLIA ČESKÁ REPUBLIKA, a. s.	
Kalové hospodaří – proč a kdy recirkulovat odpadní vody	81
<i>Ing. Josef Drbohlav, Ing. Pavel Středa, Ing. Jindřich Šesták, Ing. Lukáš Písek, Ing. Jiří Kratěna, Ph.D.</i> Sweco Hydroprojekt, a. s.	

Vady a poruchy betonových konstrukcí na vodohospodářských stavbách	89
<i>Ing. Richard Schejbal</i> Sweco Hydroprojekt a. s.	
Ekonomika úpravy pitnej vody	99
<i>Ing. Peter Ďuroška</i> Podtatranská vodárenská spoločnosť, a. s. Poprad	
Kompaktní střechy FOAMGLAS® - spolehlivé řešení pro vodárenské provozy s dlouhou životností	105
<i>Ing. Jan Vychytil</i> Pittsburgh Corning CR, s. r. o.	
Metodika poloprovozního testování granulovaného aktivního uhlí pro odstranění mikropolutantů při úpravě pitné vody	109
<i>Ing. Pavel Dobiáš, doc. Ing. Petr Dolejš, CSc.</i> W&ET Team, České Budějovice	
Inovatívne filtračné zariadenia firiem Geoproduct Kft a Zeoclay s. r. o. na odstránenie železa a mangánu pri úprave pitnej vody	117
<i>RNDr. Tomáš Kratochvíl¹⁾, RNDr. Vladimír Černák¹⁾, Dr. Tibor Mátyás²⁾</i> ¹⁾ Zeoclay s. r. o., ²⁾ Geoproduct Kft, Maďarsko	
Zvyšovanie obsahu vápnika a horčíka v nízkomineralizovanej vode	125
<i>Ing. Anna Vajíčeková, PhD.^{1,2)}, doc. Ing. Ján Derco, DrSc.²⁾, Ing. Karol Munka, PhD.¹⁾</i> ¹⁾ Výskumný ústav vodného hospodárstva, ²⁾ Fakulta chemickej a potravinárskej technológie	
Technologické možnosti rôznych typov nitrifikačných reaktorov pri úprave vody	133
<i>Ing. Karol Munka, PhD.¹⁾, Ing. Elena Büchlerová, PhD.¹⁾, Dpt. Stanislav Varga¹⁾, Ing. Monika Karácsonyová, PhD.²⁾, Ing. Margita Slovinská¹⁾</i> ¹⁾ Výskumný ústav vodného hospodárstva, ²⁾ Bratislavská vodárenská spoločnosť, a. s.	
Zeolit ako mediátor nanodisperzných binárnych polyoxidov železa a mangánu pre úpravu vody	141
<i>prof. Ing. Eva Chmielewská, CSc.¹⁾, Hamada B.I. Hawash, MSc.¹⁾, RNDr. Jozef Kravčák, PhD.²⁾, RNDr. Ľubica Puškelová³⁾, Ing. Helena Pálková, PhD.⁴⁾ Mgr. Róbert Sokolík¹⁾</i> ¹⁾ Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského, ²⁾ Fakulta elektrotechniky a informatiky, TUKE, Košice, ³⁾ Ústav vied o Zemi SAV, Bratislava, ⁴⁾ Ústav anorganickej chémie SAV, Bratislava	
Nové spôsoby čistenia pitnej vody a odpadných vôd	149
<i>Ing. Dušan Martinka</i> Vodafix, s. r. o.	
Automatické preplachové filtračné zariadenie OptiFil	153
<i>Ing. Alexander Csomor, Ing. Peter Bugar</i> Hawle s. r. o.	

Budovanie a význam vodárenských nádrží na Slovensku z pohľadu súčasných a budúcich požiadaviek na vodu a jej dostupnosti

Ing. Alena B u j n o v á

Slovenský vodohospodársky podnik, š. p., Radničné námestie 8, 969 55 Banská Štiavnica,
alena.bujnova@svp.sk

Abstrakt: Význam budovania a využívania vodných nádrží vrátane vodárenských nádrží na Slovensku. Prehľad využívaných vodárenských nádrží, ich celkových a zásobných objemov, ako aj odoberaných množstiev s súčasnosti. Priestorové a časové rozloženie podzemných vôd a ich využiteľné množstvá. Stratégia adaptácie na zmenu klímy – prognózy rastu teplôt ovzdušia a dopadov na vodné zdroje – na vývoj povodní a sucha na našom území. Opatrenia na zmiernenie negatívnych dopadov zmeny klímy – zelené, resp. prírode blízke opatrenia a opatrenia technického charakteru realizované najmä na vodných tokoch. Zabezpečovanie technicko-bezpečnostného dohľadu na vodných stavbách a možnosti budovania nových vodných stavieb a realizovania nových trvalo udržateľných vodohospodárskych činností v súlade s rámcovou smernicou o vode a podľa novely vodného zákona č. 51/2018 Z. z.

Kľúčové slová: vodná nádrž, vodárenská nádrž, akumulácia vody, využívanie vody, regulácia prietokov, zadržiavanie odtoku, opatrenia na zadržiavanie vody v krajine, zásobovanie obyvateľov pitnou vodou, Stratégia adaptácie na klimatickú zmenu, Akčný plán boja proti suchu, opatrenia na ochranu pred povodňami a suchom, technicko-bezpečnostný dohľad vodných stavieb, posúdenie nových trvalo udržateľných činností, rámcová smernica o vode.

Monitoring pesticidů a léčiv v povrchových vodách

RNDr. Marek L i š k a¹⁾, Jakub D o b i á š¹⁾, Antonín Z a j í č e k²⁾, Petr F u č í k²⁾

¹⁾Povodí Vltavy, státní podnik, Holečkova 3178/8, 15000, Praha 5 – Smíchov, 251050708,
marek.liska@pvl.cz

²⁾Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i., Žabovřeská 250, 15627, Praha 5

Abstrakt: Povodí našich toků jsou v současné době výrazně antropogenně ovlivněna, a to jak přímým působením člověka, tak i nepřímo plošnou intenzivní zemědělskou činností. Jakost povrchové vody je ohrožována přítomností pesticidních látek, farmak a dalších mikropolutantů. Pesticidní látky pocházející zejména ze zemědělské produkce. Jsou nacházeny ve zvýšených koncentracích v drenážních i povrchových vodách, včetně povodí vodárenských zdrojů. S odpadními vodami se do toků dostávají i další cizorodé látky, jako jsou např. léčiva, hormonální přípravky, kosmetické přípravky, antikoroziva, bisfenol A a další. Pesticidní látky i léčiva se mohou měnit na jednotlivé metabolické produkty, které ve vodě v různých formách přetrvávají.

Abstract: The catchment areas of Czech rivers are anthropogenically affected by both, directly by humans and also by the intensive agriculture. The quality of the surface water is endangered in long-term period mainly by pesticides pollution, pharmaceutical and other modern compounds. Increased concentrations of pesticides compounds coming mainly from agricultural production are found in drainage and surface water including water reservoir catchment area. Also other specific pollution (compounds) from wastewater are found in the rivers eg. drugs, hormonal substances, personal care products, anticorrosive substances, BPA and others. Pesticides and drugs often turn in their individual metabolic products, which persist in various forms in the water.

Klíčová slova: pesticidy, farmaka, bodové a plošné zdroje znečištění, srážko-odtoková událost

Key words: pesticides, pharmaceuticals, point and nonpoint source of pollution, hydrological event

Pesticidy a léčiva ve zdrojích pitné vody a možnosti jejich eliminace

Ing. Taťána H a l e š o v á

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

Abstrakt: V životním prostředí se hromadí rozmanité chemické látky, které mohou mít při dlouhodobé expozici negativní dopady na životní prostředí, zdraví člověka či jiné necílové organismy. Mezi takové látky patří pesticidy a léčiva. Rezidua těchto látek a i jejich rozkladné produkty se postupně dostávají do různých složek životního prostředí (ŽP). Důležité je průběžně tyto látky sledovat a vzhledem k jejich častějšímu výskytu již hledat možnosti jejich eliminace z ŽP např. regulací spotřeby přípravků, úpravou ochranných pásem, použitím moderních technologií na úpravu vod (na úpravkách pitných vod, čistírnách odpadních vod nebo třeba i v samotných domácnostech) ale také například hledáním způsobu urychlení jejich degradace v již zatížených oblastech.

Sledováním pesticidů a léčiv v komunálních odpadních vodách jsme se zabývali v rámci projektu LIFE2Water, jenž reaguje na potřeby zlepšování kvality vypouštěných komunálních odpadních vod. V příspěvku jsou také uvedeny výsledky monitoringů pesticidních látek a léčiv v různých matricích, které dokazují poměrně snadný přestup těchto látek mezi jednotlivými složkami životního prostředí.

Klíčová slova: pesticidy, léčiva, monitoring, životní prostředí, voda, odstranění

Súčasnosť a budúcnosť úpravy vody na Slovensku

doc. 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⁾,
Ing. Ondrej K a p u s t a ²⁾

¹⁾ Katedra zdravotného a environmentálneho inžinierstva, Stavebná fakulta STU,
Radlinského 11, 813 68 Bratislava, e-mail danka.barlokova@stuba.sk, jan.ilavsky@stuba.sk
²⁾ Stredoslovenská vodárenská spoločnosť, a. s., Partizánska cesta 5, 974 01 Banská Bystrica,
kapusta.ondrej@stvs.sk

Abstrakt: Článok sa zaoberá súčasnou situáciou úpravy vody na Slovensku, problémami, ktoré v niektorých úpravniach vôd je potrebné riešiť, ale sú tu spomenuté i tie úpravne, v ktorých pred pár rokmi boli uskutočnené modernizácie. Detailnejšie je pozornosť venovaná úpravni vody Rozgrund, v ktorej sa pripravujú poloprevádzkové skúšky za účelom znovunavrátania tejto úpravne do prevádzky. A v závere tohto príspevku sú uvedené problémy, ktorým by mala byť venovaná pozornosť v úprave vody v budúcnosti.

Abstract: The article deals with the present situation of water treatment in Slovakia, with the problems in some water treatment plants, but there are also mentioned the ones where modernization took place a few years ago. More attention is paid to water treatment Rozgrund, where pilot plant tests are being prepared to be this plant in operation again. And at the end of this paper, there are mentioned problems that should be addressed in the future in water treatment.

Kľúčové slová: pitná voda, úprava vody, úpravne povrchových vôd, úpravne podzemných vôd,
Key words: drinking water, water treatment, surface water treatment plant, ground water treatment plant

Technologický a hydrobiologický audit jako nástroj pro zpracování plánu pro zajištění bezpečného zásobování pitnou vodou

Mgr. Tomáš B r a b e n e c¹⁾, Ing. Tomáš M u n z a r^{1,2)}, Ing. Petra H r u š k o v á¹⁾,
doc. RNDr. Jana Ř í h o v á A m b r o ž o v á, Ph.D.²⁾

¹⁾ENVI-PUR, s.r.o., Na Vlčovce 13/4, Praha 6, 160 00, e-mail: brabenec@envi-pur.cz,
hruskova@envi-pur.cz, munzar@envi-pur.cz

²⁾Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, Ústav technologie vody a prostředí,
Technická 3, Praha 6, 166 28, e-mail: munzart@vscht.cz

Abstrakt: Přáním každého spotřebitele pitné vody je, aby dodávaná voda byla opravdu pitná a pouze se tak netvářila. Pro provozovatele úpraven vod to tedy znamená splnění požadavků vody odcházející z úpravní dle Vyhlášky MZ 252/2004 Sb. Mezi faktory, které ovlivňují tuto bezpečnou dodávku pitné vody, řadíme kvalitu surové vody a její ochranná pásma, technologickou linku úpravní vody, celý distribuční systém a také domovní rozvody. Sledování všech těchto celků je základem rizikové analýzy, která v sobě mimo jiné zahrnuje i technologický a hydrobiologický audit. Příspěvek je zaměřen na podstatu těchto auditů a na některé příklady konkrétních auditů provedené firmou ENVI-PUR s.r.o.

Abstract: The desire of every consumer of drinking water is that the supplied water is really drinking. For water treatment operators this means meeting the requirements of water leaving the plant according to Decree 252/2004 Coll. Factors influencing this safe drinking water supply include the quality of raw water and its protection zones, the water treatment, distribution system and also home distribution. Monitoring of all these units is the basis for water safety plans, which includes, among other things, a technological and hydrobiological audit. The paper focuses on the essence of these audits and on some examples of specific audits by ENVI-PUR s.r.o.

Klíčové slova: Riziková analýza, technologický audit, hydrobiologický audit, úprava vody, úpravní voda

Keywords: Water safety plans, technological audit, hydrobiological audit, water treatment, water treatment plants

Zníženie korozívnych vlastností upravenej vody

Ing. Marián S t u d e n i č, Anna K o m á ě k o v á

Bratislavská vodárenská spoločnosť, a. s., Prešovská 48, 826 46 Bratislava 29

Marian.Studenic@bvsas.sk, Anna.Komackova@bvsas.sk

Abstrakt: Príspevok sa zaoberá znížením korozívnych vlastností pitnej vody, ktorá spôsobuje druhotné zvyšovanie obsahu železa v distribučnej sieti.

Abstract: The paper deals with the reduction of the corrosive properties of drinking water, which causes secondary increase of iron content in the distribution network.

Kľúčové slová: kvalita vody, obsah železa, korózia

Key words: water quality, iron content, corrosion

Doplnění technologie na úpravně vody Karolinka

Ing. Michal K o r a b í k, MBA

Vodovody a kanalizace Vsetín, a.s., Jasenická 1106, 755 01 Vsetín,
e-mail: vakvs@vakvs.cz, tel.: + 420 571 484 011

Abstrakt: Úpravna vody Karolinka byla vybudována pouze s jednostupňovou technologií úpravy pitné vody, právě vzhledem k oligotrofnímu charakteru vodárenské nádrže a čistoty vody v ní. Naše společnost musela proto již v roce 2003 a v současné době musí znovu, kvůli zhoršování kvality vody v nádrži, přistoupit k doplňování technologie úpravy vody na úpravně, což představuje investice v desítkách milionů korun. V případě dalšího zhoršování to znamená další náklady na úpravu vody, které se nutně odrazí na ceně vodného v celém regionu.

Abstract: The Karolinka water treatment plant was built only with one-stage drinking water treatment technology, the oligotrophic character of the water tank and the water purity in it. Our company was already in 2003 and now, the deterioration of the quality of the water in the reservoir, it has to re-enter the water treatment technology of the treatment plant, which represents investments more than tens of millions of crowns. In case of further deterioration, this means additional costs for water treatment, which will necessarily be reflected in the water price in the whole region.

Klíčové slova: Úpravna vody, Vodárenská technologie, Flotace, Kvalita vody

Key word: Water treatment plant, Water treatment technology, Flotation, Water quality

Ekonomická a ekologická výroba pitnej vody z vôd Baltiku

Ing. Mikuláš K r e s c a n k o

ProMinent Slovensko, s. r. o., Roľnícka 21, 831 07 Bratislava; www.prominent.sk

Abstrakt: V prvej časti venovanej novým trendom úpravy vody sme sa venovali hlavne membránovým technológiám pri výrobe pitnej vody z povrchových zdrojov a rôzne zaťažených podzemných vôd. Zámerom prednášok o nových trendoch v úprave je poukávanie na výhody progresívnych technológií, ich prínosov pri rekonštrukciách a výstavbe úpravni vôd. Za cieľ si kladieme rozptýlenie obáv u projektantov, prevádzkovateľov a investorov z nových prístupov, po stránke kvalitatívnej, technologickej a taktiež finančnej. V tomto pokračovaní témy chceme predstaviť progresívne technológie pri riešení bezpečnosti a dostupnosti pitnej vody pre obyvateľstvo. Predloženým príkladom je novovybudovaný závod pre výrobu pitnej vody z Baltického mora pre ostrov Öland (Švédsko). Na jeho výstavbe sa podieľala naša spoločnosť technologickým návrhom, projekciou a komplexnou technologickou dodávkou.

Abstract: The first part has been devoted of membrane technology, mainly of Ultrafiltration waterworks application for surface water sources. The presentation focus of progress water treatment technologies is popularizing of membrane technology for drinking water production. As example was selected project of Desalination plant for Drinking water supply of Swedish island, Öland. Our company was involved in design and comprehensive technology delivery.

Kľúčové slová: Ultrafiltrácia, Reverzná osmóza, Remineralizácia, Morská voda, Brakická voda, Odsol'ovacia stanica

Key words: Ultrafiltration, Reverse osmosis, Remineralisation, Sea water, Brackish water, Desalination Plant

Výstavba novej úpravne vody Perlová dolina s membránovou technológiou – skúšobná prevádzka

Ing. Jana S e d l á k o v á

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

Abstrakt: Pre skupinový vodovod Gelnica, Margecany a Jaklovce bola v marci 2017 uvedená do prevádzky nová úpravňa vody s membránovou technológiou ultrafiltrácie. Tento príspevok popisuje priebeh realizácie a hodnotí skúšobnú prevádzku.

Zkušenosti s používáním drenážních systémů

Ing. Josef D r b o h l a v¹⁾, Ing. Ladislav B a r t o š²⁾

¹⁾ Sweco Hydroprojekt, a.s., Tábořská 31, Praha 4, josef.drbohlav@sweco.cz

²⁾ VEOLIA ČESKÁ REPUBLIKA, a.s., Na Florenci 15, Praha 1, ladislav.bartos@veolia.com

Abstrakt: rekapitulace informací o jednotlivých typech drenážních systémů a zkušenosti s jejich použitím

Klíčová slova: úpravna vody, filtry, drenážní systém

Kalové hospodářství Proč a kdy recirkulovat odpadní vody

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

Sweco Hydroprojekt, a.s., Tábořská 31, 140 16 Praha 4, Česká republika,
josef.drbohlav@sweco.cz, pavel.streda@sweco.cz, jindrich.sestak@sweco.cz,
lukas.pisek@sweco.cz, jiri.kratena@sweco.cz

Abstrakt: Příspěvek shrnuje zkušenosti s navrhováním rekonstrukcí a modernizací kalového hospodářství na úpravných pitné vody včetně řešení recirkulace odpadních vod.

Klíčová slova: úpravna vody, technologie úpravy vody, kalové hospodářství

Vady a poruchy betonových konstrukcí na vodohospodářských stavbách

Ing. Richard S c h e j b a l

SWECO Hydroprojekt, a.s., Táborská 31, Praha, Česká republika
richard.schejbal@hydroprojekt.cz
+420 261102458, +420 606485800

Abstrakt: Příspěvek popisuje zkušenosti ze staveb ve vodním hospodářství a uvádí systemizaci reálných vad a poruch, které byly na betonových konstrukcích těchto objektů zjištěny. V řadě případů se jedná o vady nebo poruchy typické pouze pro vodárenské stavby, některé z nich se projeví na zcela nových konstrukcích. Každá z nich je důvodem buď ohrožení spolehlivosti a/nebo životnosti díla, nebo zhoršení provozních vlastností a tedy využitelnosti objektu. A prakticky vždy je jejich odstranění časově i ekonomicky náročné, někdy bohužel i nemožné. Text uvádí v některých základních případech zásady a postupy, jak takovým vadám předejít nebo je minimalizovat, a může tedy přispět i k lepšímu pochopení všech souvislostí při navrhování nových nebo rekonstrukci existujících staveb.

Abstract: This paper describes some experiences of the water management buildings and present the systemization of the real defects and corruptions, which have been find on concrete structures of watersupply objects. In many cases these are defects or failures typical for buildings in watersupply only, some of which have been expressed on quite new structures. Each of them menaces structures reliability and/or lifetime, or makes worse working properties and therefore the usability of the object. Their renovation is very difficult and expensive allways, sometimes unfortunately impossible. The text shows some principles and methods to prevent or minimize these defects and may therefore contribute to a better understanding of all the contexts in designing new or reconstructing existing buildings.

Klíčová slova: vada, porucha, spolehlivost, životnost, stavebně technický průzkum, oprava, rekonstrukce, sanace betonových konstrukcí

Keywords: defect, corruption, reliability, life time (service life), diagnostic of building structures, renovation, reconstruction, rehabilitation fo concrete structures

Ekonomika úpravy pitnej vody

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 čaká v blízkej budúcnosti neľahká úloha. Z dôvodu technického stavu a zvyšujúcim sa nárokom na kvalitu dodávanej vody, bude nutné vykonať modernizáciu väčšiny úpravni pitnej vody, alebo vybudovať nové podzemné zdroje vody s vyhovujúcou kvalitou vody. Pre uvedené investície nie je možné zatiaľ žiadať o poskytnutie nenávratného finančného príspevku zo štátneho rozpočtu a fondov EÚ a tak budú celé náklady na prípravu a realizáciu investícií znášať vlastníci vodovodov.

Abstract: Water companies in Slovakia are expecting a difficult task in the near future. Due to the technical condition and increasing demands on the quality of the water supplied, it will be necessary to modernize most of the water treatment plants or to build new underground water sources with satisfactory water quality. It is not yet possible to apply for a non-repayable financial contribution for these investments from the state budget and EU funds, so the entire costs of preparation and implementation of investments will be borne by the owners of the water mains.

Kľúčové slová: Ekonomika úpravy pitnej vody a príprava investičného zámeru

Key words: Economy of drinking water treatment and preparation of investment plan

Kompaktní střechy FOAMGLAS® - spolehlivé řešení pro vodárenské provozy s dlouhou životností

Ing. Jan V y c h y t i l

Pittsburgh Corning CR, s. r. o., Průmyslová 3, CZ 431 51 Klášterec nad Ohří,
GSM +420 731 138 978 konzultace@foamglas.cz

Abstrakt: Velmi specifické (vlhké a chladné) vnitřní prostředí vodárenských objektů způsobuje velmi zvláštní jev – tzv. obousměrnou difúzi vodní páry – a to především přes střechy. Vodní pára obsažená ve vzduchu je proto v zimním období „pumpována“ přes střechu z interiéru do exteriéru a v letním období naopak. Proto nelze nad vodárenskými objekty bezpečně navrhnout střešní pláště se standardní membránovou parozábranou, neboť by tato vrstva byla vždy podstatnou část roku na přesně opačné straně tepelné izolace, než jí je zapotřebí.

Pro tento typ střech je proto ideálním řešením použití dokonale parotěsné tepelné izolace FOAMGLAS®, která se aplikuje v takzvané kompaktní skladbě a dokonale zabráňuje vnikání vodní páry. a to ve všech směrech. Kompaktní skladba z pěnového skla FOAMGLAS® je navíc velmi bezpečná a má dlouhou životnost a trvale konstantní izolační vlastnosti. Tepelná izolace FOAMGLAS® již chrání řadu střech nad úpravami vody, vodojemy a ČOV v České republice i celé Evropě.

Abstract: Water treatment and storage buildings have very specific (cold & humid) indoor climate. This causes change of direction of water vapour diffusion depending on exterior temperature, particularly through roof build-ups. The water vapour (permanently present in the air) is „pumped“ through the roof from inside-out in winter period and in the opposite direction in summer. Due to this physical effect it is not possible to construct safely „normal roof with membrane water vapour barrier“, as the water vapour barrier is located on wrong side of thermal insulation for significant part of the year.

Compact roof utilising the completely water-vapour-tight thermal insulation FOAMGLAS® is ideal solution for this type of buildings as it does not absorb the water vapour in any direction. Compact roof made from FOAMGLAS® cellular glass offers high level of safety and long lifetime with unchanged thermal performance. Therefore FOAMGLAS® insulation is widely used on water-related buildings in the Czech Republic and across Europe.

Klíčová slova: střechy, pěnové sklo, FOAMGLAS®, vlhkost, difúze, kondenzace, bezpečnost, spolehlivost, životnost

Key words: roofs, cellular glass, FOAMGLAS®, humidity, diffusion, condensation, safety, reliability, long life

Metodika poloprovozního testování granulovaného aktivního uhlí pro odstranění mikropolutantů při úpravě pitné vody

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

W&ET Team, Písecká 2, 370 11 České Budějovice,
pavel.dobias@wet-team.cz, petr.dolejs@wet-team.cz

Abstrakt: Příspěvek se zaměřuje na vývoj a použití metodiky pro aplikaci aktivního uhlí při úpravě pitné vody. Shrnuje možnosti, jak vybrat vhodný typ aktivního uhlí při problémech s mikropolutanty jako jsou například pesticidy a jejich rozkladné produkty či zápachotvorné organické látky (např. geosmin, MIB) při úpravě vody z podzemních i povrchových zdrojů.

Abstract: This paper is focused on the application of activated carbon for water treatment technology. We present a summary of ways, how to choose suitable activated carbon for micropollutants (pesticide metabolites, geosmin, MIB) removal in drinking water treatment technology.

Klíčové slová: aktivní uhlí, poloprovozní ověření, úprava vody, mikropolutanty,

Key words: activated carbon, pilot plant, water treatment, micropollutants

Inovatívne filtračné zariadenia firiem Geoproduct Kft a Zeoclay s. r. o. na odstránenie železa a mangánu pri úprave pitnej vody

RNDr. Tomáš K r a t o c h v í l¹⁾, RNDr. Vladimír Č e r n á k¹⁾, Tibor M á t y á s²⁾

¹⁾Zeoclay s. r. o, Ostredková 8, 821 02 Bratislava, t.kratochvil@zeoclay.eu,
zeoclay@zeoclay.eu

²⁾Geoproduct Kft, Bartók Béla utca 11, Mád 3909, Maďarsko, tibor@geoproduct.hu

Abstrakt: Článok bude bližšie charakterizovať inovatívne filtračné zariadenia na odstránenie železa, mangánu pri úprave pitnej vody, ktoré vyvinula spoločnosť Geoproduct Kft v spolupráci s firmou Zeoclay s. r. o. Filtračné médium Klinomangán 1000 sa používa vo filtračných zariadeniach Geofilter 20, GA 20, GAM, GA 20-2X-MJ. Vzhľadom na inovatívnu technológiu Duxal majú všetky filtračné zariadenia jednoduchú údržbu a opraviteľnosť. Filtračné zariadenia sú výsledkom dlhoročného výskumu, vývoja.

Zvyšovanie obsahu vápnika a horčíka v nízkomineralizovanej vode

Ing. Anna V a j í ě k o v á, PhD.^{1,2)}, prof. Ing. Ján D e r c o, DrSc.²⁾,
Ing. Karol M u n k a, PhD.¹⁾

¹⁾ Výskumný ústav vodného hospodárstva, Nábr. arm. gen. L. Svobodu 5, Bratislava
anna.vajicekova@vuvh.sk

²⁾ Fakulta chemickej a potravinárskej technológie, Radlinského 9, Bratislava

Abstrakt: Voda je a bude vzácnou životodarnou substanciou, jej obsah minerálov, zvlášť vápnika a horčíka, má významný prínos v pitnej vode pre ľudský organizmus. Proces zvyšovania koncentrácie iónov Ca^{2+} a Mg^{2+} je možné zefektívniť kombináciou chemickej reakcie a využitím reaktorom s fluidným lôžkom (RFBR – *recarbonization fluidised bed reactor*). Vyššie objemové reakčné rýchlosti, nižšie požiadavky na priestor a potenciálne nižšie investičné náklady je možné dosiahnuť v RFBR v porovnaní s reaktormi prevádzkovanými v režime pevného lôžka.

Abstract: Water is a rare life-giving substance, its mineral content, especially calcium and magnesium, has a significant benefit in drinking water for the human organism. Highly efficient recarbonization process can be developed by the combination of chemical process with advanced recarbonization fluidised bed reactor (RFBR) concept. Higher volumetric chemical reaction rates, lower space requirements, and potentially lower capital costs can be achieved in RFBR in comparison to reactors operated in fixed bed mode.

Kľúčové slová: kvalita pitnej vody, reaktor s fluidizovanou vrstvou, rekarbonizácia, povrchový vodárenský zdroj, úprava vody

Key words: drinking water quality, fluidised bed reactor, recarbonization, surface water resource, water treatment

Technologické možnosti rôznych typov nitrifikačných reaktorov pri úprave vody

Ing. Karol M u n k a, PhD.¹⁾, Ing. Elena B ü c h l e r o v á, PhD.¹⁾, Dpt. Stanislav V a r g a¹⁾,
Ing. Monika K a r á c s o n y o v á, PhD.²⁾, Ing. Margita S l o v i n s k á¹⁾

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

²⁾Bratislavská vodárenská spoločnosť, a. s., Prešovská 48, 826 46 Bratislava 29

Abstrakt: V príspevku sú prezentované výsledky, ktoré boli dosiahnuté v rámci vedecko-technického projektu VTP 08-514-36 „Biologické metódy odstraňovania dusíkatých látok pri úprave pitných vôd.“ Proces nitrifikácie bol zameraný na optimalizáciu technologických parametrov vybraných technologických postupov biologickej nitrifikácie pri úprave vôd ako je jednodupňová nitrifikácia (rotačný diskový reaktor, otvorený filter) a nitrifikáciu s recirkuláciou upravenej vody (otvorený pieskový filter).

Abstract: In the contribution are presented results that have been achieved by solving of the scientific and technical project VTP 08-514-36 “Biological methods for elimination of nitrous matters in drinking water treatment”. The process of nitrification has focused on optimalization of the technological parameters selected technological operations of biological nitrification in drinking water treatment such as one stage nitrification (rotary disc reactor, opened sand filter) and nitrification with the recirculation of the treated water.

Kľúčové slová: nitrifikácia, biologické metódy, rotačný diskový reaktor, otvorený pieskový filter, úprava vody.

Key words: nitrification, biological methods, rotary disc reactor, opened sand filter, water treatment.

Zeolit ako mediátor nanodisperzných binárnych polyoxidov železa a mangánu pre úpravu vody

Prof. Ing. Eva Chmielewska, CSc.¹⁾, Hamada B.I. Hawash, MSc.¹⁾,
 RNDr. Renáta Gorová, PhD.¹⁾, RNDr. Jozef Kravčák, PhD.²⁾,
 Ing. Helena Pálková, PhD.⁴⁾, RNDr. Ľubica Puškellová³⁾, Mgr. Róbert Sokolík¹⁾

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

²⁾Fakulta elektrotechniky a informatiky TUKE, Park Komenského 2, 042 00 Košice

³⁾Ústav vied o Zemi SAV, Dúbravská cesta 9, 840 05 Bratislava

⁴⁾Ústav anorganickej chémie SAV, Dúbravská cesta 3484/9, 841 04 Bratislava

Abstrakt: Tak ako povrch rastlinných a živočíšnych buniek pokrýva pre živé organizmy fyziologicky významná membrána, tak sa dnes v rámci novej vednej disciplíny bioniky hľadajú možnosti resp. z prírody sa imitujú nové návrhy analogických povrchov pri výrobe pokročilých adsorpčných materiálov. Takto funkcionalizované povrchy nanosené zväčša na anorganické matrice sú budované prevažne z biopolymérnych látok tak, aby svojim zložením napodobnili funkcie membrán živých buniek, ako napr. superhydrofóbne, samočistiace, reologické, senzorické, anizotropné a rezistentné voči tepelným a mechanickým vplyvom. Kým rastlinné membrány sú oproti živočíšnym podstatne jednoduchšie a takmer 100 – násobne tenšie, vykazujú vyššiu pevnosť a stacionárnosť než tvarovateľné živočíšne membrány. V oboch prípadoch majú membrány živých organizmov okrem ochrannej funkcie aj funkciu selektívnej bariéry pre obojstranný prechod rôznych mechanicko-fyzikálnych stimulov, živín, exkrétov a bunkových metabolitov. Tento dokonalý koncept (produkt) prírody, ktorý je výsledkom dlhého evolučného vývoja, sa v súčasnosti snaží pretransformovať do výrobnotechnologických procesov práve vedná disciplína bionika. Žiaľ, vedecká komunita dodnes nepokročila tak ďaleko, aby dokázala zvládnuť transfér princípov evolúciou vytvoreného biologického života do výrobnotechnologických postupov. Kým totiž technologické procesy považujú za najdôležitejší ukazovateľ stále energiu, biológia využíva informácie z DNA. Istým príkladom môžu byť ložiská magnetitu, ktoré vznikali pravdepodobne metabolickou aktivitou magnetotaktických baktérii už od čias prekambria, pričom samoorganizáciu nanokryštálov železa riadili magnetosenzormi. Biomineralizácia formovala teda nanočastice magnetozómov t.j. reťazce kryštálikov magnetitu Fe_3O_4 alebo greigitu Fe_3S_4 depónovaných v membránových vezikulách magnetotaktických baktérii. Keďže oxohydroxidy Fe (ferrihydrit) alebo Mn a ich nanočastice v prírodnej forme nie sú vhodnými filtračnými materiálmi, aplikujú sa v disperzantoch alebo ako nanosené na nosičoch. V našom výskume v súčasnosti študujeme biomimetickú syntézu nanodisperzných Fe a Mn oxidov s mediačnou funkciou prírodného zeolitu tak, aby sme použité prírodné zdroje zhodnotili vo vyššej miere. Venujeme sa výskumu adsorpčných vlastností alkalickou precipitáciou syntetizovaného $FeO(OH)$ -zeolitu, komerčného produktu a.s. Zeocem Mn-Klinopur a bimetalického zeolitového adsorbenta s povrchovo-imobilizovanými vrstvami oxidov železa a mangánu. Všetky 3 produkty sme analyticky zhodnotili pomocou IR, XRD a SEM-EDX metódy a vzájomne porovnali na účinnosť odstraňovania modelového polutantu Zn (II) z vodných roztokov ako aj v diskusii porovnali s odstraňovaním diklofenaku.

Abstract: Similarly like the surface of plant and animal cells is covered with membrane, a new adsorbent surface used to be designed analogically according to biomimetics discipline. In that

strategy synthesized mostly biopolymeric surfaces usually onto inorganic carriers try to mimic life organisms and obtaining more versatile properties like superhydrophobic, self-cleaning, resistant against temperature and mechanical force, rheological, sensory, anisotropic, etc. Membranes can occur at any level within the hierarchy of the organism. Plants contain much simpler membranes than animals, whilst multicellular plant membranes are relatively rigid and stationary, most animal membranes are mobile. In both, plant and animal, the skin is specialized not only as a covering but also as a selective barrier to passage in both directions of mechanical, physical and chemical stimuli, such as force, heat, water and volatiles. It has not occurred any conflict within these phenomena along the evolution period of biological life. Current bio-inspired design (biomimetic engineering) try to benefit from such concepts by integrating them into novel practical solutions and technological processes. Also, surface or immobilized membranes of industrial adsorbents are considered to be relevant for fulfilling all those functions by pollutants removal. There is another difference regarding biology and current material engineering. Energy persists still as the main controlling parameter in the processing of human goods, while biology uses initially the information from DNA. When iron is stored as a nanoparticle of iron oxide (ferrihydrite) inside the protein cage ferritin (Fn), it is completely sequestered and rendered inert. Thus the encapsulation and sequestration of the iron oxide nanoparticle in biological systems highlights its tremendous potential for use as a synthesis platform for material design. From understanding direct biomineralization in Fn, scientists developed a model for surface-induced metal oxide formation and have used this as a guiding principle for the synthesis of metal oxide nano-particles in other natural or engineered architectures. Metal oxides such as iron oxide are natural, low cost adsorbents for aqueous pollutants removal, however their nanoscale counterparts with higher specific surface area must be usually compressed into porous pellets or to be impregnated onto some carriers (like zeolite) to achieve better filtration performance. Nanomaterials may be immobilized on various matrices also in order to avoid their spreading in the environment. Current immobilization techniques usually result in significant loss of treatment efficiency. We are studying the biomimetic synthesis of nanodispersed Fe- and Mn – oxides using the mediative function of zeolite in order to valorize natural resources more effectively. The research is focused onto FeO(OH)-zeolite synthesized by alkalic precipitation, commercial Mn – Klinopur and the bimetallic Fe – Mn – zeolite, characterized by IR, XRD, SEM-EDX and by laboratory sorption experiments towards Zn(II) pollutant, in discussion also compared with diclofenac removal.

Klíčové slová: FeO(OH)-zeolit, Mn-Klinopur, bimetalický Fe-Mn-zeolit, IR, XRD a SEM-EDX metody, úprava vody, adsorpcia Zn(II) a diklofenaku

Keywords: FeO(OH)-zeolite, Mn-Klinopur, bimetallic Fe-Mn-zeolite, IR, XRD a SEM-EDX methods, water purification, adsorption of Zn(II) and diclofenac

Nové spôsoby čistenia pitnej vody a odpadných vôd

Ing. Dušan M a r t i n k a

Vodafix, s. r. o., Boroviny-Krvavník 14, 962 01 Zvolenská Slatina,
info@vodafix.sk, 0948 503 424

Abstrakt: V článku predkladáme nový a veľmi účinný spôsob čistenia pitnej vody od železa, mangánu, ťažkých kovov, sírovodíka, rádionukleidov prostredníctvom aplikácie oxidačného a filtračného média **Katalox Light**. Ďalej predkladáme novú technológiu a produkt **Titansorb** na odstraňovanie arzénu, kadmia, chrómu, olova, medi, antimónu, ortuti a iných jedov z pitnej vody. Predkladáme revolučný **RED-OXY** proces a chemikálie na čistenie odpadných vôd až na hygienickú úroveň pitnej vody.

Pre oživenie vody v prírodných a umelých nádržiach ma prírodnú, pitnú a odpadové vody ponúkame prostriedok **OXISORB**, ktorý okyslíči spodné vrstvy vody a adsorbuje z nich látky brániace aeróbnemu životu.

Abstract: In this article we present a new and very effective method of purifying drinking water from iron, manganese, heavy metals, hydrogen sulphide, radionuclides through the application of the oxidation and filtration medium **Katalox Light**. We are also presenting the new technology and **Titansorb** product for removing arsenic, cadmium, chromium, lead, copper, antimony, mercury and other poisons from drinking water. We are introducing a revolutionary **RED-OXY** process and chemicals for sewage treatment to the hygienic level of drinking water. To revive water in natural and artificial pools, we offer **OXISORB** for natural, drinking and waste water purification, which oxidizes the bottom layers of water and adsorbs substances that prevent aerobic life.

Kľúčové slová: Pitná voda, Odpadné vody, Katalox Light, oxidácia kovov, sírovodíka a rádionukleidov, Titansorb, nevratná adsorbcia, odstránenie jedov, RED-OXY, adsorbent

Key words: Drinking water, waste water, Katalox Light, oxidation of metals, hydrogen sulfide and radionuclides, Titansorb, irreversible adsorption, poison removal, RED-OXY, adsorbent, Oxisorb, purification and reviving water.

Automatické preplachové filtračné zariadenie OptiFil

Ing. Alexander C s o m o r, Ing. Peter B u g a r

Hawle s. r. o., Pezinská 30, 903 01 SENEČ
hawle@hawle.sk, Tel.: 02 45 92 21 87 Fax.: 02 45 92 21 88

Abstrakt:

Článok sa zaoberá technológiou automatickej mikrofiltrácie surovej vody zariadením OptiFil.