

## OBSAH

### ÚVODNÍ SLOVO

#### ZPRÁVY

Klaster CEVTECH – Centrum vodárenských technologií

APLIKACE PROSTŘEDKU NA BÁZI ORGANICKÉ PEROXOSLOUČENINY PRO ZAMEZENÍ VÝSKYTU MUŠLÍ, ŘAS A DALŠÍCH BIOLOGICKÝCH NÁROSTŮ V CHLADÍCÍCH SYSTÉMECH NEBO ROZVODECH PROVOZNI VODY

Firma Envi-pur s. r. o. – aktivity v oblasti membránové filtrace

#### FIREMNÍ PREZENTACE

DEGUSSA PRAHA, s. r. o.

## ÚVODNÍ SLOVO

### Vážené kolegyně, vážení kolegové,

Jsme na rozpacích, které z aktuálních vodohospodářských témat s nemalým politickým dopadem bychom měli zahrnout do naší úvodní úvahy. Domníváme se, že ústředním motivem by mohla být problematika korupce a její nemalý vliv na fungování státní správy. Vzpomínáme si, že v době nedávno minulé byly jasné indicie o korupci při privatizaci vodohospodářských organizací, ale s postupem času se tyto zcela jednoznačné kauzy zametly pod stůl. I to je důsledek našeho příliš benevolentního postupu vyrovnávání se s naší minulostí, které umožnilo transformaci řady komunistických aparátčků do řídicího managementu i v oblasti vodního hospodářství.

Korupce a neschopnost resortu a vlastně celé státní správy bude asi též příčinou neuvěřitelného „obchodu s odpady“, kterými nás zásobuje unijně spřátelená Spolková republika Německo. Rezervovaný postoj, či spíše obavy s agresivního souseda charakteristický pro pamětníky 15. března 1939 nám připomněl redaktor nad jiné fundovaný - p. Jan Petránek ve svém „Jak to vidím...“ právě v tento památní den na vlnách ČR II. Nemůžeme než souhlasit s jeho názorem doporučujícím velvyslanci SRN odjezd z republiky na konzultaci do Berlína a zpětný příjezd s hlubokou omluvou naší republiky za pirátské praktiky s dovozem odpadu do naší země.

Dnešní číslo e-Vody je věnováno převážně informacím a prezentaci členů klastru Cevtch umožňujícím na základě vědecko-technické spolupráce snadnější přístup i k čerpání prostředků z evropských fondů. Projekt připravovaný téměř dva roky Vám všem dobře známou vodohospodářskou výrobní a provozovatelskou organizací Envi-pur v Soběslavi se zde prezentuje úvodními informacemi i odbornými aktivitami. A protože náš časopis patří také mezi členy tohoto sdružení, rádi Vás budeme informovat o jeho dalších postupech.

V souvislosti s přidělením ISSN chceme informovat stávající i budoucí autory publikovaných příspěvků o skutečnosti, že tento odborný časopis jako elektronický online zdroj bude uchovávan a archivován v rámci projektu WebArchiv Národní knihovny a bude poskytnutý k Online přístupu Internetovým uživatelům.

Dnešní číslo e-Vody (opět lehce opožděné) je tematicky různorodé, ale doufáme že právě proto Vás zaujme.

Rádi bychom Vás znovu požádali o spolupráci při vydávání našeho časopisu. V první fázi by stačilo předání Vašich názorů na legislativu, projektů, investičních a provozních zkušeností a novinek v oboru vodního hospodářství. Děkujeme předem za Vaši přízeň a pochopení

Vaši Mirek Sedláček a Ladislav Pachta

Ve Mšeci a Hradci Králové 77. března 2006

## ZPRÁVY

### KLASTER CEVTECH – CENTRUM VODÁRENSKÝCH TECHNOLOGIÍ - KLASTER FIREM A VĚDECKOVÝCH ZKUMNÝCH INSTITUCÍ V OBORU VODÁRENSTVÍ A DALŠÍCH SLUŽEB PRO ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

ING. JAROMÍR MATOUŠEK, ENVI-PUR SOBĚSLAV, [MATOUSEK@ENVI-PUR.CZ](mailto:MATOUSEK@ENVI-PUR.CZ)

#### OBECNĚ O KLASTRECH

V teorii ekonomických věd se pojmy strategie a konkurenceschopnost chápaly hlavně jako vnitřní záležitost firmy. Konkurenceschopnost z pohledu národů nebo států byla rovněž "zarámována" do jednotlivých státních hospodářských politik. V souvislosti se soutěží a konkurenceschopností tak byl zcela zanedbán aspekt místa neboli umístění firem ve významu geografickém. Tento aspekt v době globalizace, kdy firmy mohou čerpat kapitálové, lidské, výrobové a technologické zdroje odkudkoliv na světě a umísťovat své provozy tam, kde je to ekonomicky nejvýhodnější, jakoby ztratil na významu. Nehovoří se o konkurenceschopnosti v souvislosti s konkrétním místem, ať už krajem, městem nebo jinak určeným zeměpisným prostorem. Z tohoto pohledu by se zdálo, že vlády tím ztrácejí možnost ovlivňovat soutěž ve prospěch globálních sil, které všechno ovládnou. Ačkoliv je výše nastíněné chápání široce

rozšířeno, realita tomu paradoxně neodpovídá. Konkurenceschopnost je něco, co souvisí s geografickým umístěním a co lze ovlivňovat, podporovat a zvyšovat. Dle Portera, a realita mu dává za pravdu, jsou geograficky koncentrované a vzájemně propojené firmy a instituce hnacím motorem národního, regionálního a místního rozvoje.

„Klaster je geograficky koncentrované se-

**CEVTECH**

Water and Environmental Technology Cluster

skupení firem, vědeckovýzkumných institucí a veřejných subjektů, které se navzájem doplňují a vytváří tak rámec pro zvýšení konkurenceschopnosti celého regionu.“

„Klaster je definován jako na určitý region orientované sdružení vědeckovýzkumných institucí, veřejných subjektů (samosprávy) a firem, které se doplňují ale také si mohou konkurovat. Tato konkurence může ovšem být přínosem, protože (a dokazuje to i vývoj

velkých klastrů např. v Itálii) dochází k optimalizaci výrobní strategie, specializaci produkce a lepší komunikaci v dodavatelsko-odběratelských vztazích, jejichž optimalizace je také posláním klastru. V žádném případě tedy nejde o to, aby se některý ze členů dostal do pozadí. Naopak je snaha maximalizovat pro členy zisk, vytvořit jim co nejlepší podmínky, dodat přesné a spolehlivé informace.“

„Klastrování“, tedy sdružování firem do klastru je cesta ke zvýšení ziskovosti sdružených firem. Je to ale také cesta k propojení výrobců s výzkumnými a vědeckými institucemi, cesta transferu inovací do výroby. Tím je dosaženo další přidané hodnoty na poli zisku, ale i sociálních přínosů v oblasti větších možností kontaktu studentů s praxí. Nesporný je i pozitivní vliv na zaměstnanost a zajištění kvalifikované pracovní síly v regionu „přiliv odborníků“. To opět přináší výhody pro firmy – lepší dostupnost pracovníků na trhu. Dalším přirozeným krokem je např. vznik ►

vlastní výzkumné kapacity, nebo celého vědeckotechnického parku. Klastř má ale i další rozměr – schopnost účastnit se velkých tendrů v oblasti poskytování služeb, nebo výroby. Zde se naskytuje možnost účastnit se jako konsorcium práce na mnohem větších zakázkách, než jaké by jednotlivá firma mohla sama zpracovávat. Přitom vztahy mezi jednotlivými členy jsou mnohem lepší než v případě subdodavatelských systémů, jak je známe z dnešní praxe. V žádném případě však nejde o holding – jednotliví členové se sdružují ke společným akcím na základě toho, zda je to pro ně opravdu výhodné a skupiny zapojené do jednotlivých projektů tvoří různé podmnožiny klastř. Velký význam má i společná dotační strategie a schopnost využít dotace na integrované projekty, kde dochází k propojení veřejné a soukromé sféry. Velká řada služeb je také pro samostatné firmy špatně dostupná, kdežto v rámci klastř je mohou mít zajištěny – jde například o propagaci výrobků v zahraničí, vyhledávání tendrů, aktuálních dotačních titulů a řada dalších.

Jaké jsou principy fungování klastř :

#### **Klastř jsou založeny na systémových vztazích mezi firmami**

Firmy v klastř mají společné nebo doplňkové vazby v oblasti výrobků, procesů, technologií, lidských, materiálových, surovinových, finančních a jiných zdrojů, kvalifikace a/nebo distribučních kanálů;

#### **Klastř jsou geograficky vázány**

Geografický rozměr klastř se může pohybovat od regionu - kraje, přes celý stát, nebo zahrnuje pouze jedno město, nebo se může rozkládat přes hranice do sousedních zemí. To záleží na vzdálenosti, která ještě zaručuje informační, transakční, pobídkovou a jinou efektivnost pro firmy v klastř.

#### **V KRÁTKOSTI O CENTRU VODÁRENSKÝCH TECHNOLOGIÍ**

Myšlenka založení prvního klastř v Jihočeském kraji vznikla na přelomu let 2004 a 2005. Iniciátorem byla skupina firem okolo společnosti Envi-pur, s. r. o, které se zabývají rozvojovými projekty, vývojem a výrobou technologií pro životní prostředí a jejich komponentů. První důležité setkání proběhlo v lednu 2005, v návaznosti na něj

bylo provedeno mapování vhodných firem a institucí. V této fázi byla také zpracována žádost o podporu z Operačního programu průmysl a podnikání. Lidé, kteří stáli u zrodu klastř se od té doby také podílí na neustálé výměně informací mezi jednotlivými facilitátory (tj. iniciátory) klastřových aktivit v České republice, agenturou Czechinvest, která má na starosti implementaci dotačního programu Klastř a dalšími institucemi, které se touto problematikou zabývají. Tak vznikl soubor zkušeností v tomto u nás novém oboru. Mapování firem, které by byly nejhodnější jako členové klastř, prokázalo, že potenciál v regionu je velký a že zde působí firmy v mnoha příbuzných odvětvích a existuje mezi nimi i velký potenciál pro spolupráci. Od té doby se také vyvíjela představa o konkrétních cílech a předpokládané činnosti sdružení. Tyto aktivity, stejně jako práce na společných zakázkách, se začaly postupně rozvíjet. Vznikla následující představa : oborově bude sdružení působit v oblasti technologií pro životní prostředí, přičemž snahou je poskytovat kompletní šíři služeb – poradenství, předprojektové a projektové práce, posouzení ekonomické stránky, zajištění financování, výroba, inženýring, montáž a servis zařízení. Vše na principu propojení s veřejným sektorem, vybudovaného trademarku, rozsáhlých referencí. Velikou motivací je též snaha vyrovnat se konkurenčně jiným velkým firmám a mít možnost se tak stát generálním dodavatelem větších zakázek. Jakousi nástupní platformou by přitom bylo odvětví vodárenství, kde lze navázat na stávající schopnosti a reference. Do budoucna se počítá s rozšířením záběru dále do oblasti zpracování odpadů, energetiky, technologií pro ekologické stavby apod.

Studie proveditelnosti a ekonomická analýza ukazuje, že fungování klastř bude možné a trvale udržitelné. Fungování je založeno na dobré komunikaci a dobrých vztazích mezi členy, stejně tak jako na jejich ochotě prosazovat společné cíle – tento přístup je také definován ve stanovách sdružení. Výběr členů ani do budoucna nebude omezen velikostí firmy, či instituce, ale především tím, zda splňuje dané cíle, tj. je orientovaná na inovace apod. V projektu se také přímo počítá s rozvojem podnikatelského inkubátoru a s rozvojem aktivit orientovaných na export –

zahraniční mise, vyhledávání zakázek. Dále bude práce klastř orientována na optimalizaci „dotační strategie“ členů.

V průběhu roku 2005 vznikly i webové stránky CEVTECH. Na nich je prezentován klastř a také služby, které nabízí svým zákazníkům. Jde o komplexní služby v oboru vodárenství :

- detailní průzkum stávající situace
- návrh optimálního řešení
- projekční práce
- pomoc při získávání stavebního povolení
- podpora při získávání finančních zdrojů na realizaci daného řešení
- vlastní realizace
- testování nestandardních řešení dle přání zákazníka
- vyhledávání nejprogressivnějších technických řešení, jejich ověřování a přizpůsobení definovaným potřebám zákazníka

#### **A to vše v oblasti čištění pitných i odpadních vod nejruznějšího původu a povahy.**

V nejbližší době bude též vytvořena prezentace klastř pro rozvoj povědomí o CEVTECH v zahraničí. Cílem je představit možnosti, které sdružení je schopné nabídnout klientům při řešení jejich zadání. Těži přitom se schopnosti zapojit do práce technologické firmy od dodavatelů chemikálií, přes výrobce komponentů až po projekci, montáž a servis zařízení pro čištění a úpravu vody, zpracování odpadů, výrobu pelet, spalování a další procesy. Zcela ojedinělá je i možnost ověřit úplně nové technologické postupy ve spolupráci s nejlepšími výzkumnými institucemi - našimi i zahraničními (VŠCHT, VUT Brno, STU Bratislava, UfZ Halle). Tyto služby CEVTECH chce nabídnout nejen tuzemským klientům, ale i zahraničním zákazníkům. Právě spojení s výzkumem a široké možnosti adaptace stávajících poznatků na nové podmínky, ale i zkušenosti „netechnologických“ členů klastř (firma MEPCO – mezinárodní poradenské centrum obcí – silný partner v oblasti rozvojových projektů ve východní Evropě i jinde) ideálním seskupením pro účast na realizaci velkých rozvojových projektů v zahraničí, zejména ve státech přistupujících k Evropské unii. ■

## **APLIKACE PROSTŘEDKU NA BÁZI ORGANICKÉ PEROXOSLOUČENINY PRO ZAMEZENÍ VÝSKYTU MUŠLÍ, ŘAS A DALŠÍCH BIOLOGICKÝCH NÁROSTŮ V CHLADÍCÍCH SYSTÉMECH NEBO ROZVODECH PROVOZNÍ VODY**

ING. MILAN PŘIBYL, PH.D., DEGUSSA PRAHA S.R.O., NA SYCHROVĚ 8, 101 00 PRAHA 10, TEL. 272111825, 602344265

E-MAIL: MILAN.PRIBYL@DEGUSSA.COM

### **ÚVOD**

V tomto informativním článku je do popředí zájmu kladena problematika ošetření chladicích a provozních vod pro zamezení výskytu a rozvoje mušlí, řas a dalších organismů, které způsobují zanášení systému tvorbou pevně přisedlých povlaků, kdy klesá účinnost přestupu tepla a průtočnost potrubí resp. může docházet k ucpávání výměníků, trysek atd.

### **PŘEHLED PROBLÉMŮ**

Biologický růst v otevřených i v uzavřených chladicích okruzích nebo rozvodech provozní vody vede ke korozním poškozením, snižování

přenosu tepla a k poklesu účinnosti výměníků tepla. S tím je často spojen i pokles efektivnosti výroby ve výrobních provozech.

Místa, kde se může rušivě a škodlivě projevovat v chladicím systému mikrobiologický růst, mohou být velmi různorodá. Většinou je proto žádoucí ošetřovat proti škodlivým mikroorganismům již celkový proud chladicí vody ještě před vstupem do chladicího systému.

Problémy obvykle způsobují následující skupiny organismů:

### **ŘASY**

Řasy představují velkou skupinu mikroorganismů žijících ve vodě a mohou narůstat na místech, kam je přístupné světlo, tedy prakticky ►

v každém otevřeném chladicím systému. Růst řas je autotrofní, tzn. řasy vyžadují pro metabolismus, růst a rozmnožování pouze anorganické živiny. Potřebnou energii získávají řasy ze světla (fotosyntetický růst).

Husté porostlé povrchy materiálů řasami snižují účinnost chladicích systémů až o 20 %. Tato vrstva řas slouží velmi často zároveň jako zdroj živin pro bakterie, houby, prvoky a červy, které se obvykle v otevřených chladicích systémech vyskytují. Jakmile se část nárostů řas uvolní, zvyšuje se koncentrace organických látek v chladicí vodě a může dojít k ucpávání potrubí, sít a trysek. Odumřelé řasy, které se v chladicí vodě suspendují, se mohou zachytit a zkoncentrovat v nánosech slizotvorných bakterií a rozsah problémů s ucpáváním ještě zesiluje.

#### SLIZOTVORNÉ BAKTERIE

Velký počet bakteriálních druhů tvoří slizovité nárosty (šlemy), které se vytvářejí velmi rychle a jsou zdrojem častých provozních problémů a poruch nebo mohou způsobovat ucpávání a nebo mohou podněcovat rozvoj jiných bakterií, které způsobují korozi. Slizovitá vrstva se skládá převážně z polysacharidů. Slizy mohou být pevně vázány na strukturu buněk a jsou pro mikroorganismy buď jako ochranný materiál resp. kostra nebo jako zásobní látka.

Na stěnách potrubí chladicí vody se často vytvářejí slizovité vrstvy způsobené bakteriální činností. Tyto slizotvorné bakterie vyžadují pro svůj metabolismus kyslík, který odnímají ze slizovité vrstvy. Na povrchu kovového materiálu pod touto vrstvou vznikají tak anaerobní podmínky, které mohou vést k mikrobiální korozi kvůli sulfátredukujícím bakteriím.

#### ŠKEBLE / MUŠLE

Z důvodu stále se zlepšující kvality vody v našich tocích se tam mohou bezproblémově rozvíjet zárodky různých druhů škeblí, které se do toku mohou dostávat např. říční dopravou – i ze zámořských lodí. Tyto mušle, které proniknou do chladicího systému již ve stádiu larev, mohou uvnitř systému narůst až do velikosti lidské dlaně a vedou k ohromným problémům a poruchám v chladicích okruzích průmyslových podniků. Kromě ucpávání teplosměnných ploch výměníků tepla, sít a trysek vede tento růst mušlí ke snižování světlosti potrubí a tím ke zvyšování tlaku resp. tlakové ztráty nebo k poklesu maximální průtokového množství spojeného s energetickou ztrátou. Kromě toho se musí potrubní rozvody v pravidelných časových intervalech náročně mechanicky čistit, což vyžaduje provozní odstávku a další finančně náročná opatření.

Vzhledem k tomu, že k masivnímu rozvoji mušlí, kdy dospělí jedinci produkují miliony sotva mikroskopem viditelných larev, dochází již při teplotách vody nad 8 °C, je nezbytné provádět chemické ošetření chladicí vody minimálně v období od jara do podzimu.

Z teoretických výpočtů vyplývá, že z jednoho gramu larev může vzniknout až jedna tuna dospělých mušlí. Po vypuštění vajíček samičí mušlí je buněčné dělení ukončeno asi během 20 minut. Při teplotě vody 20 °C začíná tvorba prvních brv (ústrojí k pohybu a k zachycení) po 4 hodinách. Po 5 hodinách se dokáže zárodek pohybovat zcela samostatně. Dokáže se potom pevně zachytit na pevných površích a vytvoří během cca. 70 hodin vlastní ulitu (tvrdou schránku). Organismus může potom ještě volně plavat a přisedat na pevných površích. Nakonec se vyvíjejí záklopy ulity. V temnu mušle rostou a vyvíjejí se zhruba třikrát rychleji než na slunečním světle. Teplotní oblast pro optimální růstové podmínky je v rozmezí od 10 do 15 °C.

#### BĚŽNÉ METODY K ODSTRAŇOVÁNÍ ŠKODLIVÝCH ORGANISMŮ

Jak bylo v předešlé kapitole popsáno, je teplá oběhová chladicí voda vlastně ideální růstovou půdou pro mikroorganismy jako jsou bakterie, řasy, slizotvorné houby atd. Kromě nich se vytvářejí díky rovnoměrné teplotě, temnu atd. výtečné životní podmínky i pro nižší živočichy jako např. mušle. Tyto faktory mohou vést k mimořádně závažným provozním problémům s chladicím systémem. Ucpávání potrubních tras a teplosměnných ploch výměníků nejsou nijak výjimečné. Mechanické čištění, které většinou vyžaduje provozní odstávku, je velmi pracné a finančně nákladné.

Z těchto důvodů je obvyklé a nutné provádět opatření ke snížení výskytu škodlivých mikroorganismů nebo zavést preventivní opatření.

#### BĚŽNÉ CHEMICKÉ PROSTŘEDKY

##### CHLOR / CHLORNAN

Ve velkých průmyslových provozech se převážně jako biocid používá chlór, jehož mechanismus působení je všestranně znám a je relativně levný. Protože chlór je velmi reaktivní, dochází rovněž k chemickým reakcím s dalšími složkami vody, které jsou většinou nežádoucí a způsobují především i zvýšenou spotřebu chlóru. Mikrobiocidně účinným činidlem je při chloraci kyselina chlorná. Všechny ostatní sloučeniny, které se vytvářejí z chlóru a ze složek chladicí vody, mají výrazně nižší mikrobiocidní účinky.

Spontánní reakcí, které může kyselina chlorná podléhat, je při zvyšování alkality tvorba méně mikrobiocidně účinného chlornanového iontu. Musí se proto, pokud to dovolí požadavky na kvalitu chladicí vody, systém provozovat při optimálním pH pro biocidní působení chlóru.

Nevýhodou dávkování chlóru do chladicích systémů je především tvorba nežádoucích produktů vedlejších reakcí jako např. trihalogenmethan a další chlororganické sloučeniny. Tyto látky jsou vyjadřovány sumárním parametrem AOX (organické halogensloučeniny adsorbovatelné aktivním uhlím). Jako s trihalogenmethanem, je potřeba počítat s výskytem polárních i makromolekulárních chlorovaných organických látek všude tam, kde se v chlorované vodě vyskytuje organický materiál. Prekurzory těchto látek jsou např. humínové látky, fulvokyseliny, řasy a jejich rozkladné produkty. To znamená, že tyto látky, které se vyskytují v různých vysokých koncentracích ve většině vod používaných pro chlazení, nežádoucím způsobem reagují s biocidy na bázi chlóru.

Mnoho slizotvorných mikroorganismů a určité rozsivky jsou proti chlóru poměrně odolné. Navíc existují i vysoce proti chlóru rezistentní zelené řasy jako např. Chlorella. Při zvyšování dávky chlóru se na druhé straně výrazně zvyšuje nebezpečí koroze.

Aplikační možnosti látek s aktivním chlorem nebo i bromem s úkolem biocidu jsou však postupně více omezovány, jelikož se kvůli přísným požadavkům na kvalitu vod vypouštěných do recipientů dávkování těchto prostředků vymezením mezních koncentrací značně znesnadňuje.

Udržování většího množství kapalného chlóru na skladě v tlakových lahvích představuje poměrně značné bezpečnostní riziko. Naproti tomu je při používání chlóru v podobě roztoku chlornanu sodného potřebné upozornit na to, že roztoky postupně slábnou (ztrácejí aktivní složku) – cca. 1 % denně z výchozího roztoku. Tak mnohdy nemůže být zabezpečeno spolehlivé dávkování potřebného množství.

##### OZON

Použití ozonu k eliminaci škodlivých mikroorganismů je s ohledem na technickou náročnost, energetické náklady, kontrolu a údržbu nutného generátoru a rovněž i kvůli toxickým vlastnostem ozonu značně problematické a sporné (maximální dovolená koncentrace ozonu je 0,1 mg/l).

Kromě toho je z procesu úpravy pitné vody známo, že při oxidaci ozonem se mohou vyskytnout problémy, pokud voda obsahuje bromidové a iodidové ionty. Ukazuje se, že tehdy vede ozonizace i k tvorbě bromidových a iodidových trihalogenmethanů. Důvodem je snadná oxidovatelnost halogenů. Rovněž i chlór nebo chlornan jsou schopny např. bromidy nebo bromnan přetrasformovat do bromovaných trihalogenmethanů. Koncentrace bromidů nad 0,5 mg/l vedou již k významnému zvýšení celkového obsahu halofórmů.

##### CHLORDIOXID

Chlordioxid není oproti svému použití při úpravě pitné vody (desinfekční činidlo s delším účinkem) k likvidaci škodlivých mikroorganismů v chladicích vodách rovněž zcela vhodný. Důvodem je to, že se chlordioxid v organicky relativně dost znečištěných vodách (říční voda, stojaté povrchové vody, mořská voda) rychle a téměř kvantitativně redukuje na chlornan. Kvůli této spontánní zpětné reakci s organickými složkami v chladicí vodě se převážná část desinfekčního účinku chlordioxidu vytrácí. Tento efekt spontánní tvorby chlornanu z chlordioxidu vedl při aplikaci chlordioxidu při úpravě pitné vody ke stanovení limitní koncentrace chlornanu v pitné vodě na hodnotě 0,2 mg/l. Aby byl dosažen biocidní účinek při ošetření chladicích vod, musel by se chlordioxid dávkovat v takových koncentracích, které již nejsou ekonomicky přijatelné.

Jelikož nelze chlordioxid z chemicko-fyzikálních důvodů připravovat do zásoby, je třeba přímo na místě dávkování instalovat vhodné generátory. Analytická a bezpečnostní náročnost při sledování provozu ►

generátorů ClO<sub>2</sub> je velmi významná a měla by být vykonávána pouze vyškolenou obsluhou.

#### APLIKACE ORGANICKÉ PEROXOSLOUČENINY

Pro eliminaci škodlivých mikroorganismů v chladících vodách byl vyvinut koncernem Degussa-Hüls (dnes Degussa) speciální přípravek s označením Polystabil® PES resp. Degaclean® 150.

Jedná se o vodný roztok na bázi peroxidu vodíku a organické peroxokyseliny. Roztok je bezbarvý, čirý, dlouhou dobu stálý při skladování a s vodou mísitelný v jakémkoliv poměru.

Rozkladnými produkty tohoto činidla po ošetření chladící vody jsou voda, kyslík a nepatrný zbytkový obsah organické složky biologicky snadno rozložitelné na oxid uhličitý.

Změna alkality a pH ošetřované chladící vody nebyla při aplikaci doporučených dávkovacích množství pozorována. S tímto produktem se docilují výsledky, které jsou shrnuty v dalším textu.

Příčinou vysokého a rychlého biocidního účinku přípravku je specifická difúzní schopnost přes buněčnou membránu. Díky vysokému oxidativnímu potenciálu produktu dochází uvnitř buňky k nevratnému narušení enzymatického systému a mikroorganismy jsou usmrceny. Rezistence a adaptabilita mikroorganismů vůči přípravku není známa. Rovněž kontakt s larvami mušlí vede k likvidaci celého organismu.

Porovnáváním biocidních účinků organické peroxosloučeniny a chlóru na koliformní bakterie ve splaškové odpadní vodě bylo zjištěno, že při stejných dávkovaných množstvích bylo dosaženo s přípravkem na bázi peroxosloučeniny výrazně rychlejší a účinnější baktericidní působení.

Rovněž při ošetření chladících vod výsledky potvrdily, že organická peroxosloučenina při stejných dávkovaných množstvích předčí svými účinky většinu běžných biocidů. Zde je třeba upozornit i na ekologický aspekt, že nízké koncentrace činidla a jeho rozkladné produkty nepředstavují žádné biologické a ekologické ohrožení vodního toku.

Daný prostředek, který byl speciálně vyvinut pro použití do chladících vod, byl ověřován i z hlediska korozivního působení. Stanovení rychlosti korozivnosti oceli St 37.2 potvrdilo, že mezi vodou bez a s nepřetržitým dávkováním prostředku při dávce 40 ppm v brakické vodě po dobu 14 dní a při teplotě 24 až 26 °C nebyly zjištěny žádné rozdíly.

Na základě řady provozních sledování a zkušeností byla vypracována metodika pro optimální dávkovací množství a byla stanovena optimální četnost provádění dávkování do chladící nebo provozní vody.

Nízké nepřetržité dávkování, zvláště při velkých průtočných objemech, se z hlediska hospodárnosti a rovněž i nižší účinnosti příliš neosvědčilo. Z tohoto důvodu byly testovány různé varianty šokového krátkodobého dávkování. Dávkované množství 40 ppm produktu Polystabil® PES dávkované jedenkrát denně po dobu 15 minut dosahovalo optimální výsledky i při vysokých průtocích chladící vody.

Tento dávkovací interval zajišťuje, že i zárodek mušle, který je ještě během 24 hodin ve stádiu larvy citlivě reaguje na mikrobiocidní působení prostředku, je usmrcen dříve než si vytvoří ochranný obal (ulitu resp. škeblí). 3 dny po vnosu larev do systému je již proces tvorby ochranné schránky natolik pokročilý, že se mušle mohou chránit proti škodlivinám obsaženým ve vodě. I vysoké šokové dávkování prováděné v tomto pokročilém stádiu vývoje mušlí se pak již ukazuje jako velmi málo účinné.

K optimalizaci postupu a volby intervalů dávkování byla navíc zohledněna teplota vody jako hlavní kritérium růstu mušlí.

Dávkovací intervaly jsou pak na základě teploty vody rozčleněny do tří ročních period:

teplota vody	< 8 °C	zimní období
teplota vody	8 – 12 °C	přechodné období
teplota vody	> 12 °C	letní období

Pro jednotlivá období se jako optimální osvědčily následující doby a intervaly dávkování 40 ppm Polystabil® PES:

zimní období	2 x týdně po dobu 30 minut
přechodné období	3 x týdně po dobu 15 minut
letní období	denně po dobu 15 minut

Dávkování v zimním období má kromě profylaktického charakteru také ten účel, aby se odstranily i ty nejmenší nárosty ihned v samém počátku. Tento navržený způsob dávkování se kromě vysoké účinnosti osvědčil i po stránce provozních nákladů.

Účinnost produktu byla dokumentována měřeními fouling-faktoru nebo porovnáváním zarůstání vestaveb do potrubí v systému bez a s pravidelným dávkováním. Rozdíly byly na první pohled patrné. Systém s dávkováním zůstával se zcela čistými povrchy, naproti tomu systém bez dávkování byl po zkušební době 6 týdnů zcela zarostlý řasami i mušlemi.

#### Výhody navržené technologie

Pro přehlednost jsou v bodech uvedeny výhody použití organické peroxosloučeniny (např. prostředek Polystabil® PES) při likvidaci škodlivých organismů v chladících systémech:

- velmi vysoká účinnost proti řasám, larvám mušlí, slizotvorným bakteriím a dalším zárodkům mikroorganismů
- velmi dobrá účinnost v širokém rozsahu pH a teploty
- snadné a rychlé analytické stanovení dávkovací a zbytkové koncentrace činidla
- bakteriostatický efekt díky zvýšenému podílu peroxidu v produktu, který přináší výrazné výhody zvláště při dlouhých průtočných trasách
- ekologicky příznivá technologie, kdy se při provádění doporučeného dávkování produkt resp. jeho reakční produkty plně biologicky rozloží a jsou z ekologického pohledu nevýznamné
- ve chladící vodě nedochází ke zvyšování solnosti
- nedochází k tvorbě AOX a trihalogenmethanů
- není známa žádná rezistence a adaptabilita organismů proti tomuto přípravku
- optimalizací dávkování produktu je zaručena relativně nízká dávkovací koncentrace a z ní vyplývají ekonomické výhody
- zlepšení veškerých potrubních rozvodů postupným a šetrným odstraňováním dlouhodobě nashromážděných nánosů a organických inkrustů. Tím dochází postupně ke zvýšení účinnosti výměníků tepla a ke zvýšení produkční kapacity provozů
- dávkování je snadné a bezpečné – vodný roztok se dávkuje přímo do vody pomocí speciálního ventilu CVS a je prakticky vyloučeno potřetí personálu nebo vylití
- pro dávkování lze využít přímo přepravní obaly
- činidlo má příznivé korozivní vlastnosti
- činidlo je dlouhodobě stálé
- při použití do chladících vod není třeba se obávat sebemenšího zhoršení kvality chladící vody i z toxikologického hlediska nebo jejího vlivu na životní prostředí

## FIRMA ENVI-PUR S. R. O. – AKTIVITY V OBLASTI MEMBRÁNOVÉ FILTRACE

ING. JAROMÍR MATOUŠEK, ENVI-PUR SOBĚSLAV, MATOUSEK@ENVI-PUR.CZ

### POUŽITÉ MEMBRÁNY

Membránová filtrace je filtrace surové vody založená na schopnosti semipermeabilních membrán zachycovat ve vodě přítomné částice různých velikostí, popř. různého elektrického náboje.

Membrána je materiál, který tvoří tenká stěna (0,05 - 2,0 mm), která je schopná selektivního dělení (propouštění) různých příměsí kapalin podle jejich rozdílných vlastností, zejména velikosti molekul a částic.

MIKROFILTRACE A ULTRAFILTRACE umožňuje separovat částice o velikosti 0,005 – 0,1 µm. Dochází k zachycení organických sloučenin s molekulovou hmotností 103 - 106, bakterií, virů, koloidů. Dále jsou odfiltrvány přirozené látky způsobující zbarvení vody a některé proteiny a pigmenty.

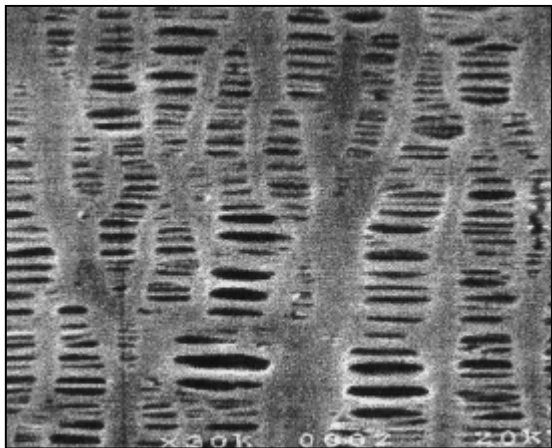
Uvedené procesy tak nahrazují klasické způsoby dezinfekce vody.

Proč při úpravě pitné vody?

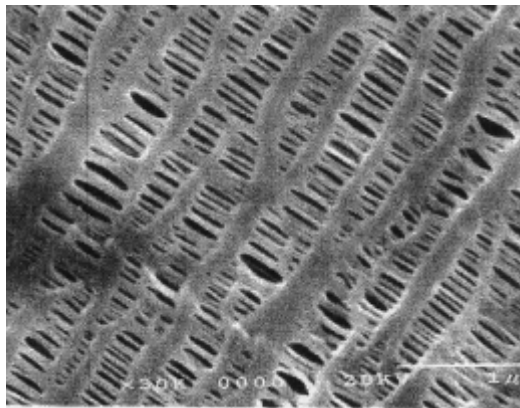
- ✚ Potíže s plněním normovaných ukazatelů kvality (THM, organické látky, organismy)
- ✚ Hledání nových technologických řešení (automatizace provozu, pružnost provozu, minimalizace plochy atd.)
- ✚ Odstraňování organismů z upravené vody namísto její chemické dezinfekce, která někdy není dostatečně účinná.
- ✚ Odstraňování barvy, resp. huminových látek, pesticidů, ale i nebezpečných organismů, jako jsou např. protozoa – *Giardia* a *Cryptosporidium*.
- ✚ Tlakový spád je možné vytvořit:
- ✚ přetlakem na straně surové vody – tlaková filtrace
- ✚ podtlakem na straně upravené vody – podtlaková (vakuová) filtrace



Envi-pur používá v membrány EIDOS českého výrobce. Typově se jedná o dutá PP a PE vlákna, oba typy pak s hustotou mřížky 0,03 nebo 0,1 mikrometru.



Vnitřní struktura membrány EIDOS®  
(snímek z elektronového mikroskopu)



Vnější struktura membrány EIDOS®

Firma se věnuje vývoji membránové technologie již 6 let, ve vývoji i při realizacích spolupracuje se společností W&ET Team.

Realizovali jsme několik domovních úpraven vody, zaměřených na odstraňování nadlimitních obsahů železa. Touto technologií se z vody odstraňují nerozpuštěné látky a železo jak ve formě  $Fe^{3+}$  tak jako  $Fe(OH)_3$ . Navíc membrána zajišťuje i částečnou desinfekci vody. Membrány jsou v těchto úpravárnách použity v podtlakovém režimu.



Tab.1: Podtlaková membránová filtrace – úprava pitné vody

Před filtrací	9,81 mg/l Fe
Po 1 hodině provzdušňování a filtraci	5,91 mg/l Fe
Po 8 hodinách provzdušňování a filtraci	0,35 mg/l Fe

#### PRÁCE NA VÝVOJI

Firma Envi-pur s. r. o. spolupracovala s Doc. Ing. Petrem Dolejšem, CSc. a Ing. Pavlem Dobiášem z VÚT Brno na ověření možnosti využití membránových procesů v jednostupňové úpravě vody. Modelová jednotka byla testována na úpravě vody Souš. Bylo prokázáno, že membránový proces může nahradit klasickou pískovou filtraci. Důležitým hlediskem přitom je způsob a frekvence regenerace membrán. Po-

znatky z této poloprovozní zkoušky jsou shrnuty v příspěvku ve sborníku z konference Pitná voda 2004.

V současné době se Envi-pur podílí na rozsáhlém projektu vývoje membránových technologií pro separační procesy v čištění odpadních vod. Výzkumný projekt spadá pod 6 rámcový program a je dotován ze zdrojů EU. Podílí se na něm řada výrobců komponentů a výzkumné ústavy, např. Kompetenční Centrum Wasser Berlin, Abfall-Wasser Anlagetechnik, Technická univerzita Berlín. Projekt si klade za cíl vyvinout optimální materiál membrán pro filtraci odpadních vod. Jako materiál pro filtraci se budou testovat např. i netkaná textilní vlákna. Envi-pur bude participovat zejména na návrhu konečné technologie využití takto optimalizovaných membrán. Na vývoji bude Envi-pur spolupracovat také s VÚT Brno v menším národním výzkumném projektu. ■

**e-cerpadla.cz**

internetový  
obchod  
s čerpadly

**e-cerpadla.cz**  
neplaťte víc, než musíte

PACHTA-IMPEA Ing. Ladislav Pachta  
Kydlinovská 201/14, 303 01 Mladec Křtlová 16  
e-mail: info@e-cerpadla.cz mobil: 803 438 922  
tel: 495 215 297 fax: 495 221 228

**Pachta-IMPEA**  
www.cistenivody.cz  
info@cistenivody.cz

---

Zastoupení německé firmy **Degussa Stockhausen GmbH Krefeld**. Dodávky chemikálií pro úpravu vod, čištění odpadních vod a zpracování kalů včetně bezplatného kompletního technického servisu.

---

- Polymerní flokulanty **PRAESTOL®** pro zvýšení účinnosti sedimentace, zahušťování, filtrace, flotace a strojního odvodňování kalů při čištění komunálních a průmyslových odpadních vod i úpravě vody (produkty **PRAESTOL® TR** s kvalitou pro pitné účely).
- Odpěňovače **ANTISPUMIN®** pro likvidaci a potlačení tvorby detergentových i biologických pěn.
- Protiinkrustační prostředky **POLYSTABIL®** pro potlačení tvorby inkrustů (nánosů, úsad) v technologických zařízeních a potrubních trasách.
- Prostředky proti tvorbě biologických nárůstů a slizů v technologických zařízeních a potrubních trasách.
- Řada dalších produktů s použitím v řadě průmyslových odvětví pro zvýšení efektivity a kvality výroby.

Dodávky jsou zajišťovány podle přání zákazníka buď přímo z výrobního závodu nebo přes vlastní sklad v Praze.

Před realizací a i v průběhu dodávek je zajišťován **bezplatně kompletní zákaznický servis**:

- semináře, konzultace, poradenství, stálý odborný kontakt se zákazníky,
- návrhy provozních aplikací,
- laboratorní zkoušky dle účelu pro výběr vhodných produktů a stanovení technologických parametrů procesů,
- odborná asistence při provozních zkouškách včetně jejich vyhodnocení formou zpráv i s ohledem na provozní účinnost, ekonomickou rentabilitu a technické detaily,
- permanentní ověřování a optimalizace dávkování produktů u zákazníků s cílem udržovat optimální účinnost a minimalizovat provozní náklady.

Pro detailnější informace o nabízených produktech a aplikačních možnostech je možný kontakt kdykoliv a na požádání jsou rovněž poskytovány informační a technické materiály (v češtině).

Při pohledu z okna na vytrvale padající sníh se mi vybavují slova jednoho anonymního textu, který jsem si nedávno přečetl v půjčovně lyží na Benecku. Je to příběh o muži, který se i s rodinou přestěhoval z Ostravy do Krkonoš s příslibem kvalitnějšího životního prostředí pro své děti, sebe i manželku. Bohužel učinil tu chybu, že si změnu životního stylu špatně načasoval – právě totiž začínala zima.

Nad první sněhovou nadílkou jásal a popisoval ji romantickým nadšením: „...Aho. Dnes poprvé třípytlivé vložky pokryly náš nový domov, dvorek i příjezdovou cestu. Jakou rozkoš mi působilo odhazování sněhu! Po té, co kolem projela fréza, musel jsem sice celou příjezdovou cestu odklízet znovu. I ty jeden šprýmaři, pomyslel jsem si a vzal to jako dobrý vtíp, který mě jistě provedl, co by novému soukmenovci...“.

Jeho rétorika se postupem doby silně změnila od romantického slohu k dejme tomu nihilisticko-patologickým projevům a to přímo úměrně s přibývajícím (centimetry) sněhu.

Závěr tohoto příběhu je plný slov, které lze jen těžko publikovat, ale přece jen, aby jste měli představu: „Dnes zase z šedivého nebe padal ten sajrajt. Krvavé mozoly znovu rozedřeny; další stížnost na Obecní úřad na toho vola s frézou...“.

Příběh končí, jak lze očekávat, úprkem do romanticky industriální Ostravy.

Ale i přes silnou dávku sněhu pro mě zůstane zima 2006 v paměti zapsaná díky dvacátým olympijským zimním hrám.

Nejsem znalec jakéhokoliv sportu, tedy ani zimních. Nedokážu tak posoudit, zda patnácté až šestnácté místo v počtu medailí, o které se dělíme s Chorvatskem, je pro naši více než osmdesáti členou výpravu úspěchem. Ani recenze výkonu našich hokejistů by na můj vkus byla až příliš subjektivní. To, co mě na těchto masových akcích fascinuje, jsou emoce, které před televizními obrazovkami sdílely miliony lidí téměř (nevím, jestli i na Antarktidě se dívají na televizi) na všech kontinentech. Ještě teď mi běhá mráz po zádech, když si vzpomenu na závěr volné třicítky žen.

I vztek jsem si zažil. Ne snad při utkání se Švédskem. To bych nazval spíše otupělou depresí. Ale když jsem si přečetl hodnocení „odborného“ Deníku sport, který typicky českým způsobem znesvětil pro mě ohromující výkon čínských krasobruslařů.

O co šlo: při volné jízdě zařadil do svého programu čínský pár čtverného salchowa, při kterém partnerka upadla. Zvedla se a po několika minutách se s partnerem rozhodla jízdu dokončit. Dokončili ji bezchybně a získali druhé místo.

Již sám titlek článku voní xenofobií: „Čínští roboti dojali rozhodčí“. Pokud by šlo o Němce, jistě tam stálo: „Německá disciplína ohromila rozhodčí“, pokud o americký pár, pak by autor článek nadepsal titulkem: „Americké sebevědomí porazilo bolest“, u ruského páru by se dalo použít: „Ruský tank opět zvítězil“. Ale co by autor napsal, pokud by šlo o pár z české kotliny?

Samotný obsah článku není o mnoho lepší, o jeho lehce xenofobní ostny se

popíháte hned několikrát. V úvodu nezapomene autor vzpomenout, že závodnice neměla ani padesát kilo (kdy se už přestane divit, že asijské národy jsou menší a lehčí než my?). Dále autor uvádí, že závodnice prý byla po pádu otřesená a zmatená a když se vrátila zpět na led a rozhodla se volnou jízdu dokončit, autorovi se zdálo, že měla prázdný nepřítomný výraz. S partnerem plnili všechny prvky jako roboti. Autor přidal i hodnocení naší mistryně světa, že se jednalo o typický čínský dril. Nakonec autor uvádí, že dojemná scéna nenechala chladné ani rozhodčí a proto získali Číňané nečekané stříbro.

Sledoval jsem přímý přenos a neřekl bych, že závodnice byla zmatená s prázdným nepřítomným pohledem. Ani bych neřekl, že ji k dokončení volné jízdy dohnal čínský dril, národní povinnost, trenér nebo její partner. Prostě se sama rozhodla. Myslím, že by se na jejím místě snažil dokončit jízdu každý, protože již sama účast na olympiádě musí stát přemnoho úsilí a peněz. Jistě ne každý by tu jízdu dokončil s takovým výsledkem, jako tento pár. Také za to získali stříbro.

Pro někoho je totiž olympiáda vyvrcholením jeho sportovní kariéry a možná i důležitý potencionální zdroj příjmu. A proto po zranění nesbalí kufry a nejede domů.

V Panenských Břežanech dne 12.3.2006  
Jan Gerstenberger  
jan.gerstenberger@centrum.cz

#### Registrován pod ISSN 1801-5794.

Elektronický časopis je uchovávan a archivován v rámci projektu WebArchiv Národní knihovny a je poskytnutý k Online přístupu Internetovým uživatelům.

#### EDITORI elektronického časopisu VODA

Ing. Miroslav Sedláček, CSc., tel.: 313 562 444, mobil: 603 257 744, E-mail: [m.sedlacek@e-voda.cz](mailto:m.sedlacek@e-voda.cz)

Ing. Ladislav Pachta, Pachta-IMPEA Hradec Králové, tel.: 495 215 297, mobil: 603 438 923, E-mail: [l.pachta@e-voda.cz](mailto:l.pachta@e-voda.cz)

Přihlášení k bezplatnému zasílání elektronického časopisu VODA je možno provést a jednotlivá vydání prohlédnout nebo stáhnout na <http://www.e-voda.cz/casopis.php>. Další možností je zaslání E-mailu na adresu [info@e-voda.cz](mailto:info@e-voda.cz), do předmětu uvést „VODA-PDF“, do textu zprávy uvést a doplnit DATUM, Vaše JMÉNO a text „Souhlasím s přijímáním obchodních sdělení podle zákona č. 480/2004 Sb..“

Pokyny pro autory a ceník inzerce je uveden na <http://www.e-voda.cz/casopis.php>.

Copyright © 2006, Pachta-IMPEA, Hradec Králové