

CHEMAGAZÍN 4

ROČNÍK XXIV (2014)

TÉMA ČÍSLA

PEVNÉ LÁTKY

Mikrovlákná recyklace

odpadních PET lahví

Charakterizace restaurátorských materiálů pomocí techniky

dynamická sorpce par

Analýza velikosti a tvaru částic pomocí **dynamické analýzy obrazu**

Propojení **AFM-Ramanských systémů a TERS metoda**

Vizualizace distribuce jednotlivých složek farmaceutických tablet pomocí **Ramanovy mikroskopie**

Dynamický rozptyl světla za zvýšeného tlaku

Intelligentní rozvody médií pro Vaši laboratoř

Závěsné mediové stěny MERCI®



MERCI

Projekce dle platné legislativy a norem • Výroba laboratorního nábytku a digestoří s jakostí ISO a ČSN EN • Dodávky přístrojového vybavení a spotřebního materiálu • Záruční i pozáruční servis

www.merci.cz

ELGA



Naladěno na vaši vědu

Představujeme revoluční systémy na úpravu vody PURELAB® Chorus: inovace, možnost výběru, nový svěží přístup k vaší práci.

Je to vaše laboratoř, váš rozpočet, vaše věda, tak proč byste neměli mít pod kontrolou způsob vaší práce? ELGA, jednička na trhu laboratorních úpraven vody přišla s inovační řadou modulárního řešení úpravy vody, která vám dává svobodu věnovat se pouze svoji práci.

- Čistota vody? Vyberte si jen ty technologie, které jsou vhodné pro vaši vědu a aplikace.
- Budoucí změny? Provedte upgrade a rekonfiguraci podle nových potřeb.
- Máte málo místa? Umístěte vaše řešení na místo, které si sami vyberete.

Chcete vědět více? Prohlédněte si PURELAB Chorus na www.elgalabwater.com/choice nebo napište e-mail s dotazy na elga.cz@veoliawater.com

ELGA. Our innovation. Your choice.

- Distribuce velikosti částic, technika sedimentační, laserová difrakce i „Coulter“
- Fyzikální sorpce, povrch BET, distribuce velikosti pórů 0,3 až 500 nm, DFT / NLDFT
- Rtuťová porozimetrie, distribuce objemu pórů v rozsahu 3 nm až 360 µm
- Heliová pyknometrie, objem, specifická hmotnost, jmenovitý objem 0,1 až 350 ml
- Chemisorpce, TPD/TPR/TPO, pulsní chemisorpce



SediGraph™ Plus 5125

Sedimentační metoda stanovení distribuce velikosti částic v rozsahu 0,1 až 300 µm s vynikající reprodukovatelností s detekcí rychlosti sedimentace prostřednictvím rentgenového záření.



Saturn DigiSizer™ II

Unikátní koncepce přístroje pracující na principu difrakce laserového paprsku s detekcí plošným detektorem 3328 x 1024 pixelů pod 14 nastavitelnými úhly zajišťuje v rozsahu 40 nm až 2500 µm přesnost a rozlišení, jaké nemají obdoby.



AccuPyc™ II 1340

Plynový pyknometr variabilní koncepce systémem master-slave pro jednu nebo více měřicích jednotek, s volitelným rozsahem měřicích objemů 0,1 až 350 ml dosahující extrémní přesnosti měření.

*V ČR a SR dodává, servis
a technickou podporu zajišťuje:*

E-Lab Services, spol. s r. o.

U Václava 73, 184 00 Praha 8

Tel.: 242 486 395

elabservices@gmail.com

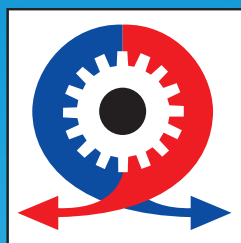
SY-LAB

SY-LAB Geräte GmbH

Tullnerbachstraße 61-65, A-3011 Neupurkersdorf

Tel.: +43(0)223162252, sales@sylab.com

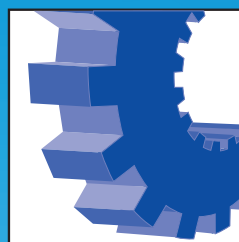
www.micromeritics.com



MSV 2014

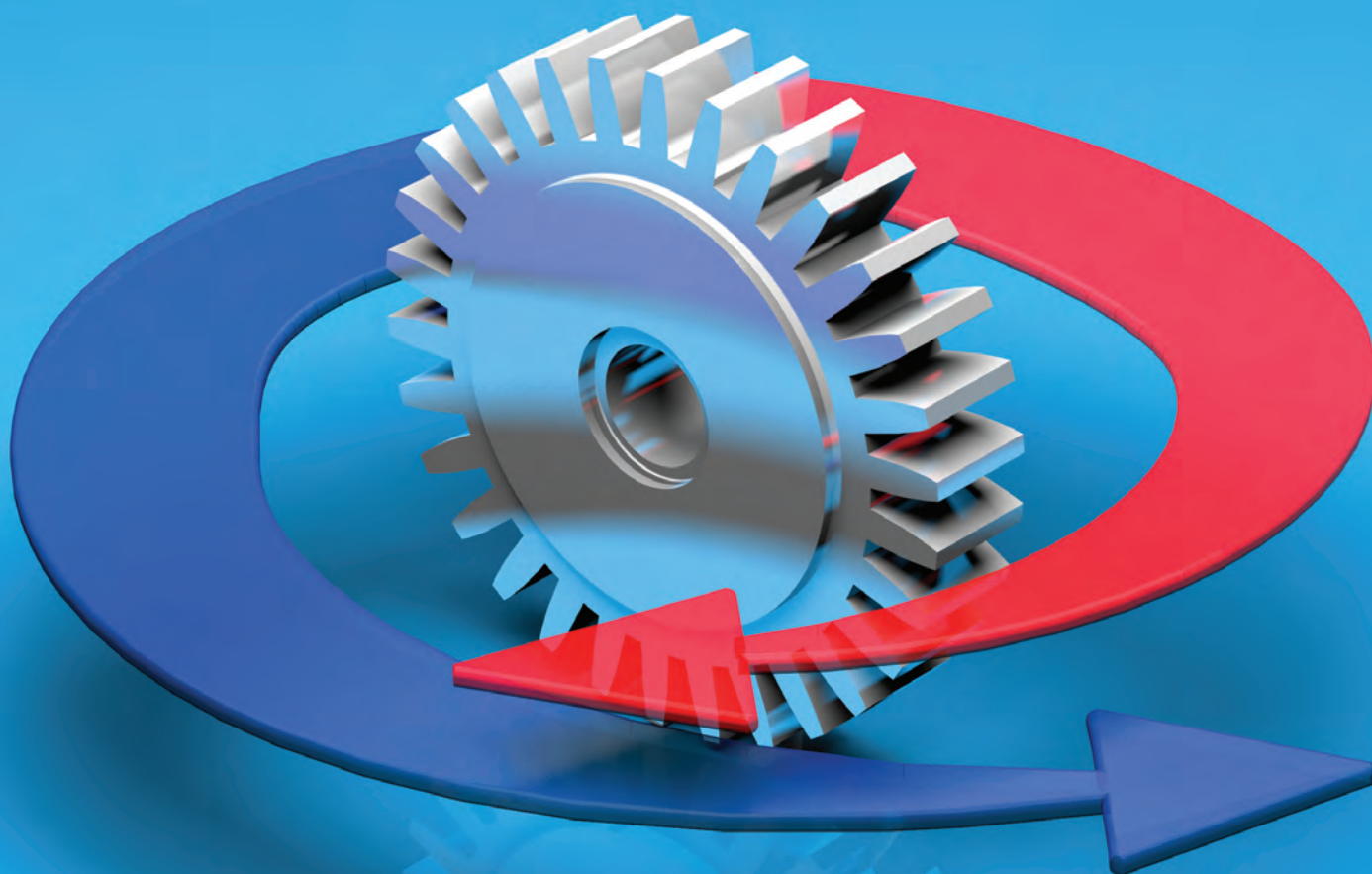
56. mezinárodní
strojírenský veletrh

AUTOMATIZACE



IMT 2014

9. mezinárodní
veletrh obráběcích
a tvářecích strojů



29. 9.–3. 10. 2014

Brno – Výstaviště

www.bvv.cz/msv

Veletrhy Brno, a.s.
Výstaviště 405/1,
603 00 Brno
Tel.: +420 541 152 926
Fax: +420 541 153 044
msv@bvv.cz
www.bvv.cz/msv

BVV

Veletrhy
Brno

CHEMAGAZÍN

Číslo 4, ročník XXIV (2014)

Vol. XXIV (2014), 4

ISSN 1210 – 7409

Registrováno MK ČR E 11499

© CHEMAGAZÍN s.r.o., 1991–2014

Dvouměsíčník přinášející informace o chemických výrobních zařízeních a technologiích, výsledcích výzkumu a vývoje, laboratorních přístrojích a vybavení laboratoří.

Zasílaný ZDARMA v ČR a SR.

Zařazený do Seznamu recenzovaných neimpaktovaných periodik vydávaných v ČR, Chemical Abstract a dalších rešeršních databází.

Vydavatel:

CHEMAGAZÍN s.r.o.

Gorkého 2573, 530 02 Pardubice

Tel.: 603 211 803, Fax: 466 414 161

E-mail: info@chemmagazin.cz

www.chemmagazin.cz

Šéfredaktor:

Dr. Ing. Petr Antoš Ph.D.

T: 725 500 826

E-mail: petr.antos@chemmagazin.cz

Redakce, výroba, inzerce:

Tomáš Rotrekl

T: 603 211 803

E-mail: tom@chemmagazin.cz

Odborná redakční rada:

Čakl J., Čmelík J., Kalendová A.,

Kuráš P., Lederer J., Rotrekl M.,

Rovnaníková P., Šimánek V., Žáková P.

Tisk:

Tiskárna Rentis s.r.o., Pardubice.

Dáno do tisku 21. 7. 2014

Distributor časopisu pro SR:

INTERTEC s.r.o.,

ČSA 6, 974 01 Banská Bystrica, SK

www.laboratornepristroje.sk

Náklad: 3 400 výtisků

Uzávěrky dalších vydání:

5/2014 – Biotechnologie, biochemie a farmacie (uzávěrka: 5. 9. 2014)

6/2014 – Kontrola a ochrana ž.p. (uzávěrka: 7. 11. 2014)

CHEMAGAZÍN

– organizátor veletrhu LABOREXPO a konference PIGMENTY A POJIVA.

Mikrovlánná recyklace odpadních PET lahví 8

HÁJEK M.

Koncem minulého roku byl po šestiletém výzkumu v Ústavu chemických procesů AV ČR, v.v.i. dokončen vývoj nové technologie recyklace nápojových obalů, zejména odpadních PET lahví.

Charakterizace restaurátorských materiálů u historických budov pomocí techniky dynamická sorpce par 10

KLIMOVIČ M.

Studie dynamické sorpce par (DVS) s různými materiály za účelem zjištění jejich hygroskopického chování.

Analýza velikosti a tvaru částic pomocí dynamické analýzy obrazu v rozsahu od 1 µm do 20 000 µm v laboratoři a při řízení procesu 14

HÜBNER T.

Dynamická analýza obrazu nabízí rychlým snímkováním a dvoudimenzionálním znázorněním analyzovaných částic takové výkonové parametry, které při výše uvedeném zadání nemohou být laserovou difrakcí zvládnuty.

„Finger print“ stability koloidů v širokém velikostním a koncentračním rozmezí 17

ČERNÍK M.

Povrchový potenciál částic, velikost částic a koncentrace koloidních vzorků interagujících s kapalným prostředím je možné charakterizovat dvojicí přístrojů Stabino®/NANO-flex, u nichž se ideálně shodují měřicí rozsahy velikostí částic a koncentrací. Rychlá titrační analýza je vhodná jako „finger print“ metoda.

Propojení AFM-Ramanských systémů a TERS metoda (hrotem AFM zesílená Ramanská spektrometrie) 19

GÁBA A.

Zkušenost firmy HORIBA Scientific v oboru optické a mechanické konstrukce vědeckých přístrojů zaručuje, že kombinované přístroje HORIBA Scientific (Ramanská část) a AIST-NT (AFM systémy) dosahují optimálního prostorového rozlišení, a to na společné hardwarové a softwarové platformě.

Vizualizace distribuce jednotlivých složek ve farmaceutických tabletách pomocí Ramanovy mikroskopie 28

HEINTZ R.

Příspěvek se zaměřil na jeden z hlavních požadavků na analýzu farmaceutických tablet, a sice získání všech dostupných informací o celé tabletě (složení, distribuce složek, homogenita). V tomto případě s využitím tzv. „Raman Imaging“ spektroskopie.

INZERTNÍ SEZNAM

| | | | |
|--|----|--|----|
| MERCI – Vybavení laboratoří | 1 | velikosti částic | 31 |
| VEOLIA WATER – Úprava vody | 2 | SPECION – Analyzátor velikosti částic | 31 |
| E-LAB SERVICES – Přístroje pro měření částic | 3 | DENWEL – Čítač částic | 32 |
| VELETRHY BRNO – Veletrh MSV | 4 | PRAGOLAB – Lyofilizátory | 33 |
| PRAGOLAB – Analyzátor | 9 | UNI-EXPORT INSTRUMENTS – Přístroje pro měření nanočástic | 34 |
| NÜRNBERG MESSE – POWTECH..... | 13 | TRIBON – Plastové potrubní systémy | 34 |
| NICOLET CZ – Spektrometr | 13 | ANAMET – Sorpční analyzátoři | 34 |
| ILABO – Přístroje pro měření částic | 20 | PRAGOLAB – Impedanční analyzátoři | 35 |
| SPECION – Laboratorní a zkušební technika | 21 | CHROMSPEC – Rukavicové boxy | 37 |
| ACTIVEAIR – Vakuová technika | 25 | HENNLICH – Armatury | 40 |
| SYMPATEC – Přístroje pro měření částic | 25 | D-EX INSTRUMENTS – Měřicí přístroje | 42 |
| VERDER – Laboratorní přístroje | 29 | CHEMAGAZÍN – Konference Pigmenty a pojiva | 59 |
| INTERTEC – Spalný kalorimetr | 29 | MERCK – Laboratorní chemikálie | 60 |
| BECKMAN COULTER – Analyzátor | | | |

NOVÁ PRAVIDLA PODPORY VÝZKUMU

Od 1. července letošního roku platí nový Rámc pro státní podporu výzkumu, vývoje a inovací (sdělení komise EU 2014/C 198/01) a od 1. ledna 2015 budou muset členské státy EU uvést do souladu svoji legislativu týkající se podpory výzkumu s těmito pravidly. Aby státní subvence nenarušovaly hospodářskou soutěž na vnitřním trhu a neovlivňovaly obchod mezi členskými státy způsobem, jenž je v rozporu se společným zájmem, stanoví čl. 107 odst. 1 Smlouvy o fungování Evropské unie zásadu, že státní podpora je zakázána. V některých případech však může být tato podpora slučitelná s vnitřním trhem na základě čl. 107 odst. 2 a 3 této smlouvy – viz Nařízení komise (EU) č. 651/2014 ze dne 17. června 2014, kterým se v souladu s články 107 a 108 smlouvy prohlašují určité kategorie podpory za slučitelné s vnitřním trhem. Podpora na výzkumné a vývojové projekty je slučitelná s vnitřním trhem ve smyslu čl. 107 odst. 3 smlouvy a je vyňata z oznamovací povinnosti podle čl. 108 odst. 3 smlouvy při splnění určitých podmínek. Podpořená část výzkumného a vývojového projektu musí plně spadat do základního výzkumu, průmyslového výzkumu, experimentálního vývoje nebo studie proveditelnosti. Způsobilé náklady na výzkumné a vývojové projekty musí být přiděleny na konkrétní kategorie výzkumu a vývoje a tvoří je osobní náklady, náklady na nástroje a vybavení v rozsahu a po dobu, kdy jsou využívány pro účely projektu, náklady na budovy a pozemky v rozsahu a po dobu, kdy jsou využívány pro účely projektu, náklady na smluvní výzkum, poznatky a patenty zakoupené nebo pořízené v rámci licence z veřejných zdrojů za obvyklých tržních podmínek a rovněž náklady na poradenské a rovnocenné služby využívané výlučně pro účely projektu a dodatečné režijní a ostatní provozní náklady včetně nákladů na materiál, dodávky a podobné výrobky, které vznikly bezprostředně v důsledku projektu. U studií proveditelnosti jsou způsobilé náklady na studii. Intenzita podpory nesmí u žádného z příjemců přesáhnout 100 % způsobilých nákladů u základního výzkumu, 50 % způsobilých nákladů u průmyslového výzkumu, 25 % způsobilých nákladů u experimentálního vývoje a 50 % způsobilých nákladů na studie proveditelnosti.

Podporu průmyslového výzkumu a experimentálního vývoje lze zvýšit až na 80 % způsobilých nákladů o 10 % u středních podniků a o 20 % u malých podniků. Navýšení o 15 %, je možné, pokud projekt zahrnuje účinnou spolupráci mezi podniky, z nichž alespoň jeden je malým nebo středním podnikem, nebo k této spolupráci dochází alespoň ve dvou členských státech nebo v členském státě a ve státě, který je smluvní stranou, a nebo výsledky projektu jsou veřejně šířeny prostřednictvím konferencí, publikací, zdrojů s otevřeným přístupem nebo prostřednictvím volného softwaru nebo softwaru s otevřeným zdrojovým kódem. Podpory na studie proveditelnosti lze u středních podniků zvýšit o 10 % a u malých podniků o 20 %.

Podpora na výstavbu nebo modernizaci výzkumné infrastruktury, která vykonává hospodářské činnosti, je slučitelná s vnitřním trhem ve smyslu čl. 107 odst. 3 smlouvy a je vyňata z oznamovací povinnosti podle čl. 108 odst. 3 smlouvy, pokud jsou splněny stanovené podmínky. Jestliže výzkumná infrastruktura vykonává hospodářské i nehoospodářské činnosti, musí být příslušné financování, náklady a výnosy jednotlivých druhů činností účtovány odděleně na základě důsledně uplatňovaných a objektivně zdůvodnitelných zásad nákladového účetnictví. Cena účtovaná za provoz nebo užívání infrastruktury musí odpovídat ceně tržní. Přístup k infrastruktuře musí být umožněn více uživatelům za transparentních a nediskriminačních podmínek. Podniky, které financovaly alespoň 10 % investičních nákladů na infrastrukturu, mohou získat přednostní přístup se zvýhodněnými podmínkami. Tento přístup musí být přiměřený příspěvku daného podniku na investiční náklady a tyto podmínky musí být zveřejněny, aby nedocházelo k nadměrné kompenzaci. Způsobilými náklady jsou náklady na investice do nehmotného a hmotného majetku. Podpora nesmí přesáhnout 50 % způsobilých nákladů.

V případě výzkumné infrastruktury, která dostává příspěvky z veřejných zdrojů na své hospodářské i nehoospodářské činnosti, musí členské státy zavést mechanismus monitorování a zpětného vymáhání podpory tak, aby v důsledku navýšení v podílu hospodářských činností oproti stavu, který se předpokládal v době poskytnutí podpory, nedocházelo k překročení použitelné intenzity podpory.

Výzkumná infrastruktura může vykonávat hospodářské i nehoospodářské činnosti. Aby se zamezilo poskytování státní podpory na hospodářské činnosti prostřednictvím veřejného financování činností nehoospodářských, měly by být náklady a financování hospodářských a nehoospodářských činností zřetelně oddělené. Je-li infrastruktura využívána pro činnosti jak hospodářské, tak nehoospodářské povahy, pak státní podporou není financování nákladů na nehoospodářské činnosti dané infrastrukturou, jež plyne ze státních prostředků. Veřejné financování spadá do působnosti pravidel státní podpory pouze tehdy, pokud pokrývá náklady na činnosti hospodářské. Pouze k těmto hospodářským činnostem by se mělo přihlížet pro účely dodržení prahových hodnot oznamovací povinnosti a maximální intenzity podpory. Je-li infrastruktura využívána téměř výhradně pro nehoospodářskou činnost, na její financování se nemusí pravidla státní podpory vztahovat vůbec v případě, že je hospodářské využití čistě vedlejší povahy, tj. činnost, která přímo souvisí s provozováním infrastruktury a je nezbytná pro její provozování nebo je neoddelitelně spojena s hlavním nehoospodářským využitím a je svým rozsahem omezena. Tento požadavek by měl být považován za splněný v případě, že hospodářské činnosti spotřebovávají stejné vstupy (např. materiál,

zařízení, pracovní sílu, fixní kapitál) jako nehoospodářské činnosti a kapacita výzkumné infrastruktury přidělovaná každoročně na tuto hospodářskou činnost nepřekračuje 20 % z celkové roční kapacity.

Komise má za to, že nehoospodářské povahy jsou zejména tyto činnosti:

- vzdělávání s cílem zvýšit počty a zlepšit kvalifikaci lidských zdrojů v rámci veřejného vzdělávání organizovaného v rámci státního vzdělávacího systému, jenž je z velké části nebo zcela financován ze státních prostředků a je státem kontrolován,
- nezávislý výzkum a vývoj s cílem získat nové poznatky a lépe pochopit dané téma, včetně kooperativního výzkumu a vývoje, pokud je spolupráce, do níž je výzkumná organizace nebo výzkumná infrastruktura zapojena, účinná,
- veřejné šíření výsledků výzkumu na nevýlučném a nediskriminačním základě, například prostřednictvím výuky, databází s otevřeným přístupem, veřejně přístupných publikací či otevřeného softwaru,
- činnosti v rámci transferu znalostí, pokud jsou prováděny buď výzkumnou organizací nebo výzkumnou infrastrukturou, nebo společně s dalšími takovými subjekty či jejich jménem a pokud se veškerý zisk z těchto činností znovu investuje do primárních činností výzkumné organizace nebo výzkumné infrastruktury.

Pokud je výzkumná organizace nebo výzkumná infrastruktura využívána k provádění smluvního výzkumu nebo poskytování výzkumných služeb podniku, který obvykle stanoví podmínky smlouvy, vlastní výsledky výzkumných činností a nese riziko neúspěchu, nebude na tento podnik v případě, že výzkumná organizace nebo výzkumná infrastruktura obdrží za své služby přiměřenou odměnu, zpravidla převedena žádná státní podpora. Jedná se zejména o situace, kdy je splněna jedna z následujících podmínek: výzkumná organizace nebo výzkumná infrastruktura poskytuje danou výzkumnou službu nebo provádí smluvní výzkum za tržní cenu, výzkum nelze-li určit tržní cenu, výzkumná organizace nebo výzkumná infrastruktura poskytuje danou výzkumnou službu nebo provádí smluvní výzkum za cenu, která odráží plné náklady služby a obecně zahrnuje marži stanovenou podle marží, jež obvykle uplatňují podniky působící v odvětví dotčené služby, nebo je výsledkem jednání za obvyklých tržních podmínek, pokud výzkumná organizace nebo výzkumná infrastruktura coby dodavatel služby v jednání usiluje o to, aby při uzavření smlouvy dosáhla maximálního hospodářského prospěchu, a pokryje alespoň své mezní náklady. Bližší podrobnosti je možno nalézt v obou dokumentech EU přístupných na www.vyzkum.cz.

Petr ANTOŠ

šéfredaktor časopisu CHEMAGAZÍN
petr.antos@chemagazin.cz

PODLAHOVÉ PLOŠINY Z PLASTU PRO OCHRANU VĚTŠÍCH PLOCH

Vždy, když se skladují nebezpečné kapaliny, může dojít při přelévání nebo stáčení k nechtěným úkapům nebo únikům. I nejmenší množství uniklých kapalin by mohlo přinést vysoké finanční náklady za sanaci půdy. Díky *podlahovým plošinám a vybavení* od **DENIOS** mohou být místnosti nebo jednotlivé plochy vybaveny jako schválený sklad.

Pro případ skladování kyselin a louhů nabízí DENIOS podlahové plošiny z polyethylenu, který je přátelský k životnímu prostředí a má vysokou chemickou odolnost.

Pod typovým označením BH přinesl nyní DENIOS novou modelovou řadu podlahových plošin z plastu, které se vyznačují svojí obzvláště nízkou stavební výškou 150 mm. Podlahové plošiny jsou k dispozici ve 4 délkách a 2 šířkách a umožňují různé možnosti kombinací. Zákazník si může vybrat mezi provedením s pozinkovaným nebo plastovým roštem. Spojovací prvky překrývají mezery mezi více podlahovými plošinami.

Díky rozsáhlé nabídce příslušenství a nájezdových ramp můžete vybavit větší plochy potřebným vybavením.

Obr. – Podlahové plošiny z PE s nájezdovými rampami pro ochranu větších ploch



» www.denios.cz

SYSTÉMY PRO REGENERACI KATALYZÁTORŮ

Indický výrobce **Filter Concept** nabízí *filtrační systémy pro zpětné využití katalyzátoru* obvykle používané ke zpětnému získání vzácných kovů z částic katalyzátoru. Jedná se především o kovy, jako je platina, paladium, rhenium a rhodium, eventuálně Raneyův nikl. Tyto systémy se používají téměř ve všech průmyslových odvětvích, jako jsou petrochemie, farmacie, rafinérie, výroba jedlých olejů atd.

Filtrační zařízení se skládá z pouzdra filtru, speciálního typu filtračních vložek, mechanismu pro zpětný proplach, ovládacího panelu a dalšího vybavení. Systémy pro filtraci použitých katalyzátorů mohou být vyrobeny z různých druhů materiálu, např. nerezové oceli různých druhů (SS-304, SS-316, SS-316L), duplexní materiálu, uhlíková ocel a různé slitiny kovů. Filtrační prvky mohou být vyrobeny z nerezové oceli (drátěného pletiva),

slutných kovových prášků, eventuálně kombinace slitných kovových vláken a vícevrstvého drátěného pletiva. Filtrační elementy jsou vybírány na základě aplikačních požadavků. Zákazníci mohou použít pneumaticky nebo elektricky ovládané škrticí klapky nebo kulové ventily, opět podle svých potřeb a potřeb procesu. Ovládací panely jsou nabízeny klasické nebo se zvýšenou požární odolností, vše v závislosti na požadavcích procesu.

Znečištěná kapalina vstupuje do zařízení vstupním hrdlem filtru. Kapalina prochází filtrační vložkou, kde filtrace probíhá z vnějšku směrem dovnitř. Znečišťující látky o stanovené velikosti částic se zachytí na vnějším povrchu filtračního prvku a čistá kapalina projde vnitřním jádrem filtračního prvku a vychází výstupním hrdlem. Po určité době provozu se suspendované částice spolu s katalyzátorem usadí na vnějším povrchu filtračního prvku, což vede k postupnému nárůstu tlakové ztráty. Poté systém snímání nastavené tlakové difference pomocí tlakového spínače předá signál ovládacímu panelu. Mechanismus zpětného proplachu uvede do provozu vypouštěcí ventil a odvědušnění a spustí se proces čištění filtrační vložky. V závislosti na požadavcích aplikace se pro čištění používají média, jako jsou stlačený vzduch, dusík, plyn, pára a různá rozpouštědla. Po ukončení čistícího cyklu jsou jemné částice katalyzátoru shromažďovány na dně u vypouštěcího ventilu a lze je přímo plnit do nádob pro další provozní cyklus.

» www.filter-concept.com

PAMAS AS3 – ANALÝZA POČTU ČÁSTIC VELKÉHO MNOŽSTVÍ VZORKŮ

Mnoho laboratoří stanovuje pomocí automatického čítače částic kontaminaci tekutých vzorků pevnými částicemi. Ve většině případů postačují standardní systémy pro běžné laboratorní měření. Obtíže vznikají, když je potřeba analyzovat vysoký počet vzorků denně. Standardní systém se nemůže vyrovnat s objemem vzorků a laboratoře provádějící rozbor jsou nuceny používat více přístrojů současně. S počtem měřících jednotek se zvyšují náklady na provoz a zvyšují se nároky na prostor.

Pro laboratoře s vysokým množstvím vzorků navrhnul **PAMAS** nově *automatický systém PAMAS AS3*, který může analyzovat několik set vzorků denně. Ve srovnání s předchozími verzemi má nový PAMAS AS3 autosampler vylepšené klíčové funkce ve vztahu ke spolehlivosti, přípravě vzorků, manipulaci se vzorkem, změnou teploty a ředění vzorku.

Nový autosampling systém PAMAS AS3 je navržen tak, aby provedl analýzu několika set vzorků denně bez obsluhy.

Spolehlivost systému a bezporuchový provoz jsou provozovateli považovány za dvě nejdůležitější funkce automatického čítače částic. Globální a nezávislá dostupnost komponentů je předpokladem pro spolehlivost systému. AS3 systém PAMAS je vyroben s použitím vysoce kvalitních komponent, které jsou snadno dostupné. Krátké dodací lhůty po celém světě jsou zásadní pro udržení funkce systému. Náhradní díly včetně zaškoleného personálu budou dostupné po celém světě.

Nový systém AS3 PAMAS obsahuje ultrazvukovou sondu pro přípravu vzorků, ta před analýzou rozdrúží případné aglomeráty v kapalině. Ultrazvuková sonda připravuje následující vzorek, zatímco aktuální vzorek se analyzuje. Zařízení se mezi vzorky vyčistí k minimalizaci křížové kontaminace.

Nový systém ve fázi XYZ pracuje se vzorky v zásobnících, neboť tyto jsou nejpoužívanější metodou v laboratořích. K automatické identifikaci zásobníků lze využít RFID (Radio Frequency Identification) nebo systémy čárového kódu. Systém může být spojen s existujícím LIM systémem (Laboratory Information Management). Pokud stávající LIM systému může přidat vzorkům ID, založené na počtu zásobníků a pozice X/Y v zásobníku, žádný individuální postup identifikace vzorku není potom nutný. Pokud vzorky nesou RFID nebo štítky s čárovými kódy, mohou být identifikovány spojenou čtečkou. Identifikace vzorku umožňuje správnou manipulaci s jednotlivými vzorky. Systém může být postaven tak, aby odpovídal stávajícím zásobníkům. Velké systémy pracují při analýze s několika sty vzorky v nepřetržitém bezobslužném provozu.

Systém je řízený servomotorem, čímž se zvyšuje rychlost provozu a snižuje se hladina hluku, která je nižší, než je běžné u krokových motorů. Systém má integrovaný sifon, který sbírá úniky a rozlití kapalin. Drenážní systém může být připojen do centrálního sběrného systému.

Nový vzorkovací systém PAMAS AS3 je vybaven inteligentním proplachovacím zařízením, které optimalizuje sekvenci vzorků.

Některé vzorky mohou být buď příliš znečištěné, nebo příliš viskózní, a nebo mohou obsahovat nerozpouštěné přísady. V tomto případě je nutno vzorky ředit rozpouštědly, což napomáhá získání spolehlivých výsledků měření. Nový systém má systém automatického ředění, který dodává programovatelné množství rozpouštědla online do surového vzorku. Vnitřní konstrukční řešení systému zajišťuje, že rozpouštědla a vzorek jsou řádně promíchány.

» www.pamas.de

EPENDORF UVEDL JEDNORÁZOVOU LABORATORNÍ JEDNOTKU BIOBLU® 50C

Společnost **Eppendorf** představila *novou řadu jednorázových laboratorních jednotek s příslušenstvím BioBLU 50c*. Tyto sady umožňují použití jednorázové nádoby o objemu 40 l na stávajících analyzátoch za zlomek nákladů.

Nabídka laboratorních jednotek BioBLU nadále poskytuje jedinečnou úroveň flexibility pro uživatele, kteří chtějí v nejvyšší možné míře používat stávající procesy a zároveň využívat všechny výhody jednorázové technologie. Jednorázové laboratorní jednotky s příslušenstvím BioBLU 50c jsou k dispozici pro systémy Applikon®, Sartorius® (pouze B-plus), a řadu autoklávových systémů pro buněčné kultury New Brunswick™.

» <http://newbrunswick.eppendorf.com>

MIKROVLNNÁ RECYKLACE ODPADNÍCH PET LAHVÍ

HÁJEK M.

Ústav chemických procesů AV ČR, v. v. i., Hajek@icpf.cas.cz

V roce 2001 bylo v Ústavu chemických procesů AV ČR založeno České centrum mikrovlnných technologií se zaměřením výzkumu na vývoj nových technologií používajících mikrovlnnou energii. První takovou technologií bylo mikrovlnné tavení skla, následovalo sušení knížek po povodních a vyvíjely se další. Expanzní nárůst světové výroby PET lahví (cca 10 % ročně) vyvolává potřebu jejich recyklace. Koncem minulého roku byl po šestiletém výzkumu v Ústavu chemických procesů AV ČR, v.v.i. dokončen vývoj nové technologie recyklace nápojových obalů, zejména odpadních PET lahví (PET=polyethylentereftalát).

Jedná se o chemickou depolymeraci, kde ke štěpení PET materiálů na jednotlivé složky je využita mikrovlnná energie (MW). Získané složky, tj. kyselina tereftalová (KT) a ethylenglykol (EG), se opět vracejí do procesu a polykondenzací obou složek se vytvoří nový čistý PET materiál.

Způsob zpracování odpadních PET lahví

Dosud se ve světě i v České republice kromě skládkování zpracovávají odpadní PET láhve třemi způsoby.

1. Zvlákňování (textilní průmysl)

Metoda zvlákňování vyžaduje jako surovinu čistý, rozříděný, nasekaný, vypraný a usušený PET. Ten se roztaví a zvlákňovacím procesem se přemění na textilní výrobky, např. netkané textilie. Metodu zvlákňování nelze nazvat úplnou *recyklací* PET materiálu, neboť se jedná pouze o jeho jednorázové nevrátné využití. Textilní polyesterové výrobky vyrobené z odpadního PET materiálu nelze dále recyklovat a lze je považovat za odpad, např. k likvidaci spaláním.

2. Spálení (energetické využití)

Likvidace PET materiálu *spálením* je motivována vysokou výhřevností PETu, téměř jako u černého uhlí. Spaluje se obvykle velmi znečištěný materiál, který se nevyplatí čistit a dále zpracovávat. Není nutné vstupní surovinu třídít a vyvinuté teplo lze využít k energetickým účelům, např. k výrobě elektřiny. Metodu *spalování* nelze proto považovat za metodu recyklační, neboť se jedná rovněž o nevrátné využití.

3. Recyklace (metoda „bottle to bottle“)

Recyklační metoda je spíše známá pod názvem „bottle to bottle“. Jak z názvu vyplývá, jedná se o metodu, kdy z použité PET láhve se vyrobí nová láhev, k opětovnému použití. Je zřejmé, že tato technologie musí vycházet z velmi čisté vstupní PET suroviny, která se nejprve třídí, drtí, pere a suší. Poté se taví (260–280 °C) a při této teplotě se tavenina filtruje pod tlakem (160 bar) přes keramický filtr za účelem odstranění nečistot. Po ochlazení se produkt nazývaný regranulát zpracuje prostřednictvím preformy (předlisku) vyfouknutím na novou láhev. Tato láhev musí vyhovovat hygienickým předpisům a PET materiál by neměl i při tak drastických podmínkách degradovat, což je obtížné dodržet, zvláště obsahuje-li materiál určitou vlhkost (povoleno max. 0,02 % hm.). To se řeší buď přísadami, které mají schopnost prodlužovat řetězce, nebo snížením teploty s použitím vakua (tzv. dekontaminátorem). Vzhledem k výše popsané metodě ji lze považovat za zcela *recyklační*, neboť probíhá v uzavřeném cyklu. Přesto někdy dojde u recyklovaných lahví ke snížení kvality např. zakalením. V současné době je recyklační metoda „bottle to bottle“ dosti rozšířená, i když je obtížné obdržet vysokou kvalitu produktu. Metoda je zatížena třemi hlavními problémy:

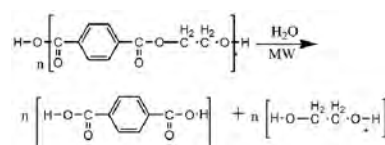
- drastické reakční podmínky (260–280 °C, 160 bar),
- nutnost třídít odpadní PET lahve podle barvy (namáhavá a nákladná práce),
- nutnost vysoce účinného sušení (snížený tlak, nízká vlhkost).

Mikrovlnná technologie recyklace odpadních PET lahví výše uvedené problémy řeší.

Princip a charakteristika mikrovlnné recyklace

Princip depolymerace polyethylentereftalátu na kyselinu tereftalovou a ethylenglykol použitím mikrovln v přítomnosti vody spočívá v řízené interakci mikrovln s polyesterem. Jinými slovy koncentrací mikrovlnné energie do jednoho místa s takovou intenzitou, až dojde k nastartování štěpícího procesu. Výsledkem je selektivní štěpení esterové vazby na kyselinovou a alkoholickou část. Vlivem polárních produktů vzrůstá absorpce, tím i teplota a následně i rychlost depolymerace.

Obr. 4 – Depolymerace polyethylentereftalátu



Depolymerace probíhá působením mikrovln vysokou rychlostí za relativně mírných podmínek. Produkt dosahuje vysoké čistoty a vyhovuje požadavkům pro polykondenzaci tzv. Polymer Grade. Reakční podmínky jsou beztlakové a s teplotou nižší o více než 100 °C ve srovnání s bottle to bottle metodou. Technologie je téměř bezodpadová. Způsob depolymerace PET materiálů je chráněn patenty v pěti zemích Evropy, kde jsou největší výrobci PET lahví a také v Číně. Mikrovlnná metoda depolymerace odstraňuje nevýhody klasické metody bottle to bottle a má řadu výhod.

Obr. 1 – Vstupní surovina, směs odpadních PET vložek



Výhody nové technologie

- Při použití mikrovlnné technologie **není nutné PET láhve třídít** podle barvy, neboť účinkem mikrovln se barvy rozloží a zbytky spolu s ostatními nečistotami se odstraní filtrací. Konečný produkt je bezbarvý.
- Po vyprání vložek **není nutné tuto surovinu před zpracováním sušit**, neboť naopak v tomto případě vlhkost urychluje štěpení esterové vazby ($-\text{COOCH}_2$ mikrovlnami, viz princip mikrovlnné recyklace).

Obr. 3 – Mikrovlnný reaktor



Obr. 2 – Produkt, kyselina tereftalová



- Obsah nečistot ve vstupní surovině může dosahovat až 10 % hm.
- Touto metodou lze depolymerovat a tedy i recyklovat nejen lahve, ale i materiály jako polyesterové tkaniny, koberce, obecně PET materiály vyrobené z PET surovin.
- **Reakční podmínky** depolymerace jsou mírné, nevyžadují zvýšený tlak ani vakuum a teploty se pohybují v rozmezí 150–170 °C.
- Technologie se **vyznačuje vysokou čistotou produktů**, řádově v ppm (mg/kg), nízkou spotřebou energie a je téměř bezodpadová.

Závěr

V poslední době sílí tendence přinutit výrobce, aby část vyrobených a použitých PET lahví recyklovali. Dosud však neexistuje vhodná metoda jak jednoduše a ekonomicky recyklaci odpadních produktů provádět. Předkládaný materiál o nové technologii z oblasti využití mikrovlnné energie se snaží tuto situaci řešit.

Abstract

MICROWAVE RECYCLING OF WASTE PET BOTTLES

Summary: New technology has been developed in order to solve problems of growing production and accumulation of waste PET bottles. This recycling technology is based on use of microwave energy for PET depolymerization and it is characterized by low energy consumption and by high purity of products (terephthalic acid, monoethylene glycol) so called "Polymer Grade" quality. It was tested on pilot plant with capacity 1-10 kg/h PET bottles with MW reactor of 0.12-1.0 m³. This new technology is protected by patent documents both in the Czech Republic (CZ299908) and in 5 countries (EP 2176327), in Germany, Italy, France, UK and in China. The technology was developed by researches at the Czech Center of Microwave Technology of the Institute of Chemical Process Fundamentals, Academy of Sciences of the Czech Republic, v.v.i. Recently the technology was sold to the Polish company NRT Polska Sp. Z.o.o.

Key words: PET recycling, depolymerization, microwave, terephthalic acid
PET recycling, depolymerization, microwave, terephthalic acid

Připravujeme: CHEMAGAZÍN 5/2014

BIOTECHNOLOGIE, BIOCHEMIE A FARMACIE

Zadejte si uveřejnění odborných textů / inzerce zaměřených na:

Procesy: Technologie čistých operací. Procesory a aparáty, CIP/CIF aparatury, čisté prostory, aseptické mat., armatury, čerpadla, zařízení pro přípravu velmi čisté vody, aj.

Laboratoře – Digestoře a rukavicové skříně, čisté prostory, zařízení pro přípravu biologických vzorků, referenční materiály, diagnostika a reagenty. Fluorescenční biochemická spektrometrie, MS technika, sekvenční analýza, elektrochemie. apod.

Uzávěrka: 5. 9. 2014

Vaše vzorky

naše zkušenost

Analyzátor elementárního složení (C-H-N-S-O)
Thermo Scientific FLASH řady 2000

- organická elementární analýza všech druhů vzorků
- přesné, správné a věrohodné výsledky
- automatizovaný provoz 24/7
- nosný plyn helium nebo ARGON

info.chem@pragolab.cz



pragolab

Thermo
SCIENTIFIC

CHARAKTERIZACE RESTAURÁTORSKÝCH MATERIÁLŮ U HISTORICKÝCH BUDOV POMOCÍ TECHNIKY DYNAMICKÁ SORPCE PAR

KLIMOVIČ M.

Pragolab s.r.o., info.chem@pragolab.cz

Je velmi důležité vybrat ty správné stavební materiály pro restaurování budov a památkových staveb. Je žádoucí, aby staré a nové materiály měly téměř identické vlastnosti, zejména vztahující se k průniku vlhkosti a kapacitě zadržování vody. Tím se zabrání zhoršení stavu budovy. Byly provedeny studie dynamické sorpce par (DVS) s různými materiály za účelem zjištění jejich hygroskopického chování.

Úvod

Sorpce vlhkosti je jednou z nejdůležitějších vlastností ve vztahu k restaurování. Zejména tyto vlastnosti se stávají kritickými faktory v případě stavebních materiálů, jako jsou cihly, kameny, cement, malta, dřevo, vlákniny. Poškození materiálu vlhkostí je významné ovlivnění a omezení životnosti budovy. V této souvislosti je zkoumání průniku vlhkosti u použitých stavebních materiálů zvláště důležité pro restaurování a provádění oprav. Je žádoucí kompatibilita starých a nových materiálů. Kromě toho může mít infuze vlhkosti přes vnější konstrukci budovy významný vliv na tepelné chování materiálů, kvalitu vnitřního vzduchu a zatížení klimatizace. Pokud jsou použity kompatibilní materiály s téměř stejnou kapacitou zadržování vlhkosti a tepelnou expanzí, je pravděpodobné, že tato kombinace bude působit také proti hydrataci a zvlhčování.

DVS studie byly provedeny na stavebních materiálech z Abbey Mill (budova z 18. století). Vzorky byly zpracovány na zařízení DVS při 25 °C. Cílem bylo získat informaci o změně hmotnosti a isotermy.

Metodika

Všechny vzorky byly analyzovány pomocí přístroje DVS při 25 °C, s velikostí vzorku 22–66 mg pro každou analýzu. Vzorky byly nejprve sušeny po dobu 300 minut pod kontinuálním průtokem vzduchu k zajištění tzv. suché hmotnosti. Následně byly vystaveny profilu parciálního tlaku s hodnotami 0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 95, 90, 80, 70, 60, 50, 40, 30, 20, 10 a 0 % relativní vlhkosti.

Pro všechny kroky hodnot RH byl použit režim dm/dt (změna hmotnosti se změnou času). Byla vybrána pevná hodnota dm/dt 0,002 % · min⁻¹. Toto kritérium umožňuje softwaru DVS automaticky určit, kdy byla dosažena rovnováha a dokončen vlhkostní krok. Když se rychlost změny hmotnosti dostane pod tuto hranici, dojde ke změně nastavení vlhkosti dle následující hodnoty. Pro jednotlivé kroky byly nastaveny časy pro ustanovení rovnováhy na maximum 360 minut a minimum 10 minut.

Výsledky

Grafy procentuální změna hmotnosti (na základě suché hmotnosti) v závislosti na čase u stavebních materiálů z Abbey Mill jsou zobrazeny na obr. 1 až 7. Červená křivka pro levou osu indikuje změnu hmotnosti, modrá křivka vyznačuje nastavený parciální tlak vodní páry.

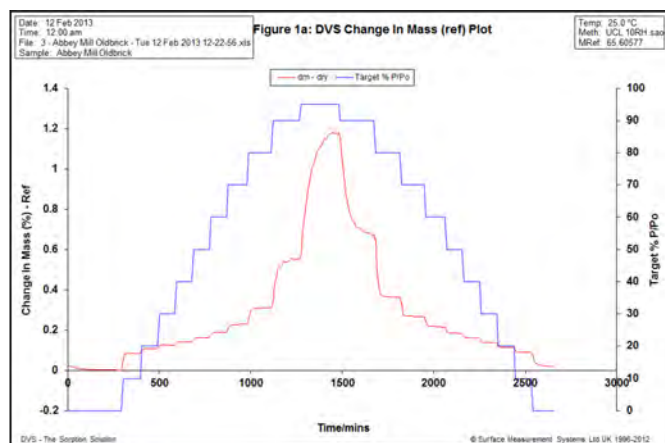
Kinetika chování jednotlivých vzorků je zobrazena na obr. 8. Je možno sledovat vysoký nárůst, což značí tzv. bulk absorpci nebo přítomnost pórů. Jsou také zřejmé vysoké rozdíly v sorpčních kapacitách pro jednotlivé materiály. Pořadí nárůstu hmotnosti: Abbey Mill Old brick 1,2 % (staré cihly); Millbarh stone 1,5 % (kámen); Abbey Mill Newbrick 1,6 % (nové cihly); Abbey Mill Mortar 3,5 % (malta); Millbarh Motar 11,69 % (malta); Millbarh Timber 22,93 % (dřevo); Odda Chappel 24,73 %.

Schopnost vodní sorpce je velmi užitečným indikátorem trvanlivosti. Vysoké sorpce vedou k nadměrné vlhkosti ve stavebních materiálech a na oplátku podporují biologické procesy jako růst hub, řas a bakterií, které snižují trvanlivost. Dochází také ke snížené tepelné izolaci poskytované těmito materiály. Tepelná vodivost vlhkých materiálů je mnohem vyšší.

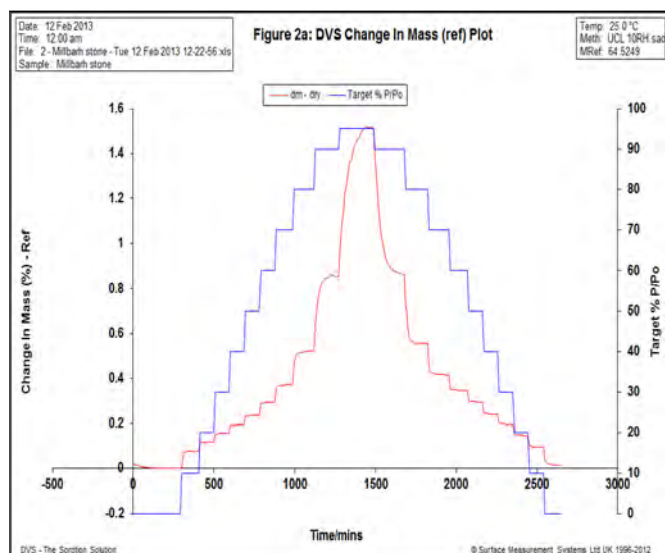
Proto je důležité vybrat materiály vykazující nízkou nasákavost. Ze závěrů měření se materiály malta Abbey Mill, malta Millbarh, dřevo Millbarh a Odda nezdají být vhodnými.

Na druhou stranu absorpce vody materiály Abbey Mill New brick, Abbey Mill old brick a Millbarh stone je velmi nízká a podobná. Díky tomu je lze považovat za kompatibilní a mohou sloužit při renovacích a opravách jako náhrada jeden za druhého. Výsledky také indikují vyšší trvanlivost.

Obr. 1. – Kinetika sorpce vodních par, Abbely Mill Oldbrick, 25 °C



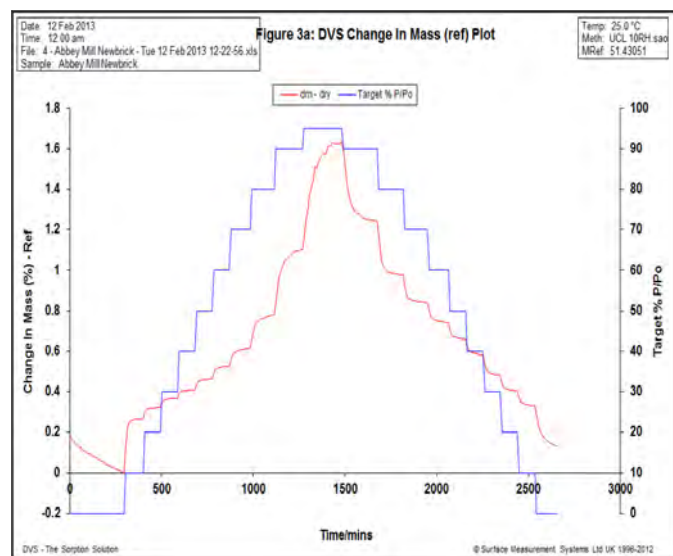
Obr. 2. – Kinetika sorpce vodních par, Millbarh Stone, 25 °C



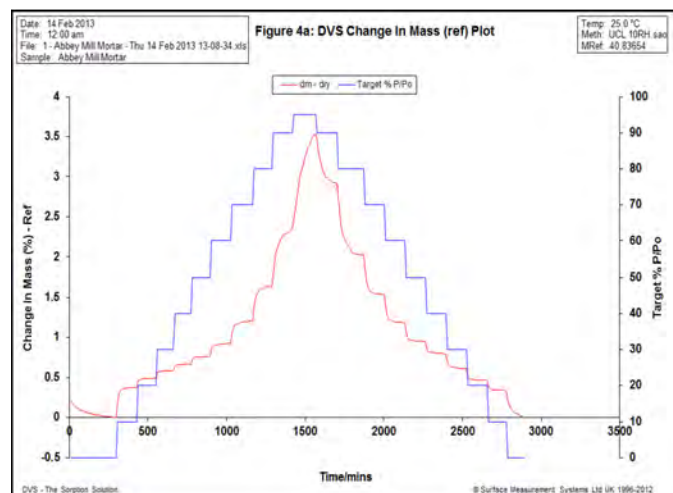
Porovnání sorpčních isoterm je zobrazeno na obr. 9. Jedná se o závislost procentuální změny hmotnosti v závislosti na definované vlhkosti.

Tyto grafy potvrzují, že Abbey Mill old brick, Abbey Mill New brick a Millbarh stone vykazují nízkou sorpci vody v porovnání s ostatními. Toto zjištění je velmi výhodné z praktického hlediska, protože použití hygroskopických materiálů u některých stavebních konstrukcí může způsobit problémy s ohledem na jejich funkčnost a životnost.

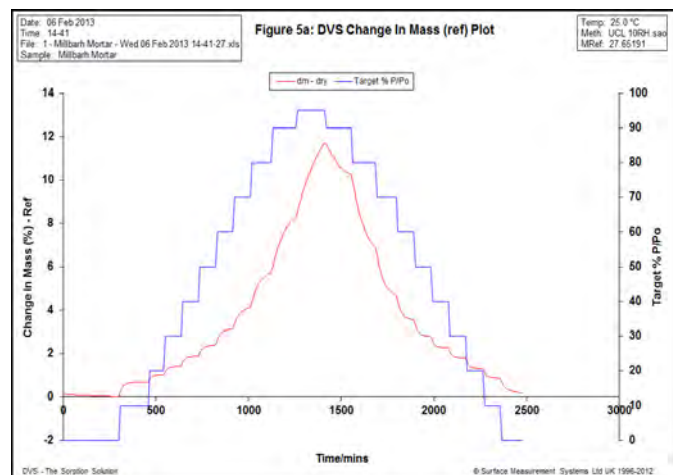
Obr. 3. – Kinetika sorpce vodních par, Abbely Mill Newbrick, 25 °C



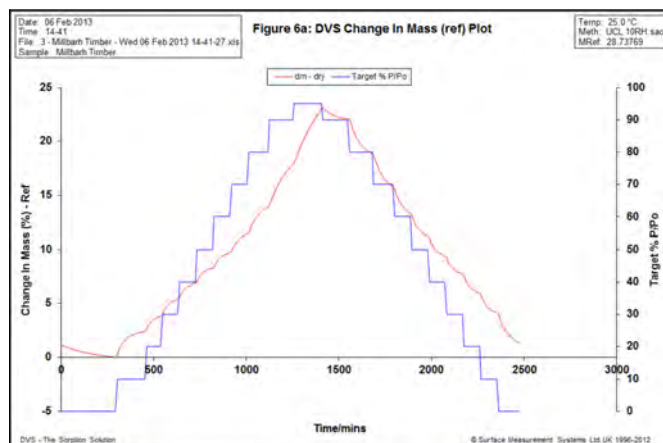
Obr. 4. – Kinetika sorpce vodních par, Abbely Mill Mortar, 25 °C



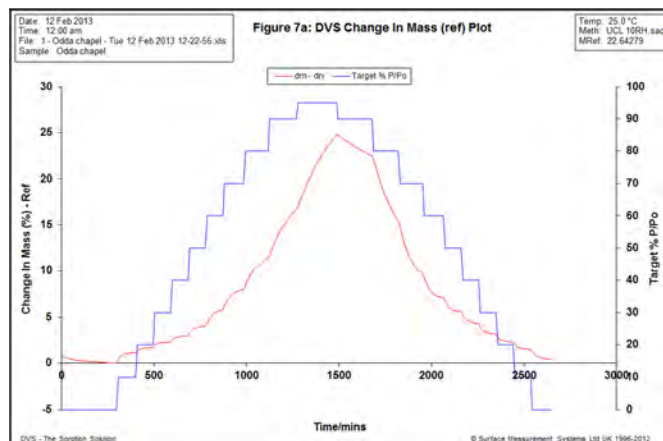
Obr. 5. – Kinetika sorpce vodních par, Millbarh Mortar, 25 °C



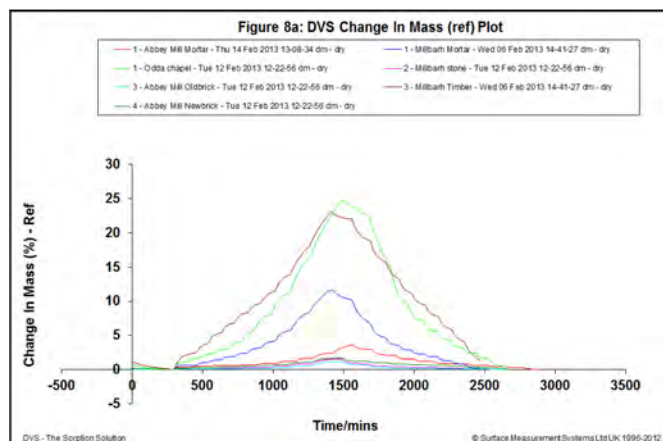
Obr. 6. – Kinetika sorpce vodních par, Millbarh Timber, 25 °C



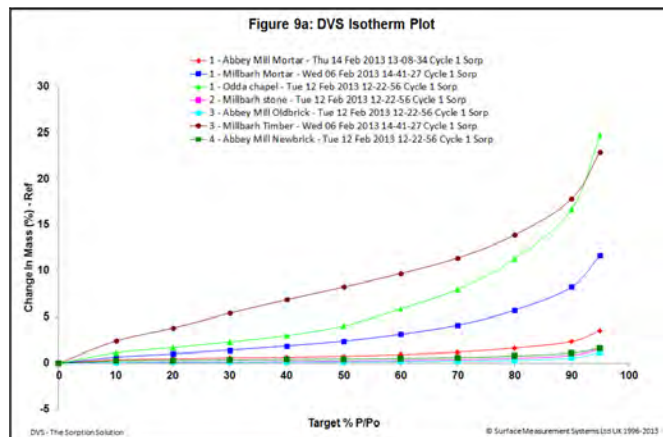
Obr. 7. – Kinetika sorpce vodních par, Odda Chappel, 25 °C



Obr. 8. – Porovnání kinetik sorpce vodních par, 25 °C



Obr. 9. – Porovnání isoterm sorpce vodních par, 25 °C



Dokončení na další straně

Závěr

Byly proměřeny nežádoucí účinky vlhkosti ve stavebních materiálech a strukturách. Jedná se o nezbytnou charakteristiku, aby se zabránilo pronikání vlhkosti do budovy po celou dobu životnosti. Tím se zabrání poškození. V případě vlhkých cihel a zdiva existuje několik metod. Experimentálně bylo určeno pořadí vhodnosti a použitelnosti daného stavebního materiálu v případě sanace

budov. Materiály s vysokou sorpcí vody jako Abbey Mill mortar, Millibarh mortar, Millibarh timber a Odda chappel se neukazují jako dobrá náhrada stavebních materiálů. Naproti tomu podíly absorpce vody u Abbey Mill newbrick, Abbey Mill oldbrick a Millbarh stone jsou nízké a můžou být považovány za kompatibilní a lze nahradit jeden druhého při renovacích a opravách.

MĚŘENÍ VELIKOSTI ČÁSTIC

MĚŘENÍ VELIKOSTI ČÁSTIC STISKNUTÍM TLAČÍTKA – LASEROVÁ DIFRAKCE

S laserovými přístroji firmy FRITSCH na měření velikosti částic ANALYSETTE 22 MicroTec plus (0,08–2000 μm) a NanoTec plus (0,01–2000 μm) se stává měření částic jednoduchou záležitostí, jak pro profesionály tak i pro každého krátce zaškoleného pracovníka – ve výrobní kontrole i kontrole jakosti nebo ve výzkumu a vývoji, i bez předchozích zkušeností. Jednoduše se spustí program, zvolí SOP a vloží vzorek – zbytek probíhá zcela automaticky.

Rychle – bezpečně – efektivně

Každý přístroj ANALYSETTE 22 je standardně dodáván se softwarem MaS control, který obsahuje předdefinované SOPy – pro téměř všechny běžné měřicí úlohy. Máte ale možnost tyto SOP prostřednictvím přehledného zadávacího formuláře zcela volně a pružně přizpůsobovat jakýmkoli požadavkům: navolí se proces dispergace, doba trvání, četnost měření, časové intervaly a mnoho dalších parametrů a uloží se jako vlastní SOP. Přístroj tak poskytuje zcela novou volnost při vytváření kompletního procesu dispergace a měření.

Obr. 1 – Laserový přístroj na měření velikosti částic ANALYSETTE 22 s jednotkou pro dispergaci za sucha i za mokra



Perfektní vyhodnocování

Vedle integrovaných standardních reportů poskytuje volně editovatelný generátor reportů možnost vytvářet vaše kontrolní protokoly tak, jak to potřebujete. Do protokolu lze zahrnout jak grafy tak i veškeré měřicí parametry, statistické hodnoty nebo zvolené naměřené hodnoty. Bez problému je rovněž napojení na místní počítačovou síť.

Obr. 2 – Generátor reportů: zobrazení výsledků měření podle vašich potřeb



Výhody modelů ANALYSETTE 22

Využijte relevantní výhody při měření velikosti částic s laserovými přístroji od firmy FRITSCH ANALYSETTE 22: jednoduchá obsluha, libovolná programovatelnost průběhu dispergace a měření, obzvláště rychlé a efektivní automatické čištění, krátké časy analýzy, bezpečně reprodukovatelné a vzájemně spolehlivé srovnatelné výsledky. Tyto a mnoho dalších předností významně ulehčí práci a zaručují kvalitu výsledků měření.

Obr. 3 – Praktický systém rychlé výměny jednotlivých dispergačních jednotek



Dva modely pro všechny aplikace

Vyberte si podle svých potřeb přístroj ANALYSETTE 22 MicroTec plus – perfektní víceúčelový laser s rozsahem měření od

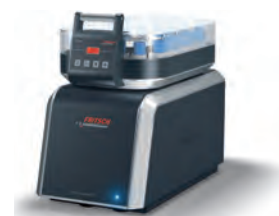
0,08 do 2000 μm pro všechny běžné měřicí úlohy, nebo ANALYSETTE 22 NanoTec plus, luxusní přístroj pro měření až do nano-oblasti – pro maximální přesnost u nejmenších částic díky měření zpětného rozptylu v třetím laserovém paprsku.

Promyšlená modulární konstrukce

Každý přístroj ANALYSETTE 22 se skládá z kompaktní měřicí jednotky, která může být rychle a jednoduše kombinována s různými dispergačními jednotkami pro měření za sucha nebo za mokra. Takže koupíte přesně to, co potřebujete pro aplikace.

Rovněž AutoSampler firmy FRITSCH pro jednoduchou automatizaci řady měření se zcela jednoduše nasadí na mokrou dispergační jednotku a je bez jakéhokoli dalšího manuálního připojení nebo kabelu okamžitě použitelný. Lze současně měřit až 26 vzorků ve 40 ml nádobkách: měření a čištění se provádí automaticky.

Obr. 4 – AutoSampler pro automatizaci řady měření



Otestujte přístroje na měření velikosti částic od firmy FRITSCH. Zašlete nám vzorek k bezplatnému měření – zpět pošleme přesně zdokumentovaný protokol o zkoušce. Porovnejte sami.

Aktuální informace k technice měření velikosti částic firmy FRITSCH – od dynamické analýzy obrazu až ke statickému laserovému rozptylu včetně videí najdete na adrese www.fritsch-sizing.de.

Výhradní zástupce firmy FRITSCH v ČR:
ILABO spol.s r.o., Kyjov, ilabo@ilabo.cz,
www.ilabo.cz

EXPLORE THE DYNAMICS OF POWTECH 2014

World-Leading Trade Fair for Processing,
Analysis, and Handling of Powder and Bulk Solids



**30.9. – 2.10.2014
V NORIMBERKU, NĚMECKO**

Expertní řešení představující budoucnost v technologiích
analýzování, zmenšování, prosévání, míchání, dávkování,
třídění a těžby.

POWTECH.DE

INFORMACE

PROveletrhy s.r.o.
Tel +4 20.2 20 51 19 74
info@proveletrhy.cz

NOSITEL MYŠLENKY



SPOLEČNĚ S



TechnoPharm 2014

NÜRNBERG MESSE

FT-IR, FT-FAR, FT-NIR, FT-Raman Spektrometr Nicolet iS50



- Vyspělý software, inteligentní měřicí příslušenství
- Vestavěné diamantové ATR mimo tradiční vzorkový prostor, **do FAR-IR bez profukování či vakua**
- FT-Raman mikroskopie
- Automatizace výměny děličů paprsků

FT-IR analyzátoř plynů Nicolet iS50 a iS50R

- Spektrální rozlišení: lepší než $0,09 \text{ cm}^{-1}$
- Rychlost měření: až 95 spekter/s
- Široký výběr plynových cel, analýza od ppb k procentům
- Analýza produktů termického rozkladu materiálů

Nikdy dříve zde nebyl infračervený spektrometr, který by poskytoval tolik informací o vzorku, za tak krátký časový interval a s takovou jednoduchostí ovládání.



Více na www.nicoletcz.cz

ANALÝZA VELIKOSTI A TVARU ČÁSTIC POMOCÍ DYNAMICKÉ ANALÝZY OBRAZU V ROZSAHU OD 1 μm DO 20 000 μm V LABORATOŘI A PŘI ŘÍZENÍ PROCESU

HÜBNER T.

Sympatec, GmbH, Clausthal – Zellerfeld, www.sympatec.com, sales@sympatec.com

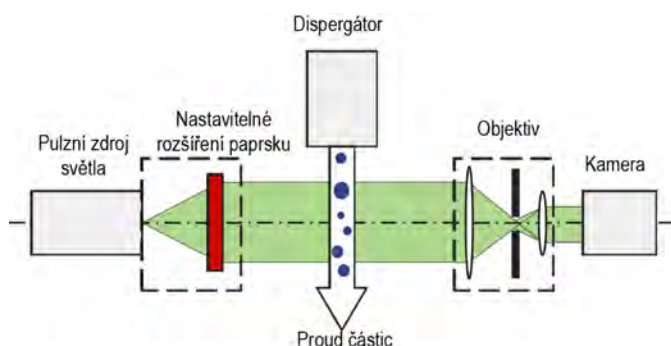
Laserová difrakce se již stala etablovanou metodou k analýze velikosti částic jak v laboratoři, tak pro řízení procesů u mnoha průmyslových aplikací. Spolehlivě a rychle poskytuje důležité údaje k velikosti částic, které zaručují přesné řízení procesu a tím i vysokou kvalitu produktu. Je-li však kromě velikosti částic rozhodující pro vlastnosti produktu i jejich tvar nebo mají-li být detekovány nadrozměrné částice v množstvích hluboko pod jedním objemovým procentem (pověstné hledání jehly v kupce sena), naráží laserová difrakce na své metodické, resp. fyzikální hranice.

Dynamická analýza obrazu zde nabízí rychlým snímkováním a dvoudimenzionálním znázorněním analyzovaných částic takové výkonové parametry, které při výše uvedeném zadání nemohou být laserovou difrakcí zvládnuty.

Moderní přístroje tohoto druhu jsou schopny při frekvenci až 500 snímků/s a ultrakrátkých osvitových časech < 1 ns nasnímkovat miliony částic během několika málo sekund.

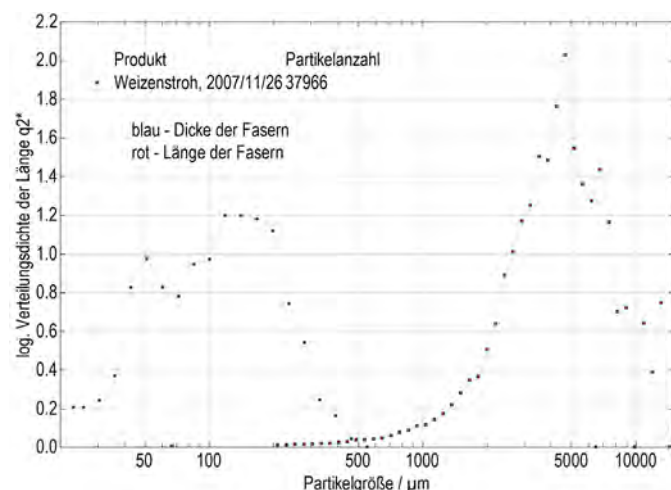
V kombinaci s výkonnými dispergačními systémy k desaglomeraci vzorku a rozdužení částic nabízejí tyto přístroje možnost přizpůsobení na nejrůznější suché i mokré procesy.

Obr. 1 – Schéma dynamické analýzy obrazu



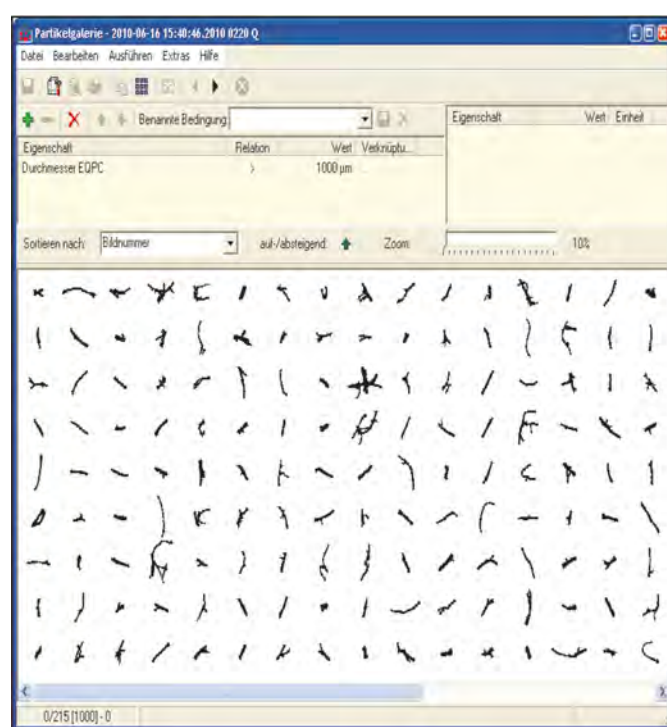
V oblasti zkoušení, vývoje a zpracování vláken, textilních polotovarů nebo kompozitních vláknitých materiálů hraje podstatnou roli charakterizace délky vláken. Zde jsou principiálně vhodné pouze obrazové metody. Při přípravě analýzy je důležitým krokem pro dosažení spolehlivých výsledků dokonalé rozdužení vláken. Toho se dosahuje v kombinaci dynamické analýzy obrazu s výkonným suchým dispergátorem za použití tlakového vzduchu.

Obr. 2 – Analýza s QICPIC-RODOS mleté pšeničné slámy – srovnání distribucí délek a tloušťek vláken

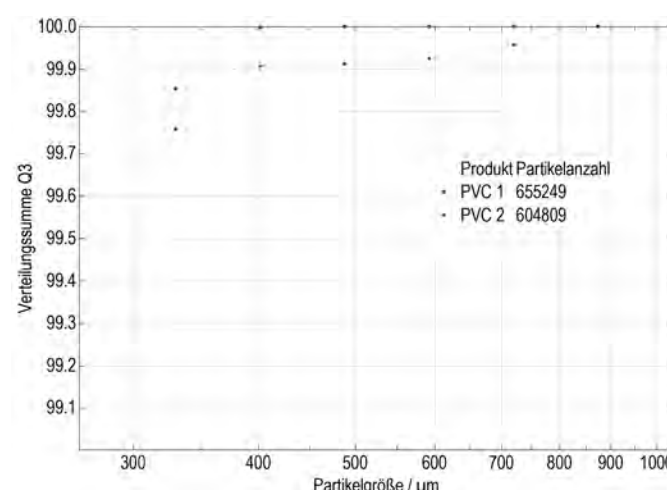


Zavede-li se takto získaná aerodisperze bezprostředně do měřicí zóny, obdržíme reprezentativní informaci k distribuci délky a tloušťky vláken (obr. 2) doplněnou o dvoudimenzionální obrázky částic (obr. 3).

Obr. 3 – Vlákna slámy po mletí



Obr. 4 – Citlivost optické analýzy obrazu; podíl nadrozměrných částic obnáší cca 0,1 %



Obr. 5 – In-line analýza obrazu PICTOS s vzorkovači TWISTER pro výrobu polystyrénu, Synthos a.s., Kralupy nad Vltavou



Pro kontrolu výroby při tzv. ochranném síťování má esenciální význam schopnost detekovat i ty nejmenší podíly nadrozměrných částic. Čím rychleji se tyto odchylky rozpoznají, tím dříve se zabrání vzniku vadného produktu. V kombinaci dynamické analýzy obrazu v její on-line variantě s automatizovanými reprezentativními odběrnými systémy lze takové přesnosti dosáhnout. Citlivost je zde přitom tak vysoká, že i zlomky jednoho objemového promile stačí, aby v procesu byly detekovány příslušné poruchy (obr. 4). Komplexní instalace s více vzorkovači umožňuje kontrolu více procesů pomocí jediného senzoru (obr. 5).

Dynamická analýza obrazu tak nabízí v četných aplikacích možnosti analýzy a kontroly, které leží daleko za možnostmi běžné analýzy obrazu. V nejrůznějších aplikacích se uplatňují její přednosti zejména při analýze tvaru a při využití vysoké citlivosti. Nejmodernější systémy Sympatec s vysokými snímacími frekvencemi až 500 Hz s extrémně krátkými osvitovými časy překonávají přitom slabiny běžné analýzy obrazu jako zejména nereprezentativní počet částic (= > nízký význam výsledků) a nepřesné zobrazení velmi rychlých částic.

Překlad a úprava: Dipl.-Ing. Miroslav NOVÁK,
AlpineTech CZ, m.novak@alpinetech.cz

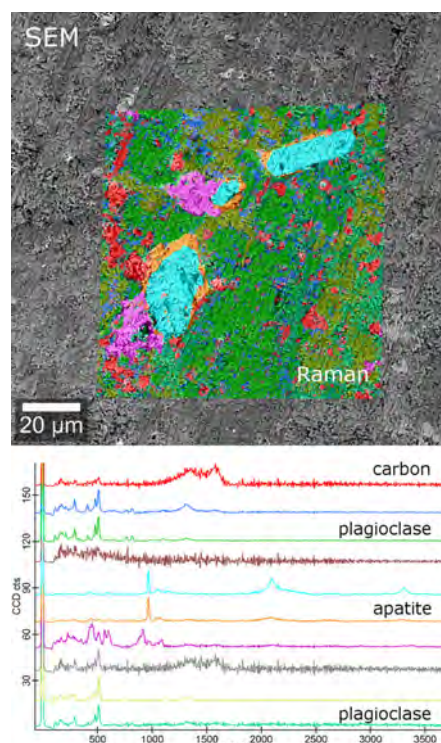
TESCAN ORSAY A WITEC PŘEDSTAVILI UNIKÁTNÍ KORELAČNÍ MIKROSKOPICKOU TECHNOLOGII RISE

Mezinárodní společnost TESCAN ORSAY HOLDING, a.s., světový výrobce rastrovacích elektronových mikroskopů (SEM), a WITec GmbH, přední specialista na Ramanovu spektroskopii z Německa, představily během veletrhu analytica 2014 nový směr v integraci Ramanovy spektroskopie s rastrovacím elektronovým mikroskopem – technologii RISE.

RISE představuje unikátní korelační mikroskopickou technologii, která kombinuje konfokální Ramanovu zobrazovací techniku a rastrovací elektronovou mikroskopii (Raman Imaging and Scanning Electron) v jediném integrovaném systému. Toto spojení poskytuje výhodu komplexního analytického přístupu: elektronová mikroskopie spolehlivě vypovídá o strukturálních a topografických vlastnostech vzorku s rozlišením v řádech nanometrů, zobrazování prostřednictvím Ramanovy konfokální spektroskopie se využívá k identifikaci a vyhodnocování chemické a molekulární složení. Metoda umožňuje vytvářet 2D nebo 3D obrazy a hloubkové profily; což představuje nespornou výhodu pro získání přehledu o fázovém rozložení vzorku. Pouze mikroskop RISE umožňuje akvizici obrazu ze SEMu a Ramanovu analýzu ve stejné komoře, a tím i současné vyhodnocování informací o struktuře i chemickém složení vzorku prostřednictvím jednoho kombinovaného systému.

Obě analytické metody jsou plně integrované v mikroskopu RISE. Automatickou manipulací vzorkem uvnitř vakuové komory mezi jednotlivými měřeními a jeho precizní posun do správné polohy měření zajišťuje extrémně přesný držák vzorku. RISE je vybaven sofistikovaným softwarem, který obstarává nastavení parametrů a uživatelsky

Obr. – RISE mikroskopický snímek geologického vzorku



přívětivě ovládání přístroje. Výsledky získané analýzou vzorku prostřednictvím rastrovacího elektronového mikroskopu a Ramanova spektrometru rovněž umožňují snadné překrývání obrazů. „Mikroskop RISE přináší nebyvalé možnosti pro komplexní strukturální a molekulární analýzu,“ vysvětluje Dr. Olaf Hollricher, generální ředitel a ředitel pro výzkum a vývoj společnosti WITec, „RISE je dokladem inovativního přístupu společnosti WITec, splňuje veškeré požadavky korelativní

mikroskopie, snadno o tom přesvědčíme jak zastánce Ramanovy spektroskopie, tak mikroskopickou komunitu.“

TESCAN a WITec se dohodly na společné prodejní strategii. Jak uvedl předseda představenstva a generální ředitel společnosti TESCAN Jaroslav Klíma: „Uvedení integrovaného Ramanova spektroskopu s rastrovacím elektronovým mikroskopem považujeme za důležitý krok ve vývoji integrovaných high-end systémů. Mikroskop RISE obohatil portfolio značky TESCAN a je důkazem naší vedoucí pozice na trhu s elektronovými mikroskopy.“

Mikroskop RISE si zachovává všechny funkce a vlastnosti elektronového mikroskopu i konfokálního Ramanova spektroskopu. Jak SEM, tak Ramanův spektroskop se vyznačují skvělými zobrazovacími parametry v řádech jednotek nanometrů (SEM) a 200–300 nanometrů (Raman). V zobrazovacím režimu prostřednictvím Ramanova spektroskopu lze vzorek skenovat v rozsahu 250 x 250 x 250 µm. RISE kombinuje snadné použití s výjimečnými analytickými vlastnostmi, proto je vhodný pro širokou škálu oborů, od nanotechnologií, přes materiálové vědy, až k přírodním vědám.

WITec a TESCAN vyvinuly mikroskop RISE v rámci projektu UnivSEM, který je financován z prostředků sedmého rámcového programu EU (7RP/2007–2013) na základě grantové dohody č. 280566 a podílí se na něm firmy, univerzity a výzkumné ústavy z ČR, Německa a Švýcarska. Tento projekt EU podporuje rozvoj analytických nástrojů pro skenovací elektronové mikroskopy.

www.witec.de, www.tescan.com

„FINGER PRINT“ STABILITY KOLOIDŮ V ŠIROKÉM VELIKOSTNÍM A KONCENTRAČNÍM ROZMEZÍ

Particle Metrix GmbH

Povrchový potenciál částic, velikost částic a koncentrace koloidních vzorků interagujících s kapalným prostředím je možné charakterizovat dvojicí přístrojů Stabino®/NANO-flex, u nichž se ideálně shodují měřicí rozsahy velikostí částic a koncentrací. Rychlá titrační analýza je vhodná jako „finger print“ metoda.

Titrační měření Zeta potenciálu / analýza velikosti částic

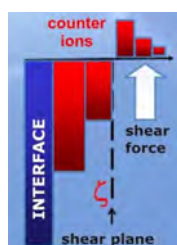
Umění formulovat stabilní disperze závisí na schopnosti eliminovat silné Van-der Waalovy interakce s krátkým dosahem. K eliminaci těchto přitažlivých sil se používá rozhraní pokryté stéricky stíněnými makromolekulami nebo elektrostaticky reagujícími ionty. Iontové vlastnosti rozhraní jsou měřitelné jako „zeta potenciál“. Protože ionty na rozhraní interagují s ionty okolního kapalného prostředí, je potřeba studovat jejich vliv na zeta potenciál. Chování koloidní disperze je snadno předvídatelné, když je zeta potenciál titrován v závislosti na pH nebo koncentraci soli nebo polyelektrolytu. Většina metod určování zeta potenciálu, hlavně optické metody, není vhodná pro rychlé titrace. Systém pro titrování elektrického náboje částic Stabino® je přímo vytvořen pro tyto účely.

Analýzátor velikostí částic NANO-flex přidává užitečnou doplňkovou informaci k informacím o potenciálu. Koncentrace určitých velikostních frakcí mohou být jedním z důvodů problémů se stabilitou. Přístrojem použitý dynamický rozptyl světla (DLS) úhlem 180° nabízí překvapivě vysokou citlivost pod 100 nm. Jeho externí sonda se velmi dobře hodí pro měření v měřicí cele přístroje Stabino®.

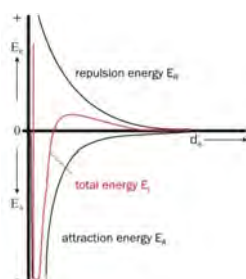
EDL Elektrická dvouvrstva (Electric Double Layer) – jak měřit Zeta potenciál

Elektrostaticky nabitý povrch přitahuje opačně nabitý ionty tak dlouho, dokud se povrch nezačne zvenčí jevit jako elektricky neutrální. Vytvořený iontový obal se nazývá elektrická dvouvrstva. Vnitřní ionty této dvouvrstvy jsou k povrchu vázány pevně, vnější jen menší silou. Rozložení náboje je možné popsat klesající potenciálovou funkcí, kde potenciál působí vůči ostatním stejně nabitým povrchům odpudivě. Odpudivé elektrostatické a přitažlivé Van-der Waalovy síly působí proti sobě, jak je znázorněno na obr. 1a a 1b.

Obr. 1a – Povrch (rozhraní) částice s obklopujícími ionty s opačným nábojem. Zeta potenciál ζ je definován jako potenciál na smykové rovině. Jediný měřitelný a účinný v aktivních procesech je ζ



Obr. 1b – Prostorový průběh odpudivých elektrostatických a přitažlivých Van-der Waalových sil. Červená křivka je součtem obou těchto sil



Pro měření zeta potenciálu povrchu částic je potřeba „odtrhnout“ vnější mobilní ionty od vnitřních iontů. V následující kapitole je vysvětlen měřicí princip „oscilating streaming potential“ (oscilující proudový potenciál), při němž je proudící kapalina využita k vytvoření smykové síly. Tato metodika je z praktických důvodů použita v přístroji Stabino.

Princip proudového potenciálu přístroje Stabino®

Pokud dochází v blízkosti povrchu k proudění kapaliny, pak je oblak nadbytečných iontů posunut ve směru proudu. S pomocí dvou elektrod umístěných ve směru proudu kapaliny lze změřit rozdíl elektrického potenciálu ΔU , který se označuje jako proudový potenciál. Signál je přímo úměrný rychlosti kapaliny Δv a zeta potenciálu ζ povrchu. Takto je možné určit nejen potenciál hladkých povrchů, ale i povrchů pokrytých částicemi. Polarita a iontová síla kapaliny, ale také Δv definovaná geometrií jsou zkombinovány dohromady v jedné přístrojové konstantě k (1).

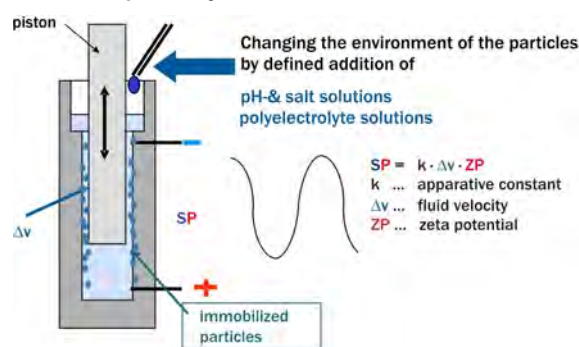
$$SP = k \cdot \Delta v \cdot \zeta \quad (1)$$

Přirozená adheze makromolekul a jemných částic ke stěně je použita ke znehybnění částic vůči proudu kapaliny. S malým iontovým obsazením v blízkosti stěny, jako je tomu v tomto případě u stěny z PTFE, je vliv stěny, na které jsou částice zachyceny, zanedbatelný vůči signálu náboje neseného částicemi zachycenými na stěně měřicího zařízení.

Uspořádání Stabina®

Pohybem pístu uvnitř měřicího válce ze stejného materiálu nahoru a dolů se vytvoří v úzké mezeře mezi pístem a válcem na dvou elektrodách (viz obr. 2) oscilující proudový potenciál SP .

Obr. 2 – Měřicí systém se skládá z válce (objem vzorku 5–10 ml), pístu a 2 elektrod, na kterých je snímán oscilační proudový potenciál. Roztok příslušného titrandu (pH–, salt, polyelektrolyt) je přikapáván do vzorku, nejmenší dávkovací krok je 10 μ L. Měření a promíchávání probíhá jednou za sekundu



Pohyb pístu vytváří oscilující signál a homogenizuje vzorek během jedné sekundy. Konvekce ani sedimentace zde nepředstavují problém. Ve srovnání s optickými metodami je titrace provedena zhruba 30x rychleji. Elektrický signál není závislý ani na barvě, průhlednosti ani na tvaru částic vzorku. Princip je použitelný jak pro roztoky makromolekul, stejně jako na disperze a emulze, a pokrývá velikostní rozsah od 0,3 nm do 300 μ m. Optimální koncentrace vzorku je mezi 0,1 a 5 % obj. Avšak bez titrace přes izoelektrický bod lze spolehlivé výsledky získávat až do 40 % obj.

Tento princip je jako stvořený pro efektivní potenciálové titrace. Pro snadné použití jsou vytvořeny dvě titrační cesty. Použití systému je snadné například ve spojení s tabletem. Dalo by se říci, že se Stabino® pro formulace stalo jakýmsi „mistrem mapování náboje“. V minulosti nebylo titrování kvůli časové náročnosti tolik používáno a mnoho užitečných informací zůstávalo nevyužito. Stabino® toto omezení překonává.

Kalibrace

Je na výběru uživatele, zda bude měřený signál kalibrovat suspenzi o známém zeta potenciálu nebo proudovým potenciálem vytvořeným roztokem polyelektrolytu o známé koncentraci náboje. Vzhledem k širokému spektru možných aplikací (roztoky makromolekul, suspenze prášků, mikroorganismy, emulze) je doporučena kalibrace standardem o podobné velikosti částic a složení.

Aplikace nábojové titrace

Aplikace

Kromě srovnávacích potenciálových měření jsou nejběžnějšími aplikacemi:

- titrace polyelektrolytů,
- titrace pH,
- určování izoelektrického bodu,
- obsazení funkčními iontovými koncovými skupinami,
- kinetika potenciálu rozhraní částic,
- hledání stabilních a nestabilních oblastí.

Aplikace jsou rozmanité od chitosanu, proteinů, nápojů, nano- a mikro-povlaků, keramických břeček, uhlíkových nanotrubiček až po řasy nebo geologické vzorky.

Celkový náboj nebo titrace polyelektrolytu

Tento druh titrací je méně známý, ale je velmi užitečný pro formulace a předpovídání stability.

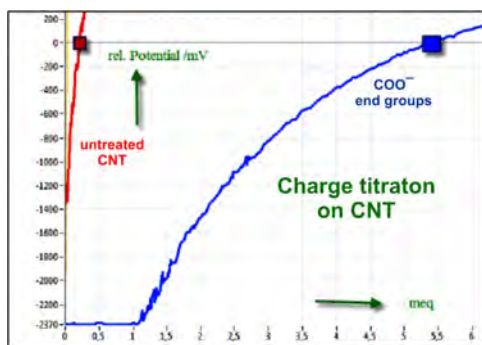
Stabilita nápojů

Je zajímavé, že problémy se stabilitou nápojů často závisí na vlastnostech a množství makromolekul. Zde je evidentní výhoda přístroje Stabino®. Vynikajícím způsobem reaguje na makromolekuly, čímž se liší od mnoha jiných přístrojů.

Optimalizace dispergovatelnosti uhlíkových nanotrubiček (CNT)

Povrch CNT je „od přírody“ neutrální. Proto mají CNT tendenci se shlukovat. Pokud chceme CNT rovnoměrně zabudovat do kompozitních materiálů, záleží velmi na tom, jak dobře mohou být rozdispergovány. Jednou možností je zajistit, aby se elektrostaticky odpuzovaly. Účinnost této modifikace lze ověřit titrací polyelektrolytu (Obr. 3). Vzorek s 0,1 mg aniontových CNT je dispergován v 10 ml vody a titrován kationtovým roztokem poly-DADMAC se známou koncentrací elementárního náboje. Objemová spotřeba při dosažení izoelektrického bodu nám umožňuje určit hustotu náboje

Obr. 3 – Vzorky CNT titrováné do 0 mV roztokem poly-DADMAC se známou koncentrací kationtů. Spotřeba (v meq) nám charakterizuje obsazenost CNT iontovými koncovými skupinami



na jednotku hmotnosti v Coulombech na gram [C/g]. Pokud je znám specifický povrch, lze vypočítat měrnou hustotu náboje [C/m²].

Určování izoelektrického bodu a parametrů stability

Další obvyklou aplikací pro rychlé titrace je měření potenciálu v závislosti na pH. Z polohy izoelektrického bodu roztoků proteinů lze odvodit rozpustnost proteinů. Mnoho průmyslových aplikací vyžaduje materiály, které nejsou v širokém rozsahu závislé na pH. Zde je opět Stabino® rychlý pomocník pro optimalizaci vlastností materiálů.

Vliv soli v kapalině

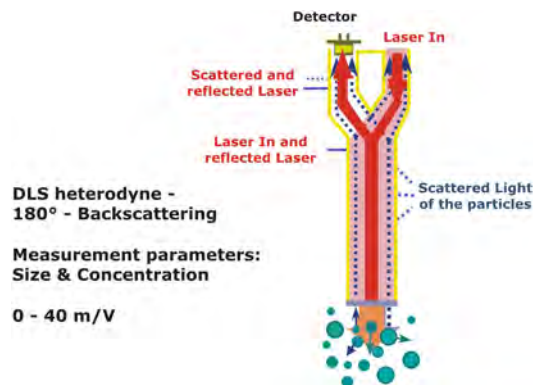
S rostoucí koncentrací soli se snižuje absolutní hodnota zeta potenciálu a disperze se stává nestabilnější. Během titrace je možné sledovat vodivost. Potenciál povrchu částic byl měřen přístrojem Stabino® až do koncentrace 100 mmol KCl. Měření vodivosti je zabudováno do měřicí cely.

Volitelné určování velikosti částic v rozmezí 0,8 nm až 6,5 μm

Protože se ponorná sonda přístroje NANO-flex může snadno umístit do měřicí cely přístroje Stabino®, je vhodné měřit náboj i velikost za stejných podmínek.

Optickým vláknem a přes vstupní okénko je laserový paprsek fokusován do vzorku. Pouze světlo rozptýlené pod úhlem 180° je vedeno stejným vláknem a s pomocí Y-prvku na detektor. Malá část laserového paprsku je na safírovém okénku odražena zpět a stejnou cestou jako zachycený signál putuje na detektor. Interference s rozptýleným světlem působí na detektoru jako optický zesilovač rozptýleného světla. Ve srovnání s uspořádáními, kde je úhel rozptylu menší než 180°, vyniká toto uspořádání vynikající citlivostí při měření částic s velikostí pod 100 nm.

Obr. 4 – Sonda pro heterodynní měření DLS pod 180°



Výhody 180° DLS:

- nejkratší dráha světla ve vzorku, proto malé riziko vícenásobného rozptylu,
- konstantní výsledky měření velikostí částic při řádových rozdílech koncentrací,
- nejvyšší koncentrační limit 40 % obj. od 0,8 nm do 6,5 μm, závislý na materiálu,
- vynikající citlivost pro částice < 100 nm za přítomnosti větších částic.

Výsledky měření dvojicí Stabino® / NANO-flex

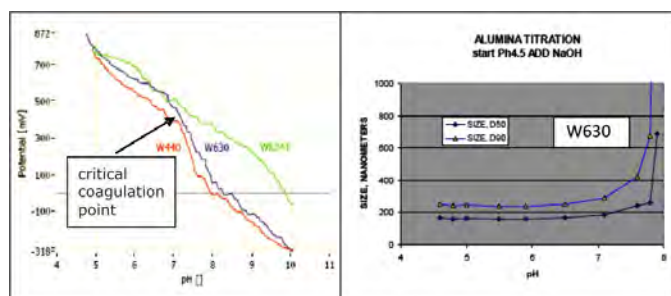
pH-titrace OVE- a BOVE albuminů s velikostí částic 1 a 5 nm trvá 5 min. Titrační křivky jsou kvazikontinuální.

U mnoha materiálů není zajímavý pouze izoelektrický bod jako bod maximální nestability, ale také kritický koagulační bod, ve kterém systém začíná pomalu aglomerovat. Při nábojové titraci je tato hodnota často indikována inflexním bodem, v odpovídající distribuční křivce se začínají objevovat aglomeráty. Na obr. 5 je tento efekt demonstrován na suspenzi Al₂O₃.

Dokončení na další straně

pH – titrace a kritický koagulační bod

Obr. 5 – pH-titrace suspenze Al_2O_3 (Evonik Degussa; vlevo). Hodnoty D50 a D90 vzorku W630 (vpravo) ukazují dramatické změny při pH=7, kde měla titrační křivka inflexní bod



Závěr

Protože velikostní rozsah přístroje Stabino® pokrývá oblast od makromolekul po mikrometrové částice, otevírá se mnoho nových aplikací. Rychlost měření láká k provádění titrací více než u klasických optických metod. Z tohoto důvodu se Stabino® kvalifikovalo jako „finger print“ metoda pro provádění formulací a charakterizací. Komplementární informace ze 180° DLS metody je mimořádně užitečná z toho důvodu, že ji ve většině případů lze získat při stejné koncentraci.

Překlad: Ing. Marek ČERNÍK,
Uni-Export Instruments, s.r.o.,
uniexport@uniexport.co.cz

UYBAVENÍ LABORATOŘÍ

INTELENTNÍ ROZVODY MÉDIÍ V LABORATOŘÍ

Rychlý rozvoj technologií a výrobních postupů spolu s významnou potřebou univerzálnosti výzkumných a vývojových platforem mění v dnešní době často zásadně požadavky odborné veřejnosti na vybavení laboratorních provozů. Nezbytnost splnění odborných, bezpečnostních, kvalitativních a v neposlední řadě i finančních kritérií ovlivňuje laboratorní pracovní prostředí jako takové a především i jeho uživatele.

Jedním z aspektů, který se dotýká problematiky budování, a případně rekonstrukcí laboratorních prostor, jsou mimo jiné rozvody médií. Rozvody médií a forma řešení této problematiky má dopad na všechny výše zmíněné aspekty při řešení laboratorních prostor od výstavby laboratorních prostor,

Obr. 1 – Příklad realizace závěsné médiové stěny MERCÍ® v laboratoři Masarykovy univerzity v Brně



přes bezpečnost práce až po uživatelský komfort a finanční rozpočet akce. Kromě klasického řešení rozvodu médií typu „bomba-hadička“ se nabízí i zařazení, nicméně ekonomicky i užitně vhodné řešení formou klasických médiových stěn, nejlépe ocelové konstrukce a opatřené příslušnými kvalitativními a bezpečnostními certifikáty.

Řešení rozvodů médií formou klasické médiové stěny je vhodné, pokud chceme logicky členit pracovní plochu laboratorních stolů a současně využívat úložný prostor vzniklý na policových mostech těchto médiových stěn. V případě, že ovšem naopak potřebujeme souvislou a nepřerušovanou pracovní plochu, navíc se snadno a blízko dostupnými médii, vč. například i odtahů z přístrojů s tepelnou emisí do systému VZT, pak nám již klasická médiová stěna nevyhovuje. V takovém případě je vhodné zvolit řešení dopravy médií v závěšení.

Závěsná médiová stěna je řešená jako stavebnice, tzn. je možné ji konfigurovat přesně dle požadavku pracoviště a tuto konfiguraci je navíc možno bez zásadních úprav konstrukce médiové stěny i následně měnit dle aktuálních požadavků na technické zázemí pracoviště. Takové řešení je nejen velmi univerzální, ale zároveň i velmi ekonomické a to je podstatný argument pro volbu závěsné médiové stěny. V současnosti, kdy se budují vědecko-technické parky, a v době jejich vzniku často ještě není zcela přesně známo využití jednotlivých laboratoří a univerzálnost a možnost změny je důležitá jak z pohledu uživatele, tak i investora. K dalším výhodám závěsné médiové stěny je její montáž a montáž nadřazených rozvodů. Celý komplex je kotven do stropních částí budovy a odpadá proto starost s tažením

rozvodů v podlaze. Veškeré rozvody jsou vedeny pod stropními kazetami nebo na prostém stropu a jakákoli případná změna nebo oprava nevyžaduje složitý stavební zásah.

Obr. 2 – Příklad realizace závěsné médiové stěny v kombinaci s klasickou stolní médiovou stěnou MERCÍ® v laboratoři Univerzity T. Bati ve Zlíně



Společnost MERCÍ, s.r.o. vyvinula vlastní unikátní systém médiových stěn, který plně zohledňuje současné trendy jak laboratorní, tak i stavební projekční a konstrukční. Veškeré jeho prvky, jakož i celý systém, jsou pečlivě a dlouhodobě zátěžově testovány a jsou opatřeny řadou kvalitativních certifikátů platných nejen v zemích EU, které garantují kvalitu a provozní bezpečnost a šetrnost k životnímu prostředí. Jako důkaz vysokého kvalitativního standardu produktů firmy MERCÍ, s.r.o. je jak exportní úspěšnost produktů na vyspělých trzích, tak i značná řada tuzemských realizací, jak ukazuje vybraná fotogalerie. Pro odbornou veřejnost se nabízí možnost návštěvy realizací v rámci České republiky nebo návštěva firemní vzorkovny MERCÍ, s.r.o. v Brně, kam jsou všichni zájemci o problematiku srdečně zváni.

www.merci.cz

PROPOJENÍ AFM-RAMANSKÝCH SYSTÉMŮ A TERS METODA (HROTEM AFM ZESÍLENÁ RAMANSKÁ SPEKTROMETRIE)

GÁBA A.

SPECION s.r.o., gaba@specion.biz, www.specion.biz

Ramanská mikroskopie se stala jedním ze základních nástrojů analýzy materiálů na mikrometrické úrovni a dokonce i na úrovni submikrometrické. Zkušenost firmy HORIBA Scientific v oboru optické a mechanické konstrukce vědeckých přístrojů zaručuje, že kombinované přístroje HORIBA Scientific (Ramanská část) a AIST-NT (AFM systémy) dosahují optimálního prostorového rozlišení, a to na společné hardwarové a softwarové platformě.

Objev techniky mikroskopie rastrovací sondou (Scanning Probe Microscopy – SPM), jako je například mikroskopie atomárních sil (AFM) a rastrovací tunelovací mikroskopie (STM), vedl k měření vlastností topografických, adhezních nebo elektrochemických a dalších typů analýz materiálů na nanometrické úrovni. Výsledky tohoto výzkumu se používají v řadě vědeckých aplikací, zvláště v oboru materiálového výzkumu a molekulární biologie.

Propojení dvou technik (SPM a spektroskopie) se brzy stalo přitažlivým pro určení chemického složení nanoobjektů, nebo jednoduše pro lokalizaci objektů pomocí spektroskopie před jejich následnou charakterizací pomocí metod blízkého pole. Tato kolokalizovaná měření jsou zvláště vhodná pro nanoobjekty vykazující silný Ramanský rozptyl, jako např. uhlíkové nanotrubičky, nanodráty a grafen, nebo pro nanoobjekty vydávající silnou luminiscenci, jako např. kvantové tečky.

Zcela jasnou se ukázala potřeba technik charakterizace chemického složení s dosažením velkého prostorového rozlišení. Rastrovací optická spektroskopie blízkého pole (NSOM) přinesla relativní úspěch při detekci silných signálů, jako např. absorpční spektroskopie nebo fotoluminiscence. V nanometrických rozměrech se však Ramanská spektroskopie stala reálně použitelnou až s rozvojem techniky hrotem zesíleného Ramanského rozptylu (TERS).

TERS výhodně využívá jevu povrchové plazmonové rezonance, dipólů a chemické rezonance při použití speciálních kovových povlaků na hrotu SPM sondy, kdy se výrazně zesílí signál Ramanského rozptylu z blízkého pole přímo pod sondou. Tento zesílený signál blízkého pole se pak snímá společně se signálem vzdáleného pole, který lze oddělit pomocí různých metod, a tak je možné generovat Ramanský profil v nanometrických rozměrech nebo obrazy povrchu.

Optické propojení systému SPM/AFM závisí v zásadě na konfiguraci SPM a účelu jeho použití. Systémy SPM určené pro biologické aplikace se obvykle umísťují na inverzní mikroskopy, zatímco propojení s SPM systémy pro neprůhledné vzorky závisí na druhu optického přístupu SPM ke vzorku.

Často je možné horní osvětlení a je mu dávana přednost pro kolokalizovaná měření. Stín raménka hrotu (cantilever) však omezuje použití TERS pro průhledné vzorky nebo pro hroty s větší délkou. Preferováno je pak stranové (boční) osvětlení pro použití standardních hrotů s kovovým povlakem.

HORIBA – přední výrobce spektroskopických systémů pracuje se špičkovými firmami v oboru SPM

HORIBA Scientific spolupracuje s předními výrobci SPM systémů a tím může poskytnout nejlepší kombinované řešení pro danou aplikaci. Tito SPM partneři poskytují ve svých systémech různé technické možnosti. HORIBA Scientific nabízí AFM propojení shora, zespodu i ze strany (obr. 1), a to jak pro vědecký Ramanský mikroskop Labram, pracující s velkým spektrálním rozlišením, tak i pro mnohem kompaktnější přístroj XploRA (obr. 1.), a to jak pro

Obr. 1 – Pohled na kombinovaný Ramanský mikroskop Horiba XploRA a AFM firmy AIST-NT a jeho verze s inverzním mikroskopem pro biologické aplikace

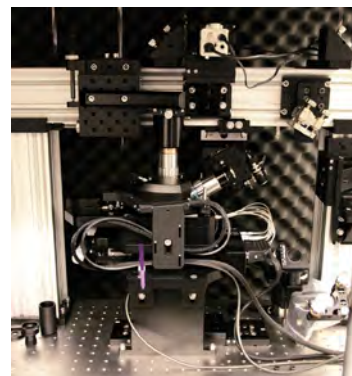


verzi se standardním mikroskopem, tak i pro inverzní mikroskop. Nyní nejpropracovanější verzí spojení Raman/AFM představuje platforma TRIOS (obr. 2 a 3) vyvinutá společně firmami HORIBA Scientific a AIST-NT (výrobce AFM), použitelná pro oba zmíněné Ramanské mikroskopy. Tato platforma pracuje se všemi 3 zmíněnými optickými přístupy ke vzorku, navíc pak je softwarově plně integrován systém Ramanského mikroskopu i AFM.

Obr. 2 – Schéma optického uspořádání Platformy TRIOS pro Raman/AFM



Obr. 3 – Pohled na konkrétní technické řešení platformy TRIOS pro Raman/AFM



Dokončení na další straně

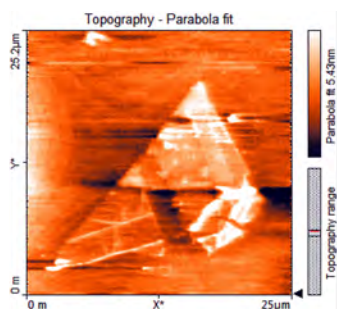
Kolokalizovaná měření optická a SPM

Integrace hardware a software obou systémů do společné platformy umožňuje rychlou a uživatelsky přátelskou obsluhu obou zařízení současně. Navíc pak propojení AFM/Raman neomezuje individuální režimy provozu obou zařízení, takže pro SPM zůstávají k dispozici zobrazovací režimy jako EFM, MFM, atd. a také Ramanský mikroskop je plně funkční a lze jej použít pro mikro- i makroměření, bez omezení konstrukce AFM. Při kolokalizovaných měřeních pomocí kombinovaného systému má uživatel přímý přístup k nanometrické informaci o vzorku, poskytnuté o vzorku SPM systémem, a současně chemickou informaci z mikro-Ramanského měření, a to ze stejného místa vzorku.

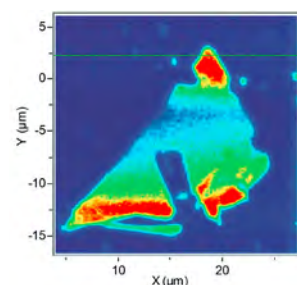
Uhlíkové nanotrubic a grafen

Typickou oblastí aplikace jsou materiály na bázi uhlíku, kdy kolokalizované zobrazení umožní detekci jednovrstvných uhlíkových nanotubic na ploše o několik řádů větší, než jsou jejich rozměry, a to díky charakterizaci různých Ramanských pásů. Jiným typem materiálu, o který je v poslední době zájem, je grafen, a to jak jeho jednovrstvé, tak vícevrstvé struktury. Na obr. 4 a 5 lze porovnat topografickou strukturu vzorku grafenu, zatímco Ramanský obraz zobrazuje v barevném odlišení různé druhy grafenu podle počtu vrstev jejich struktury.

Obr. 4 – Topografická struktura vzorku grafenu



Obr. 5 – Zobrazení téhož vzorku pomocí Ramanského mikroskopu

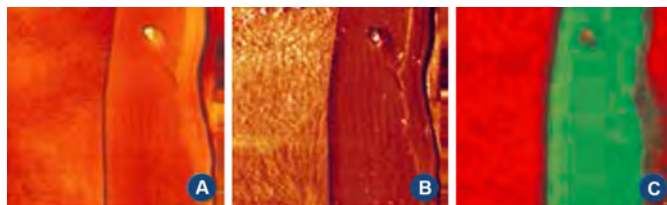


Polymery

Studium polymerů může rovněž efektivně využít doplňkové informace pomocí kolokalizovaných měření Raman/AFM. V režu vrstvenaté struktury polymeru na bázi polystyrenu/polypropylenu je plocha 40 x 40 μm skenována pomocí AFM. Topografický obraz 6a poskytuje informaci o povrchu vzorku s vysokým rozlišením a je obtížné od sebe odlišit dva typy polymerů. Obr. 6b zobrazuje

modul pružnosti a tedy informaci o elasticitě a tuhosti polymerů, je dosaženo dobrého kontrastu pro rozlišení dvou složek polymeru. Obr. 6c v Ramanském zobrazení potvrzuje lokalizaci různých polymerů a poskytuje rovněž chemické složení, umožňující jejich identifikaci: červená oblast odpovídá polypropylenu, zelená oblast polystyrenu. To perfektně odpovídá informaci z obr. 6b o modulu pružnosti pro oba typy polymerů.

Obr. 6 – A: topografický obraz, B: obraz modulu pružnosti, C: Ramanský obraz



Hrotem zesílený Ramanský rozptyl (TERS)

Metoda povrchově zesíleného Ramanského rozptylu (SERS) byla dlouho využívána pro zesílení jinak slabých Ramanských signálů s využitím efektu povrchové plazmonové rezonance a chemické rezonance, s použitím koloidů s nanočásticemi nebo drsných kovových substrátů. Tak byla umožněna detekce chemických druhů na úrovni ppm.

Jev TERS je založen na podobném principu, ale využívá hrot AFM s kovovým povlakem (nebo jedné nanočástice upevněné na hrot) a tak vytváří dipólovou anténu zesilující Ramanský signál pocházející z oblasti vzorku pod koncem hrotu (blízké pole). I když jevu TERS ještě není zcela porozuměno, vyvolává velký zájem, neboť slibuje vytváření obrazů chemického složení s nanometrickým rozlišením.

Pro metodu TERS jsou k dispozici různé typy optických propojení (obr. 1), které z přístrojů Labram a XploRA firmy HORIBA Scientific ve spojení s AFM firmy AIST-NT tvoří kombinovaný nástroj na společné hardwarové i softwarové platformě pro různé aplikace. Kromě možnosti společné činnosti Raman/AFM jsou pro samostatné přístroje, tedy Ramanský mikroskop i AFM, zachovány jejich jedinečné funkčnosti. Rovněž byly vyvinuty specifické metody na optimalizaci nastavení polohy hrotu vůči laserovému svazku a tím maximalizaci kapacity měření.

Díky tomuto poslednímu vývoji je možné metodu TERS považovat za plně důvěryhodnou a přístupnou stále většímu okruhu zájemců.

ilabo
laboratorní technika do Vaší laboratoře

MĚŘENÍ VELIKOSTI A TVARU ČÁSTIC

Dynamická obrazová analýza

FRITSCH

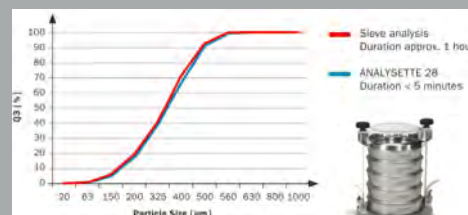
20 μm až 20 mm

ANALYSETTE 28 – IMAGE SIZER



APLIKACE:

- rychlá alternativa pro síťovou analýzu
- prášky a sypké materiály
- kontrola kvality
- výzkum a laboratoře



Více najdete na stránkách www.fritsch.de / www.ilabo.cz.

Nabízíme mlýny FRITSCH pro všechny typy vzorků! Vyžádejte si od nás materiály a cenovou nabídku!

ILABO spol.s r.o. – výhradní zastoupení firmy Fritsch v ČR
Boršovská 2591, 69701 Kyjov, T: 518 620 471, www.ilabo.cz, ilabo@ilabo.cz

ZDOKONALENÝ XPS SPEKTROMETR UMOŽŇUJE RYCHLEJŠÍ A CENOVĚ EFEKTIVNĚJŠÍ LABORATORNÍ ANALÝZY POVRCHŮ

XPS spektrometr K-Alpha+ firmy Thermo Scientific rozšířený o nové technologie nabízí vědcům i technikům přístup k pokročilým technikám pro unikátní studium nových materiálů a nanomateriálů.

Vědci, inženýři i technologové hledající možnosti pro rychlou analýzu povrchů s vědecko-výzkumnými parametry mohou nyní použít nový instrument speciálně navržený pro multiuživatelské využití metody rentgenové fotoelektronové spektroskopie – XPS/ESCA.

XPS spektrometr K-Alpha od Thermo Scientific byl v době svého uvedení na trh oceněn cenou za inovativnost „2007 R&D 100“. Nyní je uváděn v provedení K-Alpha+ po rozšíření o PLUS detekční technologii, která umožnila další zvýšení analytické výkonnosti, možnost identifikace složek při nízkých koncentracích a rychlejší rozlišení chemických stavů. Kompaktní, vysoce automatizovaný XPS spektrometr nabízí cenově efektivní metodu analýzy a studia povrchů kovů, polymerů, vláken,

Obr. – XPS spektrometr K-Alpha+



prášků, kompozitů a mnoha dalších typů materiálů a pevných vzorků.

„Věříme, že K-Alpha+ přináší možnost analýzy povrchů na vědecké úrovni i do neakademických laboratoří a více uživatelům“ uvádí Kevin Fairfax, generální manažer sekce Nanoscale material analysis, Thermo Fisher Scientific.

Rozšířené vlastnosti zmiňovaného spektrometru K-Alpha+, včetně patentovaného automatizovaného duálního systému kompenzace povrchového náboje, umožňují i analýzu a hloubkové profilování nevodivých vzorků, jako jsou polymery, práškové

vzorky a vlákna. Datový systém Advantage, nyní společný pro všechny modely XPS spektrometrů Thermo Scientific, zajišťuje plnou počítačovou podporu všech funkcí spektrometru, řízení instrumentu, sběr dat, jejich zpracování, interpretaci a vytváření reportů. Navíc K-Alpha+ nabízí další rozšíření o volitelný systém MAGCIS, duální zdroj argonových iontů a iontů argonových klastrů, novou technologii pro profilování „měkkých“ a citlivých typů vzorků.

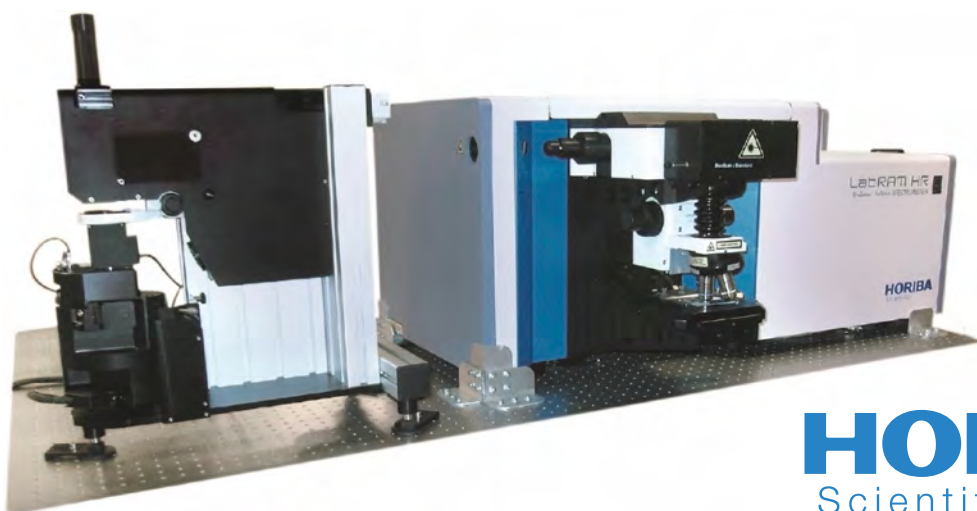
Tyto vlastnosti umožňují K-Alpha+ udržovat postavení nejrozšířenějšího XPS spektrometru a postavení „stálice“ a první volby všude tam, kde je požadována kvalita a vysoký výkon při efektivních nákladech.

Více informací o XPS spektrometru K-Alpha+ naleznete na www.thermoscientific.com nebo přímo na portálu Thermo Scientific XPS Simplified. V případě zájmu o další informace se obraťte na odborné prodejce Pragolabu.

Pavel JANDERKA, Pragolab s.r.o.,
info.chem@pragolab.cz

LabRAM HR Evo Nano

Nový plně integrovaný systém na bázi SmartSPM firmy AIST-NT a automatizovaného Ramanského mikrospektrometru HORIBA typu LabRAM HR EVO



HORIBA
Scientific

SPECION s.r.o.
LABORATORNÍ A ZKUŠEBNÍ TECHNIKA

SPECION s.r.o.
Budějovická 1998/55, 140 00 Praha 4
tel. +420-244 402 091, fax. +420-244 460 379

VIZUALIZACE DISTRIBUCE JEDNOTLIVÝCH SLOŽEK VE FARMACEUTICKÝCH TABLETÁCH POMOCÍ RAMANOVY MIKROSKOPIE

HEINTZ R.

Thermo Fisher Scientific, Madison, WI, USA

Farmaceutické tablety jsou většinou komplexní, vičesložkové směsi. Pro kontrolu správné distribuce aktivních složek i pomocných látek ve výsledné tabletě vyvstává potřeba metodiky rychlé identifikace a verifikace jednotlivých komponent, a to včetně jejich přesné prostorové distribuce. Distribuce všech složek výsledné tablety může významně ovlivnit stabilitu a funkčnost produktu, proto se klade velký důraz na optimální homogenizaci tabletoviny a následnou tvorbu tablet. Vzhledem k velkému množství aktivních látek (API – active pharmaceutical ingredients) a téměř neomezeným možnostem použití tzv. neaktivních, pomocných složek tablety (excipientů) je nutné použití takových analytických metod, které jsou schopné rychlé a přesné identifikace (popř. kvantifikace) jednotlivých složek s následnou vizualizací jejich distribuce.

Ramanova mikro-spektroskopie je v dnešní době základní analytickou metodou analýzy složení farmaceutických tablet. Podává detailní informace o chemickém složení tablety, ale také o jejích strukturních vlastnostech (distribuci složek). Velkou výhodou je pak možnost využití tzv. „Raman Imaging“ analýzy tablet, kdy výsledkem analýzy je chemická mapa, neboli „image“ obsahující informace o složení tablety a přesném prostorovém rozložení aktivních látek a excipientů v tabletě. Takovéto mapy vzorků získané Ramanovou mikroskopií jsou velmi efektivním nástrojem pro vizualizaci a následnou analýzu, ať už z hlediska efektivity homogenizace tabletoviny, či detailní rozbor konkurenčních výrobků.

Pomocí tradiční instrumentace Ramanovy spektroskopie s využitím měření v jednom bodě lze bez problémů získat přesné informace o složení vzorku v daném místě měření. Získat celkový obraz o dané tabletě tímto způsobem měření vzorků je ovšem časově velmi náročné. Proto se v současnosti klade velký důraz na měření pomocí tzv. „Raman Imaging“ spektroskopie. Touto měřicí technologií je objem informací o vzorku velmi výrazně navýšen, a proto získáváme zevrubný popis homogenity tablety a prostorového rozložení složek, a to z mnohem větších ploch vzorků, respektive přímo z celé farmaceutické tablety za velmi krátkou dobu analýzy.

Jak jsme se zmiňovali již dříve, existuje mnoho různých farmaceutických substancí či směsí a mnoho z nich vyžaduje speciální analytické postupy kvalitativní analýzy. Ramanova spektroskopie je jednou z flexibilních metod, kterou lze využít pro velkou většinu těchto materiálů. V následujícím textu se zaměříme na jeden z hlavních požadavků na analýzu farmaceutických tablet, a sice získání všech dostupných informací o celé tabletě (složení, distribuce složek, homogenita). V tomto případě lze s úspěchem využít tzv. „Raman Imaging“ spektroskopii. Cílem je co nejrychleji identifikovat všechny složky tablety a získat jejich distribuční mapu v tabletě. Měření bylo prováděno pomocí nového **Thermo Scientific™ DXR™ xi Raman Imaging** mikroskopu (obr. 1) s příslušným softwarem. Součástí zákazníky prověřeného spektrometru Nicolet DXR Raman Microscope je nyní vysoce rychlý mikroskopický stolek synchronizovaný s velmi citlivou EMCCD kamerou. Tato kombinace vede k přesnému a spektrálně citlivému měření velkých objemů dat (velkých ploch vzorků) za revolučně nízký čas. Nový software OMNICxi je speciálně připraven zejména pro Imaging, poskytuje jednoduchý a rychlý interface pro analýzu všech získaných dat.

Prostorové rozložení aktivní substance (Distribuce API) v celé tabletě

Jako demonstrační vzorek byla vybrána tableta běžně dostupného léku proti bolestem (zejména migrénám). Tento lék obsahuje hned několik aktivních substancí (API). Dle výrobce tableta obsahuje 250 mg (37 % tablety) acetaminofenonu, 250 mg (37 % tablety) kyseliny acetylsalicylové a 65 mg kofeinu (9,6 % tablety). Přesné složení pomocných (neaktivních) složek není deklarováno,

Obr. 1– Thermo Scientific™ DXR™ xi Raman Imaging Mikroskop

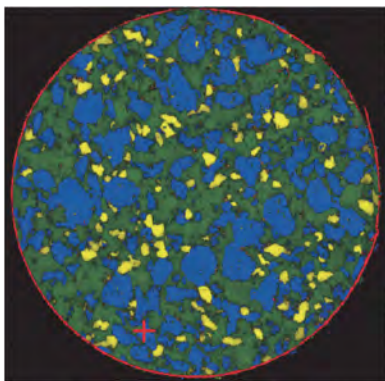


k dispozici je pouze procentuální informace (16,4 %). Tableta má přibližný průměr 11 mm. Před analýzou byla odstraněna potahová vrstva na tabletě „coating“ (více viz dále v textu, zejména obr. 2).

Rychlou chemickou mapu („image“) pro posouzení distribuce všech API lze získat během několika minut (cca 8 minut: rychlost měření 550 Hz, tj. rychlostí 1,8 ms/spektrum). Získaná mapa obsahuje 226 000 Ramanových spekter. Vzdálenost mezi jednotlivými body mapy (Ramanovými spektry) je v tomto případě 25 μm , použit byl objektiv se zvětšením 10x a tzv. „zelený“ excitační laser s vlnovětou 532 nm. Obrázek 2 pak zobrazuje jeden z mnoha možných výsledků, takzvanou MCR (Multivariate Curve Resolution) analýzu získané mapy Ramanových spekter. V těchto MCR mapách potom rozdílné barvy indikují rozdílná chemická individua. Ty lze automatizovaně identifikovat pomocí vyhledávání v databázích Ramanových spekter jednotlivých standardů.

Předchozí postup provádí nový software OMNICxi automatizovaně ihned po naměření mapy. V popisovaném příkladu s MCR mapou farmaceutického preparátu na potlačení bolesti na obr. 2 patří modré oblasti kyseliny acetylsalicylové, zelené oblasti acetaminofenonu a žluté oblasti kofeinu. Tyto barvy, popř. další odstíny, si volí uživatel. Červená vrstva na okraji tablety reprezentuje potah tablety, identifikovaný jako oxid titaničitý (TiO_2). Potah (coating) byl z povrchu tablety před analýzou odstraněn, na okrajích však zůstává. V případě tohoto léku tvoří aktivní složky (API) relativně velkou část tablety a předchozí analýza může být pro verifikaci tablety dostatečná. V mnoha případech bude ovšem nutná detailnější analýza prostorové distribuce hledaných složek. Tento MCR rozbor celé tablety získaný během 8 minut lze efektivně využít pro výběr oblasti či oblastí k detailnější analýze distribuce látek. Programové vybavení samozřejmě umožňuje také sběr dat z různých oblastí tablety.

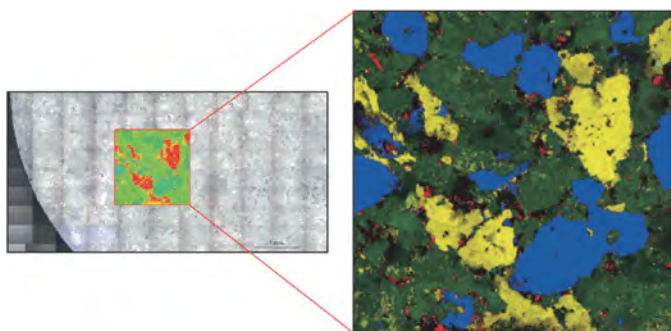
Obr. 2 – Ramanova mapa (image) celé tablety, MCR analýza. Modrá = kyselina acetylsalicylová – zelená: acetaminofenon, žlutá: kofein a červená: TiO_2



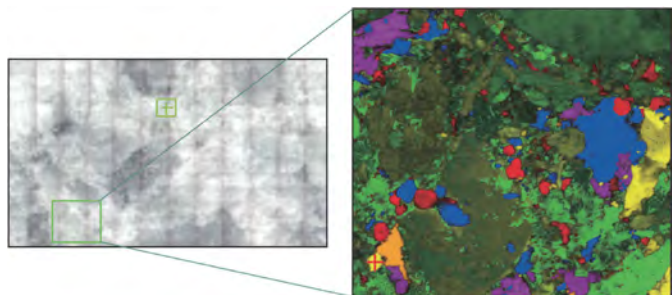
Identifikace a prostorové rozložení ostatních složek tablety

Obrázek 3 zobrazuje Ramanovu chemickou mapu („image“), opět získanou pomocí analýzy, části tablety. Měřená plocha je cca 1,6 x 1,7 mm, zobrazená mapa se skládá z 116 000 spekter s prostorovým rozlišením 5 μm . Doba expozice pro jednotlivá spektra byla zvýšena (rychlost 200 Hz, 5 ms/spektrum). Doba k získání této mapy byla 55 minut. Použit byl objektiv se zvětšením 50x. V získané mapě lze, kromě tří v předešlém měření již identifikovaných API, najít i přítomnost škrobu. Tato pomocná substance je přítomna v malém množství, v malých částicích a má relativně velmi nízkou emisi Ramanova záření (vzhledem k hlavním složkám, API).

Obr. 3 – Ramanova mapa (image) vybrané části tablety s větším rozlišením (5 mikrometrů), MCR analýza – modrá: kofein, zelená: acetaminofenon, žlutá: kyselina acetylsalicylová a červená: škrob



Obr. 4 – Ramanova mapa (image) vybrané části tablety s ještě větším rozlišením (0,5 mikrometrů), MCR analýza – modrá: kyselina acetylsalicylová, zelená: acetaminofenon, žlutá: kofein, červená: škrob, fialová: mikrokrytalická celulóza a oranžová: laurylsulfát sodný



Předchozí postup lze aplikovat pro ještě detailnější popis rozložení složek. Obrázek 4 popisuje Ramanovu chemickou mapu („image“), opět získanou pomocí MCA MCR analýzy, části tablety. Tentokrát z plochy o velikosti cca 225 x 250 mikrometrů. Mapa obsahuje 229 000 spekter s prostorovým rozlišením 0,5 μm (!). Doba expozice pro jednotlivá spektra byla opět zvýšena (rychlost 100 Hz, 10 ms/spektrum). Použit byl objektiv se zvětšením 100x. Doba

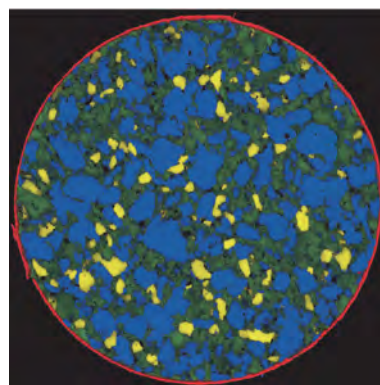
měření mapy se prodloužila přibližně na 3 hodiny, nicméně tento vysoce detailní rozbor s velmi vysokým prostorovým rozlišením vedl k identifikaci dalších pomocných látek v tabletě. Mimo již dříve identifikovaného škrobu, byla nalezena mikrokrytalická celulóza a laurylsulfát sodný (SLES).

5,4 milionů spekter!

Počet Ramanových spekter získané mapy pomocí metody „Raman Imaging“ je limitovaný pouze možnostmi výpočetní techniky a (hlavně) časem, který je ochoten analytik věnovat jejímu získání. Jako příklad takové mapy s vysokým rozlišením lze využít mapu na obrázku 5. Tato mapa celé tablety byla získána s prostorovým rozlišením 5 μm , rychlostí 550 Hz (1,8 ms/spektrum).

Mapa se skládá z 5,4 milionu spekter a doba měření byla tři hodiny!

Obr. 5 – Ramanova mapa (image) celé tablety – 5,4 milionů spekter, MCR analýza – modrá: kyselina acetylsalicylová, zelená: acetaminofenon, žlutá: kofein a červená: TiO_2 (potah)



Je důležité se zmínit, že MCR analýza spekter mapy neposkytuje informace pouze o složení tablety a vizualizaci distribuce jejích komponent, ale i o velikosti částic každé složky. Relativní plochy zastoupení jednotlivých složek jsou automaticky počítány během analýzy mapy. Nejedná se samozřejmě o kvantitativní analýzu v pravém slova smyslu, nicméně výsledkem je docela přesná informace (semi-kvantitativní hodnota v jednotkách % celkové plochy) o zastoupení jednotlivých složek na měřené ploše tablety (popř. celé tablety). V tabulce 1 je příklad získaného procentuálního zastoupení zkoumané tablety léku proti bolesti.

Tab. 1 – Porovnání výsledků procentuálního zastoupení API v tabletě

| Aktivní substance (API) | % dle analýzy Ramanovy mapy | % dle výrobce |
|---------------------------|-----------------------------|---------------|
| Acetaminofenon | 35,4 | 37 |
| Kyselina acetylsalicylová | 38,6 | 37 |
| Kofein | 7,7 | 9,6 |

Spektrální kvalita mapy získané na obrázku 5 (5,4 milionů spekter za 3 hodiny) je v tomto případě dostatečná pro zevrubnou analýzu aktivních složek a potahu tablety. Je-li požadavkem analýza všech komponent (aktivních i pomocných složek) budou nutné delší časy expozice jednotlivých spekter, čímž se prodlouží i celková doba mapování. Pro detailní analýzu distribuce podpůrných složek bylo v tomto případě nutné sáhnout i po mnohem citlivějším prostorovým rozlišením – 0,5 mikrometrů. Změření celé tablety s tak vysokým rozlišením je ovšem silně nepraktické z hlediska doby analýzy a obrovského množství získaných dat. Mnohem efektivnějším postupem je sekvence analýz popsáná v předchozím textu, tj. změření celkové mapy tablety s nízkým prostorovým rozlišením, např. 25 mikrometrů, a to v řádu jednotek minut. Poté vybranou část tablety změřit s co nejlepším prostorovým rozlišením, např. 0,5 mikrometrů, a to v řádu desítek minut.

Dokončení na další straně

Závěr

Cílem tohoto příspěvku je upozornit na relativně novou metodu takzvanou „Raman Imaging“ vzorků. Tato moderní metoda je velmi efektivní pro rychlé mapování povrchu jakýchkoliv vzorků (např. právě farmaceutických tablet) a její výsledky poskytují detailní informace o identifikaci jednotlivých složek, jejich prostorové distribuci (rozlišení až 0,5 μm) a procentuálním zastoupení.

K měření byl použit nový model Ramanova mikroskopu Nicolet DXRxi Raman Imaging Microscope, jehož konstrukce a softwarové vybavení jsou přesně cíleny na tento typ precizních analýz.

Překlad připravil a další informace poskytuje Ing. Karel ŠEC, PhD.
Nicolet CZ, Praha, sec@nicoletcz.cz,
www.nicoletcz.cz

INSTRUMENTACE

CHARAKTERIZACE POTRAVIN A KRMIV POMOCÍ ANALYZÁTORU ORGANICKÉHO ELEMENTÁRNÍHO SLOŽENÍ

Potraviny a krmiva jsou složeny z řady chemických entit určujících chuť, barvu, texturu či nutriční hodnotu. Charakteristické parametry těchto veličin jsou pečlivě sledovány a kontrolovány ústavy a regulačními úřady tak, aby byla zajištěna bezpečnost a přesné značení.

Obr. 1 – Analyzátor organického elementárního složení (CHNSO) řady FLASH 2000 výrobce Thermo Scientific



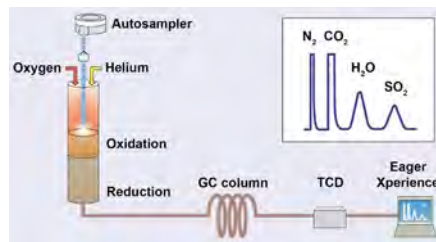
Jednou z klíčových analýz této oblasti zejména pak v kontrole kvality a výzkumu/vývoji se stala organická elementární analýza – stanovení uhlíku, dusíku, vodíku a síry (příp. kyslíku) poskytující užitečnou informaci pro charakterizaci těchto materiálů. Nejdostupnější analyzátoři pracují na principu dynamického bleskového spálení vzorku umístěného v cínové či stříbrné kapsli. Produkty katalytické reakce (CO_2 , N_2 , H_2O a SO_2) jsou nesený buď v proudu helia, nebo nově též v levnějším argonu (volitelná možnost u FLASH 2000, viz obr. 1, nejrozšířenějšího analyzátoru tohoto druhu v laboratořích) přes separační plynové chromatografickou kolonu a následně na tepelně vodivostní detektor, kde jsou jednotlivé oddělené složky detekovány (obr. 2).

Pojďme si prakticky demonstrovat standardní analýzu krmiv a doplňků stravy (navážka vzorku 10–20 mg). V tabulce níže jsou uvedeny výsledky měření CHNS – za-

Tab. – Analýza krmiv a doplňků stravy (navážka vzorku 10–20 mg) na aparatuře FLASH 2000

| vzorek | N % | RSO % | C % | RSO % | H % | RSO % | S % | RSO % |
|---------------------|--------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| rybí želatina | 16,249 | 0,185 | 43,023 | 0,089 | 6,902 | 2,632 | 0,394 | 2,004 |
| | 16,212 | | 43,099 | | 6,608 | | 0,408 | |
| | 16,189 | | 43,051 | | 6,586 | | 0,408 | |
| hovzí želatina | 15,796 | 0,148 | 44,615 | 0,037 | 6,623 | 0,309 | 0,531 | 0,601 |
| | 15,835 | | 44,647 | | 6,658 | | 0,536 | |
| | 15,838 | | 44,624 | | 6,622 | | 0,537 | |
| vepřová želatina | 16,088 | 0,226 | 44,460 | 0,096 | 6,631 | 0,585 | 0,531 | 0,970 |
| | 16,016 | | 44,397 | | 6,659 | | 0,536 | |
| | 16,043 | | 44,379 | | 6,582 | | 0,537 | |
| škrob | 2,530 | 0,329 | 31,008 | 0,204 | 5,396 | 1,004 | 0,399 | 0,902 |
| | 2,516 | | 30,850 | | 5,456 | | 0,396 | |
| | 2,537 | | 31,000 | | 5,415 | | 0,391 | |
| | 2,520 | | 30,956 | | 5,373 | | 0,392 | |
| | 2,528 | | 30,967 | | 5,310 | | 0,398 | |
| potravinový doplněk | 13,168 | 0,137 | 52,179 | 0,104 | 6,665 | 0,311 | – | – |
| | 13,160 | | 52,084 | | 6,626 | | – | |
| | 13,194 | | 52,178 | | 6,626 | | – | |

Obr. 2 – Schematicky znázorněný princip katalytického spálení vzorku, separace a detekce produktů a následného vyhodnocení elementárního složení



stoupení jednotlivých prvků (hm. %) spolu s příslušnou relativní směrodatnou odchylkou stanovení (% RSO). Nebyl pozorován žádný paměťový efekt při změně vzorku, což svědčí o kvantitativně provedeném spálení a excelentní věrohodnosti výsledků.

Předvedení linearity, přesnosti, správnosti, opakovatelnosti a robustnosti této techniky s aparaturou FLASH 2000 Vám rádi zašleme, stejně jako demonstraci možné substituce tradičního stanovení celkového dusíku dle Kjeldahla plně automatizovanou a sofistikovanou spalovací technikou či srovnání použití argonu a helia jakožto nosného plynu. Vyžádejte si také kompletní aplikační listy analýzy kompostů, hnojiv, paliv, polymerů, farmaceutických produktů či kovů a slitin a staňte se pak spokojeným uživatelem nejžádanější platformy FLASH 2000.

Lukáš PLÁČEK,
Pragolab s.r.o.,
info.chem@pragolab.cz

VAKUOVÁ TECHNIKA

✓ PRŮMYSL ✓ LABORATOŘE ✓ R&D



WWW.EDWARDSVACUUM.COM

- ✓ PRODEJ
- ✓ SERVIS 24 / 7
- ✓ MODERNIZACE
- ✓ INSTALACE
- ✓ PROJEKCE
- ✓ MĚŘENÍ A KALIBRACE
- ✓ VÝZKUM A VÝVOJ



Turbo-molekulární vývěva nEXT
(výroba a vývoj v ČR)



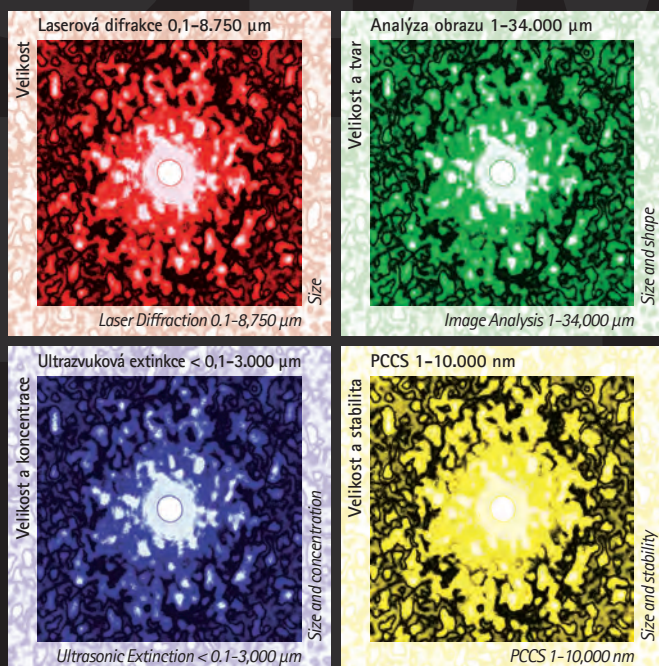
Suchoběžný čerpací systém 4. generace GXS
(až 5 let bez nutnosti servisu, vyrobeno v ČR)



www.activair.cz | www.edwardsvacuum.com | +420 545 210 455 | info@activair.cz

CZ: Activair s.r.o. | Sadová 189/44, 746 01 Opava | Mariánské nám. 617 /1, 617 00 Brno | Chodovská 1476 /3b, 140 00 Praha 4
SK: Activair SK s.r.o. | Cementářská cesta 16, 974 01 Banská Bystrica

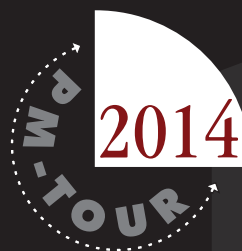
MĚŘENÍ ČÁSTIC PARTICLE MEASUREMENT



Velikost a tvar | 1 nm – 34 mm | Laboratoř a výroba
Size and Shape | 1 nm – 34 mm | Lab and Line



Firemní seminář – Praha



Holiday Inn, 16.10.2014

Přihlášky zasílejte na

Dipl.-Ing. Miroslav Novák
+420 777 944 021
m.novak@alpinetech.cz

Zastoupení pro ČR a SR

www.symptec.com | +49 5323 717 0

THE PARTICLE PEOPLE

APLIKACE NANOVLÁKENNÝCH MATERIÁLŮ A DALŠÍ ZAJÍMAVÉ PROJEKTY SPOLEČNOSTI PARDAM

Česká nanotechnologická společnost Pardam s.r.o. v současné době řeší celou řadu zajímavých projektů zaměřených na vývoj nanovlákených materiálů a produktů pro koncové zákazníky. Jejím cílem je poskytovat v této oblasti zákazníkům unikátní řešení, založená na aplikaci nanovlákených materiálů, šitá na míru jejich potřebám a aplikacím. K těmto účelům využívá dlouhodobé zkušenosti s vlastním vývojem a následným přesunem výsledků vývoje do průmyslové výroby.

„Díky dvěma dostupným technikám přípravy nanovláken, a sice elektrostatického zvlákňování (Electrospinning) a odstředivému zvlákňování (Forcespinning), jsme schopni pokrýt potřeby jak v oblasti anorganických nanovláken (prášků/vatové struktury) s vysokým měrným povrchem, poróznou a výbornými fyzikálně-chemickými charakteristikami, tak i v oblasti polymerních nanovlákených membrán pro klasickou nebo funkční filtraci“, uvádí ředitel společnosti Pardam s.r.o. Mgr. Jan Buk.

Obr. 1 – Výrobní linka Cyclone F.E. 1.1. pro odstředivé zvlákňování (Forcespinning) (Foto: Pardam)



Dvě produktové řady nanovláken

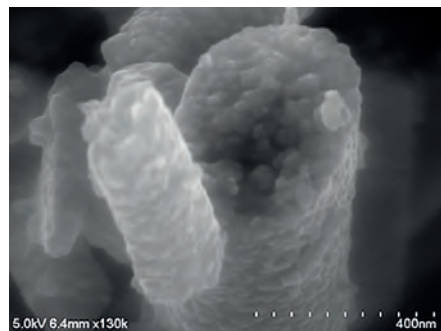
Vzhledem k širokému portfoliu svých produktů má společnost PARDAM výhodnou pozici při vývoji nových aplikací. Jsou rozděleny do dvou produktových řad:

„Významným úspěchem naší společnosti je vyvinutí nové struktury anorganických nanovláken. Pomocí technologie odstředivého zvlákňování jsme schopni vyrábět anorganická nanovlákná v podobě nekonečných vláken ve formě vaty (3D struktury). Tato struktura anorganického materiálu má pro určité aplikace jedinečné výhody oproti práškovým materiálům vyráběným pomocí technologie Elektrostatického zvlákňování a umožňuje tak vývoj nových aplikací například v separaci či katalýze“, uvádí Mgr. Jan Buk.

Anorganická nanovlákná (prášková a ve formě vaty) jsou vyráběna pod označením NnF CERAM®:

- NnF CERAM® – Al₂O₃ (α alumina (korund), γ cubic),
- NnF CERAM® – ZrO₂ (monoclinic, tetragonal, cubic),
- NnF CERAM® – ITO (cubic indium tin oxide),
- NnF CERAM® – CeZrO₄ (cubic, various Ce/Zr ratio),
- NnF CERAM® – CeO₂ (cubic),
- NnF CERAM® – LTO (spinel, lithium titanate Li₄Ti₅O₁₂),
- NnF CERAM® – SiO₂ (amorphous),
- NnF CERAM® – TiO₂ (anatase, anatase/rutile),
- NnF CERAM® – WO₃ (monoclinic),
- NnF CERAM® – Y/La-ZrO₂ (amorphous),
- NnF CERAM® – Geopolymer Concrete.

Obr. 2 – NnF CERAM detail (foto: Pardam)



Obr. 3 – NnF CERAM TiO₂ detail (foto: Pardam)



Polymerní nanovláknenné membrány pod označením NnF MBRANE®

„Mezi zajímavé produkty vyvíjené v rámci spolupráce s našimi partnery patří mimo jiné funkční nanovláknenné membrány. Díky naší unikátní technologii jsme schopni do struktury nanovláken zabudovat celou řadu katalyzátorů ve formě nanočástic či rozpuštěných látek a dodat tak nanovláknům další funkční prvek využívající zvýšené aktivity díky jejich vysokým povrchům. Mohou tak vznikat rozmanité filtrační membrány s přidanou hodnotou,“

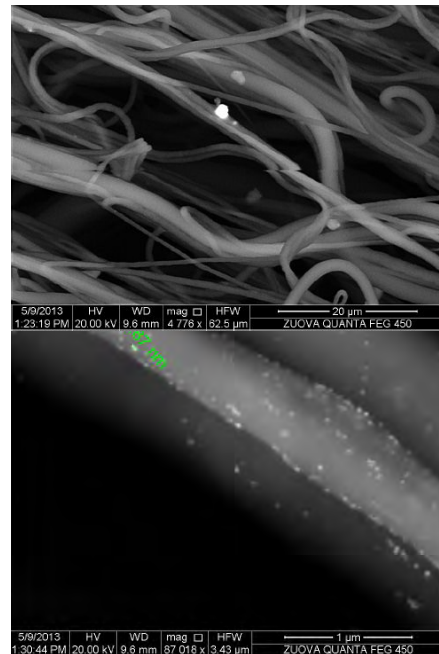
říká Mgr. Jan Buk. Dodatečnou úpravou nanovlákených membrán jsme schopni upravovat také mechanické vlastnosti těchto produktů a tím rozšířit aplikační portfolio pro tyto materiály:

- NnF MBRANE® PUR (polyurethane) nanofibrous membrane,
- NnF MBRANE® PA6 (polyamide 6) nanofibrous membrane,
- NnF MBRANE® PAN (polyacrylonitrile) nanofibrous membrane,
- NnF MBRANE® PVB (polyvinylbutyral) nanofibrous membrane,
- NnF MBRANE® PCL (polycaprolactone) nanofibrous membrane,
- NnF MBRANE® PVDF (polyvinylidene fluoride) nanofibrous membrane.

Obr. 4 – NnF MBRANE cross section (foto: Pardam)



Obr. 5 – PUR Ag doped nanofibers (foto: Pardam)



Mikrofiltrace bazénové vody

V roce 2013–2014 Pardam vyvinula pro španělského partnera, který se zabývá filtrací bazénové vody filtrační nanovláknennou membránou. V roce 2015 bude na trh uveden nový typ bezúdržbové kartušové filtrační jednotky vyvinutý naším partnerem. Společnost Pardam je dodavatelem filtrační membrány s vysokou prodyšností a filtrační účinností. Vybraný typ polymeru a podkladového materiálu pro konstrukci membrány byl vyvinut tak, aby splňoval požadavky partnera na snadnou čistitelnost a chemickou odolnost.

Kartušová filtrace s nanovláknennou membránou je schopna zachytit částice o velikosti 1 μm , zatímco pískové filtrace, které se dnes běžně používají pro rodinné bazény, odfiltrují částice až o velikosti 40 μm . K provozu objemných pískových filtrů je třeba výkonných čerpadel a také náklady spojené s jejich praním, kdy se prací voda vypouští do kanalizace, jsou nezanedbatelné. Důvody, proč se kartušové filtrace v Evropě nepoužívají v širším měřítku, jsou spojeny především se složitější údržbou těchto zařízení. Filtrační jednotka vyvinutá naším partnerem bude bezúdržbová, bude mít několiknásobně větší filtrační účinnost, menší rozměry a především její provoz bude úspornější.

Společnost Pardam ve spolupráci s českou společností Dreampool vyvinula a v současné době testuje nanovláknennou membránu pro úpravu bazénové vody ve velkých plaveckých bazénech a aquaparcích. V současné době testujeme unikátní technologii na nejstarším českém krytém bazénu v Tyršově domě v Praze, další referenční testy připravujeme na bazénu v Roudnici nad Labem. Díky unikátní technologii, kterou lze snadno instalovat do stávajícího systému úpravy bazénové vody, jsme schopni dosahovat výrazných úspor při úpravě vody. V roce 2014 plánujeme postupné zavádění této technologie na další plavecké bazény a aquaparky. Návratnost investice se pohybuje v řádech jednotek měsíců, dle stavu současné technologie na konkrétních bazénech.

Obr. 6 – Laboratorní stroj Cyclone L 1000 M/D pro odstředivé zvláknování z polymerních roztoků a tavenin



Projekt MATFLEXEND

Společnost Pardam je od roku 2013 jediným českým partnerem v projektu MATFLEXEND (FP7) koordinovaným berlínským Fraunhofer institutem. Projekt je zaměřen na vývoj tenkovrstvé Li-ion baterie pro aplikaci např. v „chytrých“ textiliích (smart textile) nebo v čipových kartách. Součástí řešení bude také miniaturní piezoelektrický článek, kterým bude možno baterie dobíjet. Pardam v rámci projektu řeší vývoj strategických materiálů pro anodu Li-ion baterie a pro piezoelektrický článek. Dalšími partnery projektu jsou například VARTA, Smartex, Cetemmsa, Imperial College London.

Fotokatalytická filtrace OV

Pardam je partnerem ostravské společnosti W&T při vývoji fotokatalytické filtrační jednotky pro čištění vody a to tím způsobem, že dodává fotokatalytická nanovláknena TiO_2 pro následnou aplikaci v čističce. První výsledky naznačují, že je systém schopen efektivně odbourávat nejen bakterie, ale také hormony z odpadní vody, které jsou v současné době jedním z velmi palčivých problémů dnešní společnosti.

Do konce roku 2014 se očekává ukončení první fáze projektu s cílem prokázání úplného odbourání nežádoucích látek z vody a ověření účinnosti navržené filtrační jednotky. Do budoucna je plánováno zavedení produktu na trh.

Keramické separátory

Ve spolupráci s českou společností HE3DA vyvíjí společnost Pardam keramický separátor pro unikátní 3D Li-iontovou baterii. Keramický separátor z anorganických nanovláken zajistí bezpečnost baterie a to díky své chemické a tepelné odolnosti. V roce 2014 by měly vzniknout první prototypy 1 kW baterií.

Nanovláknenné silikátové sorbenty

Společnost Pardam ve spolupráci s Univerzitou Pardubice získala podporu v rámci programu TA ALFA pro projekt zaměřený na vývoj nových nanovláknenných sorbentů pod názvem Technologie pro výrobu pokročilých nanostrukturních SiO_2 vláken.

Patentové aktivity

V červnu 2014 podala společnost Pardam patentovou přihlášku Způsob přípravy anorganických nanovláken, zejména pro použití jako heterogenní katalyzátory, a anorganická nanovláknena, která byla podána na základě dosavadních výsledků úspěšné spolupráce společnosti Pardam a Ústavu fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR, v.v.i.

V roce 2014 připravuje společnost Pardam podání několika dalších patentových přihlášek pro aplikaci anorganických i polymerních nanovláken.

Obr. 7 – Kalcinační pec pro výpal anorganických nanovláknenných materiálů



O společnosti PARDAM nanotechnology

Společnost PARDAM, s.r.o. byla založena v roce 1997 a zabývala se obchodní činností v několika odvětvích. V roce 2009 byly všechny její aktivity nasměrovány do oblasti vývoje a výroby nanovláken. Za podpory agentury CzechInvest a v rámci výzvy Inovace v podnikání realizovala společnost Pardam projekt „Zavedení průmyslové výroby nanovláknenných materiálů“, přičemž vybudovala a uvedla do provozu nové výzkumné, vývojové a výrobní centrum v Novém Městě na Moravě. To zahrnuje komplexní vývojovou, analytickou a výrobní část pro vývoj, přípravu a výrobu nanovláken řady NnF CERAM® a NnF MBRANE® metodami Electrospinning a Forcespinning. Společnost Pardam je zaměřena na vývoj, optimalizaci a výrobu materiálů pro zákaznické aplikace z oblastí filtrace a úpravy vody, katalýzy, ukládání energie, palivových a solárních článků, kompozitních materiálů, atd.

V rámci výzkumu a vývoje společnost aktivně spolupracuje s řadou významných tuzemských a zahraničních ústavů a univerzit, především s Centrem nanotechnologií ÚFCH J. Heyrovského AV ČR v Praze, TU v Liberci, společnostmi skupiny Weppler GmbH, T&V Ostrava, HE3DA Praha, Advanced Materials-JTJ s.r.o., Nanotrade. Je zakládajícím členem České společnosti pro fotokatalýzu (ČSAF) a spolupracuje v rámci mezinárodního projektu MATFLEXEND. Výzkumný a realizační tým spojuje znalosti a zkušenosti z celé řady oborů od polymerní a fyzikální chemie až po strojírenství a automatizaci. Více informací se dozvíte na www.pardam.cz nebo korespondenčně na emailové adrese office@pardam.cz.

Miloslav ROTREKL, CHEMAGAZÍN,
imr@chemagazin.cz

MLETÍ NA NANOVELIKOSTI

Nanotechnologie prochází nejvíce inovovanými vývoji, které přináší revoluci v odvětvích, jako jsou vědy o materiálech, farmacie, potravin, barviva nebo technologie polovodičů. Nanotechnologie se zabývá částicemi o velikosti 1 až 100 nm. Tyto částice mají vzhledem ke své velikosti speciální vlastnosti, protože jejich povrch je velmi zvětšený ve vztahu k jejich objemu (tzv. „velikostí vyvolané funkce“). Jemné částice jsou například tvrdší a více odolné proti rozlomení než větší částice. Nanotechnologie přináší efekty, které se vyskytují v přírodě, jako je například lotosový efekt: tkaniny s nanovrstvou nebo barvy odpuzují vodu a nečistoty stejně jako lotosový květ.

Jak se produkuje nanočástice?

Metoda „bottom-up“ syntetizuje částice z atomů nebo molekul. Metoda „top-down“ zahrnuje zmenšení velikosti větších částic do řádu nanometrů, například laboratorními mlýny. Vzhledem k jejich značně velké ploše ve vztahu k objemu jsou malé částice k sobě přitahovány svými elektrostatickými náboji. Nanočástice jsou vytvořeny koloidním mletím, které zahrnuje disperzi částic v kapalině a neutralizuje tak povrchové náboje. Jak voda tak alkohol mohou být použity jako dispergační médium v závislosti na materiálu vzorku. V některých případech je možné neutralizovat povrchový náboj pouze přidáním pufru, jako je fosforečnan sodný nebo molekuly s delšími řetězci, jako je kyselina diaminopimelová (elektrostatická nebo sterická stabilizace).

Vysokoenergetický kulový mlýn Emax

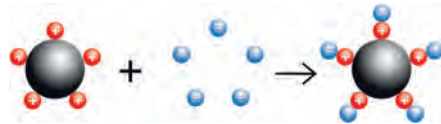
Firma RETSCH disponuje vhodnými planetovými kulovými mlýny a vysokoenergetickým kulovým mlýnem Emax potřebným pro výrobu nanočástic.

Nejdůležitějšími kritérii pro jejich použití jsou:

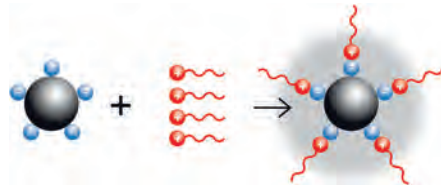
- materiál mlecích nástrojů,
- velikost mlecích koulí,
- mlecí koule / vzorek / poměr – dispergačního činidla,
- čas mletí,
- příkon.

Velkou výhodou Emaxu je inovační chladicí systém, který se zbavuje velkého množství třecího tepla vznikajícího mletím. Komfortní mlecí nádoby používané v planetových kulových mlýnech jsou ideálně přizpůsobeny pro koloidní proces mletí. Díky těsnícím „O“ kroužkům neunikne žádná kapalina ani v případě vysokých tlaků, které vznikají uvnitř nádoby. Příruby na přenášení zajistí komfortní transport. Speciální upínací zařízení dělá použití mlecích nádob bezpečným.

Obr. 1 – Neutralizace nabitých částic přidáním pufru (elektrostatická stabilizace)



Obr. 2 – Neutralizace nabitých částic přidáním dlouhých řetězců molekul (stabilizace sterická)



Mletí ve velikostech v řádu nanometrů lze dosáhnout pouze pomocí mokrého mletí (viz magazín „the sample“, článek o koloidním mletí, str. 12 – příloha tohoto vydání časopisu). Pro tuto metodu se používá velký počet mlecích koulí s \varnothing od 0,1 mm do 3 mm k vytvoření co největšího tření.

Výsledná mlecí energie je zvýšena ještě vysokou rychlostí 2000 min⁻¹. Vysoké energie je plně využito jako jedinečného chlazení kapalinou, které rychle odvede teplo tření. Bez efektivního chlazení by mohlo dojít k přehřátí vzorku a mlýnu. V závislosti na vlastnostech zkoumané látky a mlecím režimu se chladicí přestávky doporučují pro běžné planetové kulové mlýny na cca 60 % z celkové doby mletí, aby se zabránilo přehřátí. Emax je vhodný pro kontinuální mletí bez přestávky díky účinnému chlazení kapalinou.

Srovnávací studie

Ve srovnávací studii byl pigment oxidu titaničitého rozetřen v nejsilnějším planetovém kulovém mlýně a v Emax (50 ml mlecí nádoba z oxidu zirkoničitého, 110 g odpovídající mlecí koule \varnothing 0,1 mm 10 g vzorku, 15 ml 1 % fosforečnanu sodného).

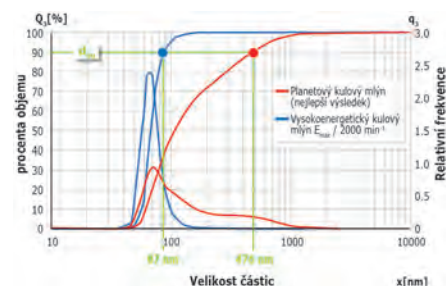
Po 30 minutách byla hodnota d_{90} vzorku z Emax 87 nm. Planetový kulový mlýn dosáhl velikosti mletí pouhých 476 nm po uplynutí této doby (bez chladicí přestávky). Jemnost mletí je tedy u Emax 5 krát vyšší, než je konečná jemnost planetového kulového mlýnu (obr. 3).

Lepší výsledky Emaxu jsou ještě viditelnější při pohledu na dobu mletí. Obrázek 4 ukazuje výsledky mletí grafitu v Emaxu při 2000 min⁻¹ (50 ml mlecí nádoba z oxidu zirkoničitého, 110 g odpovídající mlecí koule \varnothing 0,1 mm, 5 g vzorku, 13 ml isopropanolu) a v nejsilnějším planetovém kulovém mlýnu. Grafit je mazivo, a proto vyžaduje mimořádně vysoký energetický vstup pro zmenšení velikosti. Již po 1 hodině mletí obsahovalo 90 % vzorku z Emaxu jemnost 13 μ m. Této velikosti bylo dosaženo mletím v planetovém kulovém mlýnu až po

Tab. 1 – Mletí TiO₂ v Emaxu a planetovém mlýnu

| | d_{10} [nm] | d_{50} [nm] | d_{90} [nm] |
|---|------------------|------------------|------------------|
| Emax (po 30 min.) | 57 | 69 | 87 |
| Planetový kulový mlýn (po 30 min. bez chladicích přestávek) | 66 | 105 | 476 |

Obr. 3 – Emax rozmělnil vzorek nejen rychleji a na jemnou velikost, ale také produkuje podstatně užší distribuci velikosti částic

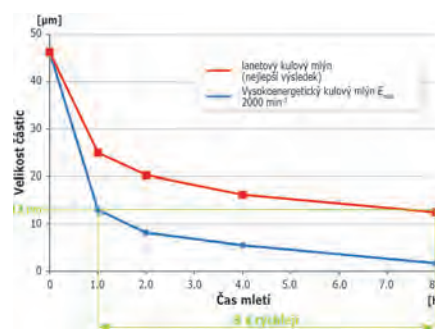


8 hodinách mletí (bez chladicích přestávek). Pokud jde o konečnou jemnost dosaženou v Emax po osmi hodinách mletí, jeho vynikající výkon je opět zcela zřejmý: S hodnotou d_{90} 1,7 μ m velikosti mletí je 7 krát jemnější, než jaké se dosahuje v planetovém kulovém mlýnu (12,6 μ m).

Tab. 2 – Porovnání doby mletí a výsledné jemnosti TiO₂ v Emaxu a planetovém mlýnu (bez chladicích přestávek)

| Čas mletí | [hod] | [hod] | [hod] | [hod] |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Emax | 1 | 2 | 4 | 8 |
| Konečná jemnost | 13,0 μ m | 8,2 μ m | 5,5 μ m | 1,7 μ m |
| Planetový kulový mlýn | 1 | 2 | 4 | 8 |
| Konečná jemnost | 25,0 μ m | 20,3 μ m | 16,2 μ m | 12,6 μ m |

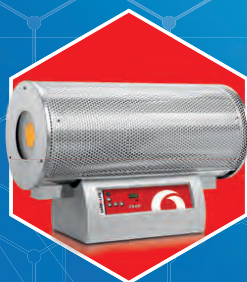
Obr. 4 – Rozmělnění grafitu. Vodou chlazený Emax je lepší než planetový kulový mlýn bez chlazení, a to jak rychlostí mletí, tak jemností mletých částic



Patrik POLÁVKA, Manažer divize RETSCH / Carbolite, Verder s.r.o.,
patrik.polavka@retsch.cz

Science for Solids

VERDER
scientific



CARBOLITE
Leading Heat Technology



GERO
A CARBOLITE COMPANY 30-3000 °C



ELTRA
ELEMENTAL ANALYZERS



Retsch
Solutions in Milling & Sieving



Retsch
TECHNOLOGY
Solutions in Particle Sizing

VERDER SCIENTIFIC, laboratorní divize skupiny VERDER udává trendy v high-tech vědeckém vybavení pro kontrolu kvality, výzkum a vývoj. Zahrnuje oblast přípravy a charakterizace vzorků pevných látek. Společnosti laboratorní divize vyrábí a dodávají laboratorní přístroje pro přípravu vzorků zmenšováním částic, homogenizací, tepelnou úpravou (fyzikální a materiálové zátěžové testy), nebo pro analýzu vzorků pomocí charakterizace částic a spalovací/elementární analýzou.

VERDER SCIENTIFIC zastřešuje přední světové výrobce **CARBOLITE, GERO, ELTRA, RETSCH** a **RETSCH TECHNOLOGY**.

Pro Českou a Slovenskou republiku dodává:

Verder s.r.o., Vodňanská 651/6, 198 00 Praha 9-Kyje • www.verder.cz, info@verder.cz, tel.: +420 603 547 119

IKA C 6000 - nová generácia spalných kalorimetrov

Kalorimeter C 6000 GLOBAL STANDARD

ADIABATICKÝ - IZOPERIBOLICKÝ - DYNAMICKÝ MÓD

- jednoduchá príprava bomby vďaka novej technológii upevnenia kelímku
- rozkladná nádoba s guľovým viečkom umožňuje rýchlejší prenos tepla a skracuje dobu merania
- ľahké a jednoduché dotykové ovládanie
- SD karta pre ďalšiu správu dát
- RFID technológia identifikáciu rozkladných nádob



INTERTEC s.r.o., ČSA 6, 974 01 Banská Bystrica
Tel.: +421 / 48 41 4256, e-mail: intertec@intertec.sk

www.laboratornepristroje.sk



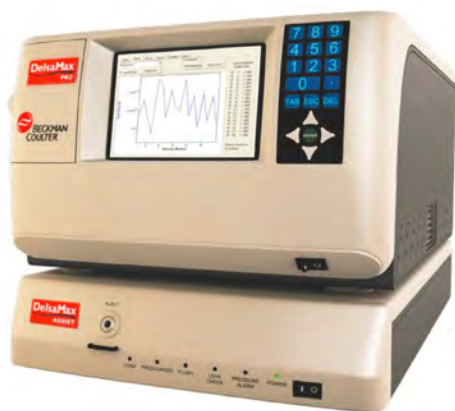
DYNAMICKÝ ROZPTYL SVĚTLA ZA ZVÝŠENÉHO TLAKU

BECKMAN COULTER ČESKÁ REPUBLIKA s.r.o.

Při měření vlastností nanočástic v kapalinách představují bubliny v měřicím systému vážný problém zvláště u optických metod. Rozptyl světla je na bublinách, které jsou obecně větší než měřené nanočástice, výrazně silnější než na měřených nanočásticích. Přítomnost bublin tak může negativně ovlivnit výsledek měření.

Bubliny vznikají obvykle při pipetování vzorku do měřicích kvet. Správným postupem přípravy se dá jejich přítomnost eliminovat. Vážnějším problémem je vznik bublin během měření zeta-potenciálu. Zeta-potenciál je fyzikální parametr, který souvisí s povrchovým nábojem částice a který je svázán se stabilitou systému částic v kapalině. Při jeho měření se v kapalině aplikuje napětí, pohyblivost částic se určí pomocí rozptylu světla například technikou PALS (Phase Analysis Light Scattering). Napětí způsobuje elektrolyzu, na elektrodách dochází k chemické reakci a jejím důsledkem je tvorba bublin. [1–4] Příkladem může být roztok kyseliny sírové ve vodě s elektrodami z platiny. Molekula H_2SO_4 se na platinové elektrodě rozloží na ionty H^+ a SO_4^{2-} . Na záporné elektrodě vznikají bubliny vodíku, na kladně nabitě elektrodě bubliny kyslíku jako výsledek reakce vody s molekulami SO_4^{2-} .

Obr. 1 – Přístroje BECKMAN COULTER DelsaMax PRO a ASSIST



Přístroj DelsaMax PRO (obr. 1) využívá k měření velikostí a zeta-potenciálů nanočástic současně signály z 32 detektorů, proto se výrazně zkracuje doba potřebná k měření. Přesto mohou na elektrodách, které jsou v měřicí cele od sebe vzdáleny 1,6 mm, vznikat na elektrodách bubliny plynů, které negativně ovlivňují výsledky měření. K jejich odstranění slouží DelsaMax ASSIST. Jeho činnost si lze představit pomocí příkladu s otevřením láhve s limonádou, kde se v důsledku poklesu tlaku v láhvi prudce sníží rozpustnost plynu a dojde ke vzniku bublin. DelsaMax ASSIST využívá opačného procesu, kdy se zvýšením tlaku v měřicí cele potlačí tvorba bublin. Koncentrace plynu c rozpuštěného v kapalině se řídí Henryho zákonem:

$$p = k_H \cdot c, \quad (1)$$

kde p je parciální tlak plynu a k_H je Henryho konstanta. Zvyšuje-li se tlak plynu v systému, zvyšuje se i koncentrace plynu rozpuštěného v kapalině. Současně se zvýšením tlaku při konstantní teplotě T se sníží objem bublinek. Viz stavová rovnice pro ideální plyn:

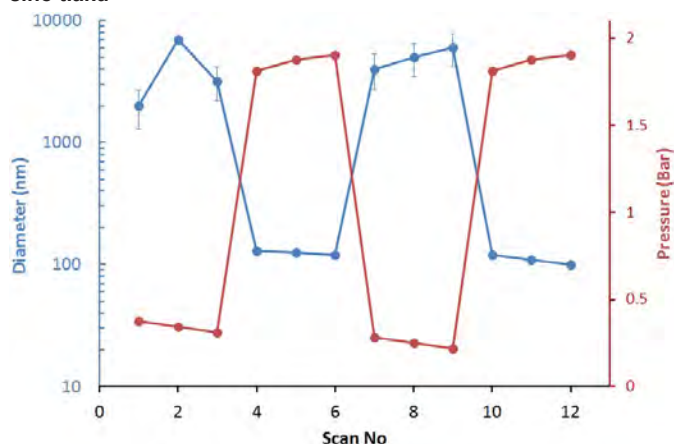
$$PV = nRT, \quad (2)$$

kde n je látkové množství a R je univerzální plynová konstanta. Se zvýšením tlaku P se tedy sníží objem bublinek V , tím se sníží intenzita rozptýleného světla. Snížením objemu bublin se zmenší poloměr zakřivení bublin a tím se podle Young-Laplaceovy rovnice zvýší Laplaceův tlak na bubliny, tento jev vede k dalšímu snížení jejich objemu.

$$\Delta P = 2\gamma/R. \quad (3)$$

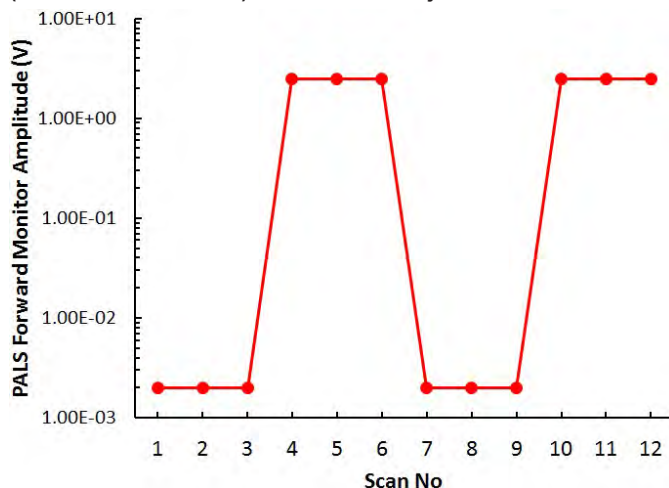
Účinnost DelsaMax ASSIST dokumentuje obrázek 2. Měření bylo provedeno na kontrolním vzorku PCS L100 (polystyrenové kuličky o průměru kolem 100 nm ve vodě). Tři kapky tohoto vzorku byly rozptýleny v 10 ml sodové vody a tento roztok byl umístěn do měřicí cely. K natlakování systému byl použit čistý dusík z tlakové láhve. Průměr částic z šesti skenů bez použití přetlaku byl $4,306 \pm 1,68 \mu\text{m}$. Měření bylo evidentně ovlivněno přítomností bublin a výsledek se výrazně lišil od správné hodnoty. Dalších šest skenů bylo provedeno při tlaku zhruba 2 bary a v tomto případě byl výsledný průměr částic $104,4 \pm 7,0 \text{ nm}$, který přesně odpovídá hodnotě v příbalovém letáku kontrolního vzorku: $100,32 \pm 12,31 \text{ nm}$.

Obr. 2 – Měření velikosti částic kontrolního vzorku PCS L100 v sodové vodě. Skeny č. 1–3 a 7–9 byly provedeny bez natlakování systému, skeny 4–6 a 10–12 při přetlaku 2 bary. Chyby určené z polydisperzních koeficientů ukazují na lepší kvalitu dat za vyššího tlaku



Na obrázku 2 je signál z detektoru přímého rozptylu, který se používá k měření zeta-potenciálu. Hodnoty blízké nule ukazují na silný rozptyl světla ve vzorku v důsledku bublin, vysoká hodnota je naproti tomu znakem opticky homogenního prostředí.

Obr. 3 – Závislost intenzity měřené detektorem přímého rozptylu (PALS forward monitor). Číslování skenů je shodné s obr. 1



Výsledky těchto měření ukazují, že bez použití zvýšeného tlaku by v tomto systému nešlo určit velikosti a zeta-potenciál nanočástic.

Literatura

- [1] Pauling Linus, *General chemistry*, Courier Dover Publications, (1988)
- [2] Chang, Moon-Hwan, Dosev Dosi and Kennedy I., ζ -Potential analyses using micro-electrical field flow fractionation with fluorescent nanoparticles, *Sensors and Actuators B: Chemical*, 124.1, 172–178 (2007).
- [3] Kumar Pradip and Bohidar H.B., Interaction of soot derived multi-carbon nanoparticles with lung surfactants and their possible internalization inside alveolar cavity, *Radian Journal of Experimental Biology*, 48.10, 1037–1042 (2010).
- [4] Wu Chien-Hsien, Chen Jia-Kun and Yang Ruey-Jen, Electrokinetically driven flow control using bare electrodes, *Microfluidics and Nanofluidics*, 3.4, 485–494 (2007).

Z podkladů firmy Beckman Coulter připravil M. POLČÍK, Beckman Coulter Česká republika s.r.o., mpolcik@beckman.com



Analyzátorů velikosti částic



Delsa Max™
(Rozsah měření 0,4 nm až 5 μm , měření Zeta-potenciálu)



LS 13320
(Rozsah měření 0,017 μm – 2000 μm)



Multisizer™ 4e
(Rozsah měření 200 nm – 1600 μm)

Beckman Coulter Česká republika s.r.o.
 Radiová 1, 102 27 Praha 10
 Aplikační podpora: Martin Polčík, e-mail: mpolcik@beckman.com

www.beckman.cz
www.particle.com



LABORATORNÍ A ZKUŠEBNÍ TECHNIKA



Nový analyzátor velikosti částic PARTICA LA-960 = stále nejlepší parametry na trhu

..... až do 5 000 μm !



Kapalný režim: 0,01–3 000 μm
 Suchý režim: 0,1–5 000 μm
 Nový software

Garance měření částic 20 nm s přesností 0,6%
 Široká škála příslušenství
 Vyšší přesnost a nové kolerační algoritmy

SPECION s.r.o., Budějovická 1998/55, 140 00 Praha 4, T: 244 402 091, F: 244 460 379, www.specion.biz

LABORATORNÍ ČÍTAČ ČÁSTIC V KAPALINÁCH HIAC 8011+

Značka HIAC má své kořeny v 60. letech dvacátého století a v počítání částic v kapalinách se stala pojmem jak ve výzkumných laboratořích nejrůznějších oborů, tak u praktických uživatelů v aeronautice, vývoji a výrobě kosmických stanic, strojírenství a ozbrojených silách nejméně jednoho státu.

Novinkou letošního roku je v sortimentu HIAC laboratorní čítač částic HIAC 8011+, který nahrazuje sofistikovaný, ale po téměř dvaceti letech úspěšného prodeje koncepčně již zastaralý model HIAC 8011, pomocí kterého bylo podle statistik provedeno více než 1 milion analýz.

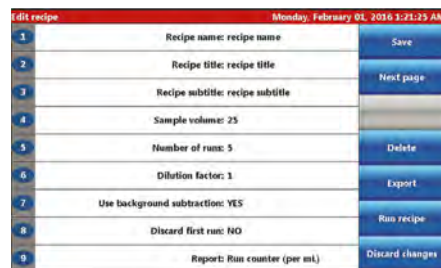
U nového modelu 8011+ je kladen důraz na uživatelský komfort, zahrnující jak snadné, intuitivní ovládání přístroje, rychlé získání výsledku měření bez nutnosti náročné přípravy vzorku, tak i vyloučení chyb vlivem lidské obsluhy.

Obr. 1 – Hlavní menu přístroje 8011+



Pro alespoň rychlé seznámení s přístrojem 8011+ lze uvést hlavní rysy přístroje. Spolehlivý a rychlý výsledek patří k samozřejmým parametrům, které každý uživatel očekává. Základem toho je pokročilá diagnostika přístroje a stavů, která vylučuje

Obr. 2 – Konfigurace způsobu měření



ztráty času a materiálu opakováním měření. Uživatel HIAC 8011+ je informován nejen o chybách, kdy je formou průvodce veden k jejímu odstranění, ale je zobrazován servisní plán přístroje a zprávy o platnosti kalibraci senzorů.

Samotná analýza vzorku je hotova dříve než za jednu minutu. Automatické nastavení průtoku šetří čas a především nároky na množství vzorku, s tím že 5 mililitrů je postačující objem. Přístroj umožňuje měřit viskózní kapaliny v rozsahu od 1 do 425 °C, což vylučuje nutnost ředění vzorků a z toho vyplývajících chyb stanovení. Uživatel může nadefinovat až dvacet různých konfigurovaných testů, například podle produktu, objemu vzorku, počtu běhů měření. Příprava vzorků pro zajištění opakovatelnosti měření bude věnován příspěvek v některém z dalších čísel CHEMAGAZÍNu.

Automatický zpětný proplach patří k rutinám, které zajišťují správné výsledky měření a usnadňují práci. Čištění, mnohdy velice pracné a zdouhavé, je u přístroje 8011+ unikátní a velice pohodlné. Lze je provádět buď promýváním určeným objemem čistící

kapaliny nebo na definovaný maximální počet částic.

Výsledky analýz jsou automaticky převáděny do chráněného souboru PDF a TSV, Excel kompatibilního souboru. Export dat je možný buď prostřednictvím webového serveru nebo USB. Zprávy mohou být automaticky zpracovány podle v přístroji uložených standardů, například ISO, NAS, ASTM, GOST atd., nebo podle specifické, uživatelem vytvořené normy. Tisk výsledků a jejich další, zdouhavé manuální zpracování je zbytečné a zcela odpadá.

Obr. 3 – Výběr průmyslových standardů



Závěrem krátce zmiňujeme novou generaci Smart senzorů HIAC HRLD, které jsou s přístrojem 8011+ kompatibilní a na integrovaném čipu uchovávají mimo jiné informace o typu kalibrace a její platnosti. Jejich spojení s přístrojem 8011+, kde výměna senzorů HRLD kalibrovaných podle různých norem je velice snadná, vytváří univerzální nástroj pro měření částic v kapalinách počínaje vodou a minerálními oleji, přes řadu organických látek až po speciální kapaliny typu Skydrol.

Ing. Rudolf KOTAŠ, DENWEL, spol. s r.o.,
www.denwel.cz



Čítač částic v kapalinách HIAC 8011+

- Intuitivní ovládání, výsledek analýzy za méně než 1 minutu, pokročilá diagnostika
- Vhodný pro měření pevných částic v palivech a olejích, kompatibilita s estery fosfatů (Skydrol)
- Rozsah viskozit 1 - 425 cSt, žádné ředění viskózních kapalin
- Automatické režimy čištění podle definice počtu částic nebo objemu
- Žádný tisk dat měření - přímý export dat do PDF, nebo XLS kompatibilního TSV

www.denwel.cz/hiac

EXCELLENCE IN PROCESS TECHNOLOGY

DENWEL

PRODUKTY Msynth® plus – VÄČŠIA TRANSPARENTNOSŤ A VIAC BEZPEČNOSTI PRE VAŠU SYNTÉZU

Nároky na chemikálie, najmä v oblastiach regulovaného chemického priemyslu, sa neustále zvyšujú. Z tohto dôvodu firma Merck Millipore značne uľahčila prístup k faktom, číslam a údajom produktov a neustále rozširuje sprievodnú dokumentáciu aj k produktom, pri ktorých to donedávna nebolo žiadané. Keďže sa predpisy a právne požiadavky neustále menia a zvyšujú sa požiadavky najmä na bezpečnosť, pravidelné aktualizácie a dopĺňanie informácií sú viac ako potrebné. Merck Millipore implementuje tieto požiadavky bez oneskorenia a poskytuje aktualizované informácie nad rámec, čím pomáha zabezpečovať hladké a bezpečné fungovanie procesov.

Nová produktová línia Msynth® plus umožňuje kvalifikáciu východiskových materiálov tak jednoducho, ako je to len možné. Je špeciálne vyvinutá pre organickú syntézu v regulovaných odvetviach, ako je farmaceutický, elektronický alebo kozmetický priemysel. Produkty Msynth® plus sú sprevádzané dokumentáciou, ktorá vám pomôže pri plnení zákonných požiadaviek kontrolných inštitúcií. Sortiment možno použiť ako pre syntézu podľa požiadaviek SVP, tak aj bez SVP a je optimalizovaný pre výskum, vývoj procesov a výrobu. Ponuka zahŕňa organické a anorganické chemikálie, vrátane činidiel a rozpúšťadiel, procesné chemické látky a prísady.

Obr. – Kvalifikačný dossier



Produkty Msynth® plus sú vyrábané v súlade s ISO 9001, ale nie podľa požiadaviek SVP. Každá šarža je podrobená rozsiahlemu testovaniu. K produktom je k dispozícii kvalifikačná dokumentácia, voľno stiahnuteľná z našej webovej stránky, ktorá zahŕňa špecifikáciu, bezpečnostný list, testovacie postupy, krajinu pôvodu, princíp syntézy, certifikát BSE / TSE, certifikát RoHS, oznam týkajúci sa zvyškov kovových katalyzátorov / kovových činidiel.

Okrem toho, Msynth® plus umožňuje ponúknuť našim zákazníkom dohodu o komplexnom riadení zmien, čo zákazníkom, v prípade dohody, zabezpečí, že sú informovaní počas obdobia piatich rokov o všetkých možných zmenách v nasledujúcich parametroch: špecifikácia, miesto výroby,

syntéza a použité východiskové materiály, BSE / TSE, zvyškové rozpúšťadlá a zvyšky kovových katalyzátorov / kovových činidiel.

Výhody produktov Msynth® plus:

- východzie materiály pre výrobu regulovaných produktov v čistote 95–99 %,
- zvýšenie bezpečnosti výrobných procesov u zákazníkov,
- nadväznosť na pôvod,
- sledovanie rezíduí na základe kvalifikovaných analytických metód spol. Merck,
- asistencia pre hladší a rýchlejší proces schvaľovania,
- jednoduchý a nepretržitý prístup k informáciám,
- všetky dokumenty dostupné spolu v kvalifikačnom dossiere.

Okrem novej línie produktov pre farmaceutickú syntézu Msynth® plus, ostáva v ponuke aj široká paleta pôvodných produktov pre syntézu v rôznych veľkostiach a typoch balení, a taktiež v zákazkových baleniach podľa požiadavky zákazníka.

Detailný popis všetkých produktov spolu s dokumentáciou nájdete na www.merck-millipore.cz, www.merckmillipore.sk, ako aj v našom novom katalógu Chemicals & Reagents 2014–2016.

Zuzana ANTALOVÁ, Merck Millipore,
zuzana.antalova@merckgroup.com

Laboratorní, poloproduční i průmyslové lyofilizátory Martin CHRIST GmbH



pragolab
www.pragolab.cz





Uni-Export Instruments, s.r.o.

Šultrysova 15, Praha 6, 169 00, tel.: 233 353 850, uniexport@uniexport.cz, www.uniexport.co.cz

Charakterizace nanočástic bez kompromisů

Nanoflex

- vysoce citlivá heterodynní detekce s frekvenční analýzou
- detekce rozptylu pod 180° , velmi široký koncentrační rozsah
- externí sonda pro měření v libovolné nádobě, měření malých objemů, jednoduché čištění



Stabino

- měření Zeta potenciálu v širokém koncentračním i velikostním rozsahu
- velmi rychlé titrační experimenty, kompletní titrace během 5 minut

Nanoflex + Stabino

- oba přístroje lze používat jednotlivě i simultánně = maximální efektivita

PARTICLE METRIX **Microtrac**

NOVA[®] SERIES

HIGH-SPEED SURFACE AREA & PORE SIZE ANALYZERS



Quantachrome
INSTRUMENTS

Modely **Nova 1000 – 4000 „All gas“, High-Speed, Automated Surface Area and Pore Size Analyzátoři**, jsou plně automatické, volumetrické sorpční analyzátoři plynů pro rychlou analýzu jedno a více bodových BET profilů za účelem zjištění měrného povrchu, BJH velikosti pórů a adsorpčních a desorpčních isotherm.

Modely 1000 – 4000 jsou schopné měřit od 1 až po 4 vzorky a odplyňovat 2 až další 4 současně.

Serie NOVA[®] je samostatně pracující systém se zabudovaným výkonným procesorem, který využívá patentovaný tzv. „NON VOID“ princip, který umožňuje měřit bez použití helia. TempComp™ software automaticky kompenzuje efekt odpařování kapalného dusíku. Velkokapacitní Dewarova nádoba s kapalným dusíkem poskytuje až 30 hodinové nepřerušované analyzační režimy, pomocí automatické kontroly a vyrovnání hladiny chladicího média v okolí měřící cely.

• **Modely označené písmenem „E“** jsou mimo používání běžného adsorbátu dusíku a nebo i helia v kombinaci s dusíkem, konstruovány tak, že mohou používat i další nekorozivní plyny (N_2 , Ar, CO_2 , CH_4 , C_4H_{10} a jiné)

• **Manometrické sorpční analyzátoři** snímají tlak. Přesnost snímání tlaku je tak kritická pro kvalitu měření velikosti povrchů a distribuce velikosti pórů. Analyzátoři NOVA jsou vybaveny mimořádně kvalitními tlakovými převodníky, které snímají tlak s přesností 0,11% přes plný rozsah 1–1000 torr. Prakticky je tak možné dosáhnout přes rozsah BET (P/Po 0,05–0,3) u přístrojů řady NOVA bezkonkurenčních hodnot 38–228 mmHg \pm 1,1 mmHg.

• Přístroje serie „NOVA“ pro rutinní měření nevyžadují PC.

Pro další informace kontaktujte:

Anamet s.r.o., Kováků 26, 150 00 Praha 5

www.anamet.cz

ANAMET s.r.o.

tribon

plastové potrubní systémy

pro náročné průmyslové aplikace
ruční i automatické armatury
měřicí a regulační prvky
svářečky plastového potrubí
technické poradenství
dodávky na klíč
možnost nákupu v **e-shopu**

**již
20 let
s Vámi**

+GF+

**GEORG FISCHER
PIPING SYSTEMS**



www.tribon.cz



MTZ-35

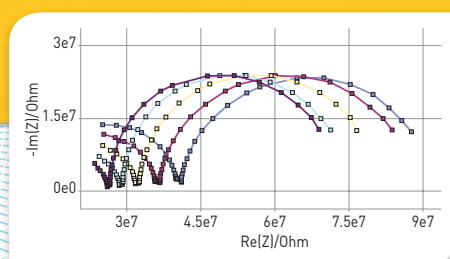
Nový standard mezi impedančními analyzátory



Objevte nové hranice impedančních testů s širokým frekvenčním rozsahem a celou řadou příslušenství

MĚŘÍCÍ ROZSAHY

- Frekvence 10 μHz až 35 MHz
- Indukčnost 10 nH až 10 kH
- Kapacita 1 pF až 1000 μF
- Odpor 1 m Ω až 100 M Ω



www.bio-logic.info
www.pragolab.cz

NOVÁ TECHNOLOGIE EXTRAKCE NA PEVNÉ FÁZI PRO BIOANALÝZY

Trend v bioanalýzách se posunuje směrem k metodám, které vyžadují vyšší úroveň citlivosti a reprodukovatelnosti při snížených objemech vzorku. Aby vyhověl těmto potřebám, vyvinul **Thermo Scientific** mikro eluční destičky SOLA μ pro extrakci na pevné fázi (SPE). Produkty SOLA μ si prodávaly svůj debut během nedávného kongresu HPLC 2014 v USA.

Tyto extrakční destičky používají oceněnou technologii SOLA SPE a jsou navrženy tak, aby dávaly robustní, reprodukovatelný výkon při elučních objemech do 25 μL . Při zkouškách ve výrobním závodě nové SPE destičky vykázaly zvýšenou až dvacetinásobnou citlivost proti srovnatelným SPE produktům díky vylepšené pre-koncentraci při udržitelné vysoké úrovni reprodukovatelnosti. Makroporézní struktura SOLA je přizpůsobena robustním reprodukovatelným výsledkům na konzistentních vzorcích a průtocích rozpouštědla přes pevnou stacionární fázi, která je schopná uvolnit blokády tvořené viskózními biologickými vzorky.

Obr. – SOLA μ – SPE micro elution plate



Uspokojivě malé eluční objemy SOLA μ destiček zajišťují efektivnější proces, protože eliminují odvzdušňování v SPE procesu, což nabízí další příspěvek k větší stabilitě molekul, které jsou přístupné adsorpci a solvataci.

„Spolupracovali jsme se svými zákazníky, abychom pochopili jejich starosti a problémy při analýzách biologických vzorků a jejich snahu o vyšší průchodnost s ohledem na vysoce regulované prostředí“, uvedl Mike Olover, produktový manažer přípravy vzorků Thermo Fisher Scientific. „U produktů SOLA μ SPE se nám podařilo vyvinout řešení, které přineslo opravdu robustní mikrodestičku pro reprodukci SPE u malých vzorků a při malém elučním objemu. Naši zákazníci mohou být se svými výsledky spokojeni a navíc jim to umožní vyšší efektivitu práce“.

SOLA μ SPE produkty jsou k dispozici v 96-jamkovém formátu, který obsahuje: SOLA μ HRP (reverzní fázi), SOLA μ SCX (směsný typ silného katexu), SOLA μ SAX (směsný typ silného aneksu), SOLA μ WCX (směsný typ slabého katexu) a SOLA μ WAX (směsný typ slabého aneksu) stacionární fáze.

Použitím vlastního návrhu a výrobní technologie jsou destičky SOLA μ vyrobeny kombinací polyetylenové frity a materiálu stacionární fáze do ucelené stacionární fáze. Tím se odstranily problémy s mrtvými prostory, tunelováním a nekonzistencí během sestavování, které se odrážely v odchylkách výsledků. Tato konstrukce zvyšuje reprodukovatelnost jamky po jamce, destičky vedle destičky a šaržemi mezi sebou.

» www.thermoscientific.com/sola-spe

LZE SE V PRACOVNÍ DOBĚ VĚNOVAT KULIČKÁM?

BABIÁNEK Z.

PRECHEZA a.s. Přerov, zdenek.babianek@precheza.cz

Dříve narození si jistě vybaví to klukovské nadšení, když v rukách svírali hrst různobarevných kuliček. Mnozí se i ve zralém věku z nostalgie tomuto „sportu“ věnují i dnes. Ale v pracovní době?!? Naprosto vyloučeno! Ale vše je relativní. Stačí jen hliněnky, kde pytlík stával korunu, zaměnit za zirkon-oxidové, kde by stejný pytlík vyšel přibližně na 1 300 Kč, a hned lze vše vnímat jinak.

Ano, řeč je o nově zrealizované investiční akci ve společnosti PRECHEZA a.s. s pracovním názvem „Mokrý mletí“, která byla v měsíci únoru uvedena do komplexních zkoušek a následně do zkušebního provozu. Mokrý, pískový či perlový mletí ve svých názvech nese kus historie vývoje tohoto výrobně-technologického procesu. Voda jako intenzifikátor mletí byla známa již dávno a písek jako součást tohoto procesu se přímo nabízel. Pamětníci výroby titanové běloby si jistě vzpomenou na mokré mlýny Herding před povrchovou úpravou o průměru 2,4 m a objemu několika metrů krychlových, kde mlecí náplň byly pazourkové nebo porcelánové koule o průměru až 60 mm. Jak šel vývoj technologie kupředu, výrobci těchto zařízení přistoupili k miniaturizaci zařízení a ke zlepšení jeho výkonu i kvality pomletí produktu. Mlecí náplň se z valounů zjemnila na křemičitý písek (ten je s úspěchem používán dodnes), skleněné či ocelové kuličky na průměr několika milimetrů. V současné době je výroba mlecích kuliček velmi specializovaná a lukrativní záležitost. Paleta tohoto sortimentu je velmi široká a pestrá a od již zmíněného křemičitého písku přechází až k velmi speciálním typům vyráběným například z oxidů zirkonu již z přírodních zdrojů doprovázeného oxidy hafnia, řízeně dopovaného takovými specialitami, jako je ytrium nebo dokonce cer. Hlavní vlastností těchto prvků je vysoká specifická hmotnost a tvrdost. Tyto kuličky pak mohou mít velikost jen několik stovek mikronů a přesto nebo lépe proto dosáhnou kýženého výsledku procesu mletí. Tím je pomletí například titanové běloby na definovanou velikost částic s co nejužší distribuční křivkou.

Mezi nejdůležitější parametry sledované u keramických mlecích kuliček patří:

- specifická hmotnost, která má zásadní vliv na účinnost a energetickou náročnost procesu mletí,
- sypaná hmotnost limitující zaplnění mlecí komory a současně i ekonomickou náročnost na pořizování mlecí náplně,
- tvrdost (u mlecích kuliček určená převážně podle Vickerse), která stejně jako specifická hmotnost ovlivňuje účinnost mletí a současně se podílí na opotřebením zařízení i vlastní náplně,
- dalšími sofistikovanějšími parametry jsou pevnost a odolnost proti lámání související s opotřebením náplně a také Youngův modul elasticity. Posledně citovaný má mimo dopad na opotřebením i důležitý vliv na účinnost mletí,
- posledním, leč neopomenutelným parametrem je chemická odolnost mlecí náplně v daném prostředí. Ta je ale u keramických kuliček v drtivé většině případů vynikající.

Ale nejen „kuličky“ jsou pro proces mletí důležité. Nezastupitelnou pozici má v procesu mokrého mletí příprava vstupní suspenze v závislosti na zvoleném mlecím zařízení, kde obsah pevné fáze může dosahovat až 65 hmot. %. K tomuto účelu je nutné použít účinný disolver a aditivum, které zajistí rozbití aglomerátů pro dokonalé smočení pevné fáze a její udržení ve vznosu. Mlecím zařízením pak může být kulový mlýn, atritor nebo v našem případě perlový mlýn. I zde je možná volba konstrukce vertikální nebo horizontální. Ta je daná požadavky na výkon mlecího zařízení a volný prostor pro jeho umístění, protože pro stejný výkon se obě zařízení liší velikostí.

A na scénu znovu vstupují mlecí kuličky, tentokrát ve spojení s mlecím zařízením. Základy pro pohyb kuliček uvnitř perlového

mlýna položili pánové Dave Bosse [1] (popisující vývoj mlýna Sand-mill DuPont) a následně Lutz Blecher [2] (TU Braunschweig), který jako první zavádí numerický model a počítá axiální a radiální rychlosti v okolí mlecích disků (disertace 1993). Nejprve bez kuliček pro tekutiny s Re 10–8000. Tímto modelem jsou potvrzeny experimentální měření Bosseho.

Dle obecných pravidel je proces mletí ovlivněn čtyřmi základními veličinami. Specifická mlecí energie, energie střetu mlecích kuliček, četnost střetů a rozložení doby zdržení.

Specifická mlecí energie

Specifická mlecí energie [3] je definována jako energie dodaná do mlecího prostoru, je vztažena na množství pevné hmoty, charakterizuje výsledek mletí a je nejdůležitější hodnotou při přepočtu velikosti strojů.

$$E_{sp} \propto SE \cdot SN$$

- stejné mlecí a dispergační výsledky jsou dosaženy při stejné technologii, pokud je součin SE (energie střetů) a SN (počet střetů) konstantní.

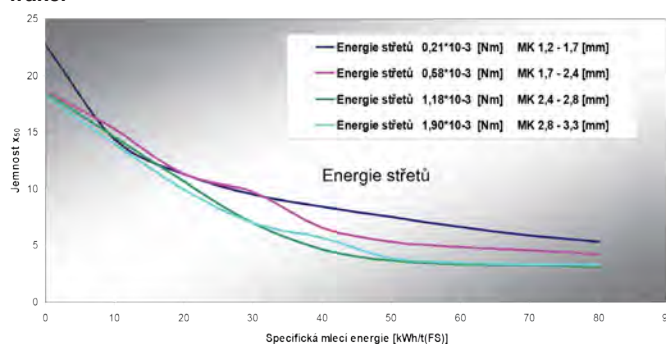
$$E_{sp} = \frac{E_M}{m_{FS}}$$

- je vztah vložené mlecí energie E_M ke hmotnosti zpracovávaného materiálu m_{FS} ,

$$E_{sp} = \frac{P_M}{\dot{M} \cdot x_{FS}}$$

- je vztah mlecího výkonu P_M k průtoku materiálu M a obsahu sušiny x_{FS} ,

Obr. 1 – Mletí SiO_2 na mlýnu LMK 20 při konstantních otáčkách cca 950 [1/min] s mlecími kuličkami z oxidů zirkonu rozdílných frakcí



Energie střetů [3]

$$E_{sp} \propto SP_{MK} = d_{MK}^3 \cdot \rho_{MK} \cdot v_i^2 [Nm]$$

- obvodová rychlost mlecích orgánů v_i (disků, kolíků), průměr mlecích kuliček d_{MK} a jejich hustota ρ_{MK} určují energii, se kterou jsou konfrontovány jednotlivé částice mezi mlecími kuličkami.

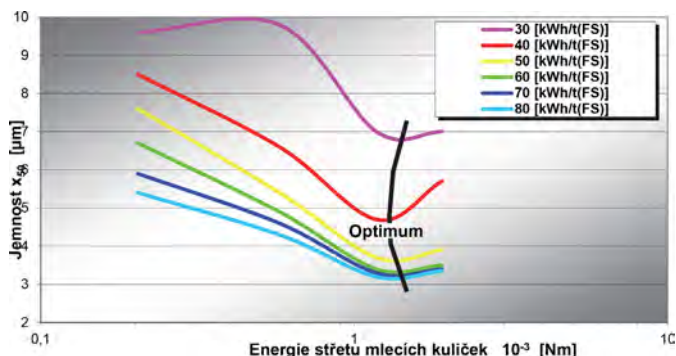
Četnost střetů [3]

$$SN \propto SN_r = n \cdot t \cdot \left(\frac{x}{d_{MK}} \right)^2 [-]$$

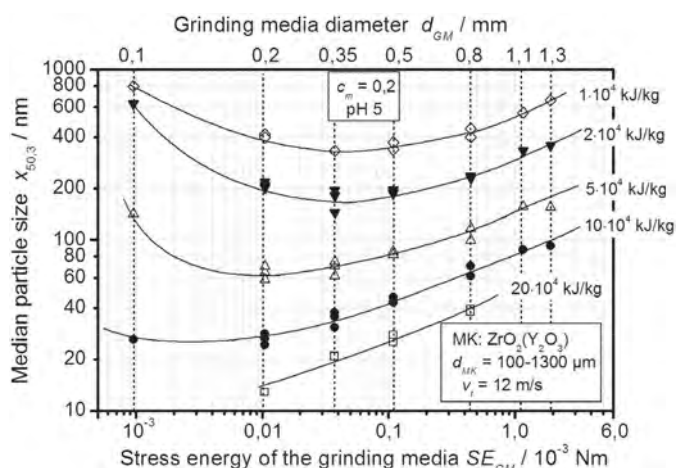
Je to hodnota skutečného počtu střetů uvnitř mlecí komory v perlovém mlýnu. Při konstantní koncentraci sušiny produktu

a procentu naplnění mlecí komory kuličkami pak závisí na čase mletí t (střední doba zdržení v mlecí komoře), otáčkách míchadla na průměru mlecích kuliček d_{MK} . Jako bezrozměrový výsledek se vyjadřuje vztah mezi průměrem mlecích kuliček a částicemi mletého produktu.

Obr. 2 – Mletí SiO_2 na mlýnu LMK 20 při konstantních otáčkách cca 950 [1/min] s mlecími kuličkami z oxidu zirkonu rozdílných frakcí



Obr. 3 – Příklad průběhu závislosti velikosti částic mletého produktu na velikosti mlecích kuliček stejného typu



Rozložení doby zdržení [3]

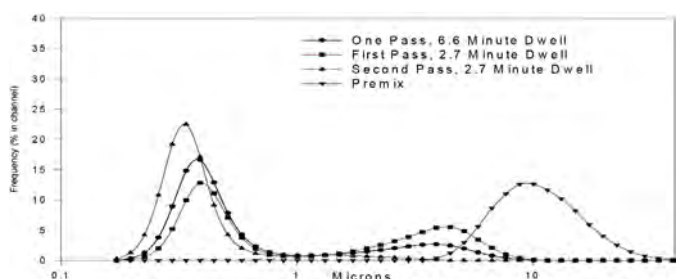
V reálném mlýnu dochází u kontinuálně proudící suspenze k neustálému promíchávání, což způsobuje, že se jednotlivé částice zdržují v mlecím prostoru rozdílnou dobu. Tím dochází k rozdílné době zdržení v mlecí komoře a rozdílnému namáhání částic v mlecí komoře.

Jestliže je součin energie střetu s četností střetů konstantní a rozložení doby zdržení stejné, je při mletí dosahováno stejných výsledků. Rozložení doby zdržení se u stejného stroje projevuje při rozdílném vedení procesu.

Čím větší turbulence uvnitř mlecí komory, tím více se promíchává produkt a tím širší je i spektrum distribuce částic.

- Jeden průchod,
- Více průchodů, křížové mletí,
- Cirkulace.

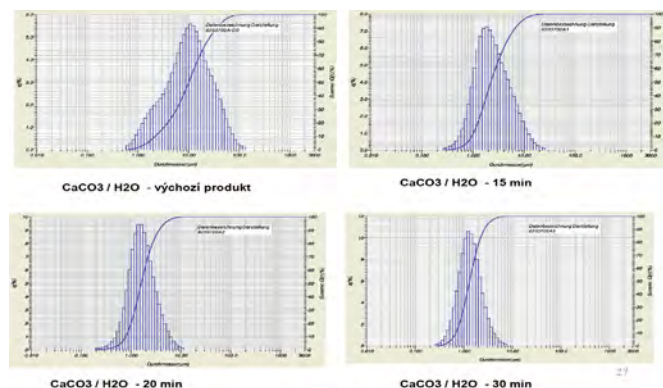
Obr. 4 – Srovnání jednoho průchodu se dvěma průchody při více než dvojnásobném průtoku



Konečným prvkem mlecího procesu je separace. I zde má vertikální a horizontální řešení svá specifika. Každý výrobce perlového mlýna má vyvinuto vlastní know-how, které si patentově chrání.

Perlové mletí je jedním z nezbytných kroků při vývoji a výrobě pigmentů v oblasti speciálních aplikací. Právě takovým úkolem se zabývají pracovníci Prechezy, aby dosáhli lepší kvality a konkurenceschopnosti našich výrobků na světových trzích. A k tomu účelu má přispět nově instalovaný mokvý mlýn německé firmy Netzsch.

Obr. 5 – Cirkulační víceprůchodové mletí



Použití zdroje

- [1] Quackenbush I., Weis T., *Bugs? In your bead mill?* Quackenbush Company Inc. 2009
- [2] Blecher L., *Strömungsvorgänge in Rührwerksmühlen* disertační práce 1993
- [3] Mende S., Fryauf V., *Mletí a dispergace*, prezentace fy. NETZSCH 2013

ŠIROKÁ NABÍDKA RUKAVICOVÝCH BOXŮ PRO NEJRŮZNĚJŠÍ APLIKACE



JACOMEX

CHROMSPEC

SPOL. S R.O.

Zastupuje: CHROMSPEC spol. s r.o.

252 10 Mníšek p. Brdy
Lhotecká 594
tel.: 318 599 083
fax: 318 591 529

info@chromspec.cz
www.chromspec.cz

634 00 Brno
Plachty 2
tel.: 547 246 683
fax: 547 246 685

MĚŘENÍ ZBYTKOVÉ VLHKOSTI SYPKÝCH HMOT

V důsledku rostoucí automatizace výroby se stále zvyšují nároky na kvalitu vstupních produktů. Pro veškeré sytké hmoty je jedním z těchto sledovaných parametrů zbytková vlhkost. Pokud je tato vyšší než požadovaná, může negativně ovlivnit mnoho parametrů, jako např.: dobu skladování, aromatické vlastnosti, chuť, barva, případné náklady na sušení, hmotnost atp. To vše v konečném důsledku poškozuje konečného odběratele, který nakupuje kromě požadovaného materiálu i nežádoucí vodu.

Instalováním přístroje HUMY 3000, od firmy MÜTEC Instruments GmbH, pro měření obsahu zbytkové vlhkosti lze tento problém zcela odstranit. Přístroj je konstruován tak, že je schopen měřit a zapisovat on-line vlhkost veškerých sytkých materiálů (pudry, písky, granule, atp.), ale i jejich okamžitou teplotu, což využívá i jako kompenzační parametr. Přístroj je založen na principu otevřeného vysokofrekvenčního rezonátoru, kdy mění se permitivita měřeného materiálu způsobuje v mikrovlně frekvenční útlum, který je úměrný obsahu vody. Snímač reaguje i na vlhkost absorbovanou v kapilárách a tudíž měří v celém sledovaném průřezu. Výstupní signál senzoru je

digitální a lze jej přenášet do vyhodnocovací jednotky, a to i do vzdálenosti 1 km. Má vlastní paměť, která je schopna uchovat naměřené hodnoty až pro 24 různých produktů, a to, v nastavení „data-logger“ až v délce 720 hod. Přístroj je vybaven i reléovými výstupy, což umožňuje nastavení případných kritických hodnot. Konečný výstupní signál ve tvaru proudové smyčky 0/4–20 mA lze přenášet jak přes rozhraní RS 232, tak přes rozhraní RS 485 (na vyžádání).

Obr. 1 – HUMY 3000



Měření průtoku sytkých hmot.

Pokud výrobní technologie vyžaduje přesné a spolehlivé dávkování a má alespoň jednu sytkou komponentu, lze s úspěchem použít výrobek firmy MÜTEC Instruments GmbH, a to měřič průtoku sytkých hmot s označením MF3000.

Obr. 2 – MF3000



Čelo senzoru vyzařuje mikrovlny, které dopadají na protékající pevné částice, částečně se odráží, přičemž jejich frekvence je vlivem Dopplerova principu posunuta. Základem pro výpočet skutečně protékajícího množství je pak snímání mezifrekvenčního signálu, jehož frekvence a amplituda jsou úměrné rychlosti a rozměru pevných částic. Vlastní senzor je umístěn v nerezovém krytu a je připojen 4 žilovým vodičem k převodníku MF3000, který je součástí dodávky, kde je on-line analyzován. Výsledkem je výstupní analogová hodnota v mA nebo přes rozhraní RS 485 i hodnota digitální. Přístroj také umožňuje externí integraci, to je při předem zvolené časové jednotce výpočet celkového protečeného množství. Existence reléového výstupu pro eventuelní monitorování kritických průtoků je samozřejmostí.

D-Ex Instruments, s.r.o., Brno, www.dex.cz

BOJ S BROMIDY: AGRESIVNÍ VÝZVA VAKUOVÉ TECHNOLOGII

Firma Chemada, jejíž výrobní závod leží nedaleko izraelského kibucu Nir-Itzak na severu pouště Nege, je vysoce specializovanou společností působící v oblasti čistých chemikálií. Hlavními výrobky závodu jsou bromidované organické sloučeniny, které se používají jako suroviny ve farmaceutickém, agrochemickém a fotografickém průmyslu. Mezi vyráběné bromidované sloučeniny patří acetyl bromid, bromacetyl bromid, methyl bromacetát a kyselina bromoctová.

Britská společnost BOC Edwards Vacuum Technology (BOC) nainstalovala do destilačního systému firmy Chemada na zkušební dobu šesti měsíců suchou vývěvu. „Během tohoto zkušební období a styku s vysoce korozivními látkami tato technologie prokázala, že je pro takové použití vhodná,“ říká Ehud Zeigerson, provozní inženýr firmy Chemada.

Během montáže nového vakuového systému v tomto závodě bylo třeba zohlednit velké množství důležitých faktorů. Prvním

z nich je skutečnost, že bromidy a jejich sloučeniny jsou agresivní chemikálie a představují pro čerpací systém vysoké riziko. Tomu musel být přizpůsoben celý projekt.

Dalším problémem byla odpadní voda. Jak kapalínokružné, tak i parní vývěvy používané ve výrobě produkovaly velké množství odpadní vody. Její úprava byla velice nákladná. Bylo by velice výhodné najít cestu jak snížit její množství nebo dokonce tvorbu odpadní vody úplně vyloučit.

Dalším faktorem byl požadavek na vyšší stupeň vakua při destilaci některých výrobků. Takového stupně nebylo možné s tehdejší technologií dosáhnout.

Proto měla firma Chemada náročné požadavky na nový vakuový systém. Vlastnosti zpracovávaných surovin vedly k požadavku, aby byl systém schopen zpracovávat extrémně agresivní bromované chemikálie.

V ideálním případě měl být systém schopen zpracovávat korozivní látky a současně neprodukovat žádnou odpadní vodu.

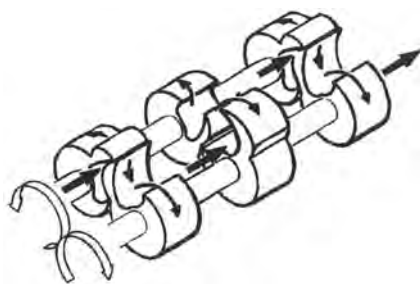
Integrovaný systém, žádné díly

Výroba více produktů v jednom závodě vyžaduje po zařízení pružnost, protože každý z výrobků má jiné požadavky na způsob destilace. Některé výrobky jsou citlivé na teplo a vyžadují přesně ovládané vakuové prostředí. Nový systém proto musel být schopen vyvinout vysoký stupeň vakua – méně než 2 Torr. Firma Chemada dále považovala za základní podmínku zodpovědnost dodavatele za celý vakuový systém a ne pouze za jeho součásti, konkrétně vývěvy s ohledem k celkovému charakteru závodu.

BOC přijal tuto výzvu volbou vývěvy model DP250 a souvisejícího vakuového systému. Vývěva založená na principu třístupňové rotační vývěvy (viz obr.) odolává korozi zabráněním kondenzace. Takového stavu je dosaženo udržováním vysokých vnitřních teplot a zachováním agresivních chemikálií v nekorozním, plynném skupenství.

Rovnováha tekutého a plynného skupenství závisí na charakteristice výrobků

Obr. – Schema suché vývěvy Model DP250 firmy BOC Edwards Vacuum Technology



z hlediska tlaku v plynném skupenství při určité teplotě.

Díky speciálnímu mechanismu vývěvy DP250, který vždy pracuje při teplotě vyšší, než je rosný bod, neprodukuje vývěva žádný kapalný odpad. Tím se snižují náklady na

zpracování odpadních vod. Další snížení nákladů představuje možnost použití v parních a kapalinokružných vývěvách jiné než nerezové materiály, jako je titan nebo Hastelloy.

Pro vakuový systém byla zároveň navržena celá řada přístrojového a měřicího vybavení. Toto vybavení zajišťuje správné stavy vakua a lze tak dosáhnout podmínek nezbytných pro výrobu produktů citlivých na teplo.

Bez předchozích zkušeností

Firma Chemada neměla dříve se suchou vývěvou zkušenosti a byla k instalaci systému velice skeptická. Přesto se celý systém během šestiměsíčního zkušebního období osvědčil. V současnosti se díky úspěchu DP250 v tomto značně agresivním prostředí

Chemada zajímá o pořízení dalších systémů.

Firma Chemada si je vědoma skutečnosti, že nový systém umožňuje výrobu lepších produktů a rozšíření hranic výroby. Tyto výhody jsou způsobeny zvýšenou mírou kontroly procesu destilace. Navíc umožňuje vysoké vakuum dosažené vývěvou DP250 výrobu nových látek a díky použití jiné technologie než parních a kapalinokružných vývěv dochází k zásadní úspoře energií a vody.

Zdroj informací byl poskytnut společností BOC. Přeložil a zpracoval Ing. Martin PAPULA, Activair s.r.o., distributor produktů Edwards v ČR a SK, martin.papula@activair.cz

NOVÉ RADAROVÉ HLADINOMĚRY ŘADY SITRANS LG VYUŽÍVAJÍCÍ PRINCIP VEDENÉ VLNY

Nové přístroje řady Sitrans LG rozšiřují nabídku společnosti **Siemens** o univerzální radarové hladinoměry s vedenou vlnou vhodné k použití v téměř všech úlohách, kdy je třeba v průmyslu změřit úroveň hladiny. Stavebnicová konstrukce čtyř základních modelů Sitrans LG240, Sitrans LG250, Sitrans LG260 a Sitrans LG270, spolu s mnoha možnostmi konfigurace, umožňuje měřit polohu hladiny kapalných i sypkých látek v ropném průmyslu, plynárenství, chemii, farmacii, potravinářství atd. Modulární radarové hladinoměry pokrývají na úrovni bezpečnosti SIL 2 široké spektrum úloh měření úrovně hladiny kapalin, rozhraní mezi kapalinami i hladiny sypkých látek, a to včetně měření např. agresivních médií či při požadavcích na hygienické provedení zařízení.

Obr. – Hladinoměr Sitrans LG240



Model Sitrans LG240 je speciálně zkonstruován k použití v prostředích s mimořádnými požadavky na hygienu ve farmaceutickém a potravinářském průmyslu a má k tomu potřebné certifikáty od organizací EHEDG, FDA a 3A.

Ideálním přístrojem pro oblast běžného měření výšky hladiny kapalin, např. ve vodárenství, je hladinoměr Sitrans LG250.

Model Sitrans LG260 přesně měří polohu hladiny sypkých látek, kusových, zrnitých a prášků, a to i v extrémně prašném prostředí.

Při zvlášť drsných provozních podmínkách vyznačujících se vysokými teplotami až do 450 °C či vysokými tlaky dosahujícími až 40 MPa, např. v chemickém a petrochemickém průmyslu, je nejlepší volbou model Sitrans LG270.

V hladinoměrech řady Sitrans LG jsou po délce měřicí sondy, tvořené tyčí nebo lánem, vedeny budicí a nazpět odražené vysokofrekvenční radarové impulzy. Tato metoda tzv. vedené vlny umožňuje spolehlivě spojitě měřit úroveň hladiny i za přítomnosti agresivních výparů, vodní páry a pěny, při neklidné hladině v nádrži či při práci s kapalinami s velkou viskozitou a malou a proměnnou permitivitou nebo hustotou, a to s odchylkou v rozmezí ± 2 mm.

Instalace hladinoměru je velmi snadná, především díky širokým možnostem volby jeho uspořádání podle požadavku zákazníka, včetně např. materiálu hlavice, provozních připojení, certifikátů a způsobu komunikace. Všechny hladinoměry řady Sitrans LG lze bezpečně, snadno a rychle uvést do provozu uživateli vstřícným způsobem pomocí čtyř programovacích tlačítek přímo na přístroji nebo na dálku při použití softwarového nástroje Siemens Simatic PDM (Process Device Manager) a komunikačního rozhraní HART.

» www.siemens.cz

PROCESNÍ REFRAKTOMETR PIOX® R

Německá společnost **Flexim** se již dvacet let zabývá výrobou neintrusivních ultrazvukových průtokoměrů pro kapaliny a plyny značky FLUXUS do kritických odvětví chemického a petrolejářského průmyslu. Dále se zabývá i procesními optickými refraktometry, které jsou schopny s analytickou přesností sledovat koncentraci kapalných médií v chemických výrobních zařízeních.

In-line procesní refraktometry PIOX® R zajišťují měření indexu lomu jako parametru úrovně koncentrace řady kapalných médií, které se účastní chemických, příp. fyzikálních procesů v chemii, farmacii, při výrobě vláken, jako rozpouštědla, kyseliny či zásady a jiné, často korozivní nebo toxické intermedie a produkty. Z důvodu korozivní odolnosti při měření v prostředí silných kyselin je dostupná varianta refraktometru PIOX® R PTFE, u které jsou použita speciálně upravená uhlíková vlákna opatřená povlakem z teflonu. Tyto in-line refraktometry nabízejí nepřekonatelnou korozní odolnost, dlouhodobou stabilitu a spolehlivost ve velmi těžkých podmínkách.

Obr. – Procesní refraktometr Flexim PIOX® R



In-line refraktometr PIOX® je ideální procesní analytická technologie určená pro široké pole kapalných médií v chemickém průmyslu, neboť je certifikován pro ATEX Zone 0/1, 1 a 2. Je k dispozici s krátkou nebo dlouhou senzorickou hlavou a může být integrován do procesních zařízení s přírubami kompatibilními s DIN/ANS, nebo s příslušnými průtokoměry fy Flexim.

V ČR zastupuje **EUREA Distributor s.r.o.**, Praha.

» www.flexim.com, www.eureadistributor.cz

OCHRANNÉ SYSTÉMY PRO PRŮMYSLOVÉ TECHNOLOGIE

Bezpečné skladování, přeprava a odvětrání hořlavých a výbušných médií v různých průmyslových aplikacích řeší velké množství firem. Jde například o odplynění nádrží, tanků a potrubí, které umožňuje výměnu a transport těchto hořlavých kapalin, par a plynů. Důležitým prvkem pro zajištění bezpečnosti jsou speciální protipožární armatury. Na český trh je dodává společnost HENNLICH, která je výhradním zástupcem osvědčených protipožárních armatur KITO.

„Armatury KITO zabrání nejen postupu plamene, ale i případné explozi, jak deflagraci, tak detonaci, a to v jakýchkoliv zásobnících hořlavých kapalin, par a plynů,“ říká Jan Kreisl z oddělení závodu HYDRO-TECH společnosti HENNLICH. Odvzdušnění takových zásobníkových nádrží a jejich plnicích potrubí musí být bezpodmínečně chráněno zařízeními proti explozi. Ta jsou označována jako koncové protipožární lapače. Jejich provedení dle aplikací může být koncové nebo potrubní.

Armatury KITO plně odpovídají požadavkům aktuální normy ČSN EN ISO 16852 (389671), která je podmínkou pro bezpečnou regulaci a ekologickou ochranu v průmyslu. Byly systematicky testovány a typově schváleny a jsou dodávány s označením shody CE. Plně splňují standardy evropské směrnice 94/9/EC (ATEX 100).

Armatury umožňují nádobám vyfukovat hořlavé plyny a nasávat čerstvý vzduch bez omezení a naprosto bezpečně. Krypt armatury (stříška) z akrylového skla nebo kovu a filtr zabraňují pronikání vnějších vlivů jako je déšť, špína a další cizí tělesa.

Protiexplozivní pojistky a ventily

Protiexplozivní pojistky KITO také zabrání zpětnému vzplanutí/šlehnutí do nádoby. „Tato pojistka umožňuje neustálé hoření plamene bez nebezpečí výbuchu či zpětného šlehnutí. V případě ohně ochranná stříška zajistí bezpečné hoření pomocí automatického otevření. Vestavěné rošty, které blokují plameny, zůstávají funkční a zastavují tlakovou vlnu, která se šíří z čela plamenů,“ doplňuje Jan Kreisl.

Obr. 1 – Deflagrační pojistka



Pokud páry nebo plyny podléhají velkým teplotním změnám, je třeba použít odvzdušňovací prvky. KITO protipožární pojistka pracuje na stejném principu jako odvzdušňovací ventil, který je tlakově regulovatelný. Zde nalézají armatury uplatnění jako větrací otvory v nádržích tak, aby zabránily nežádoucímu přetlaku a podtlaku v nádržích. Pro aplikace, kde je potřeba plnit a zároveň vypouštět hořlavé kapaliny, je možné využít kombinovaný odvzdušňovací ventil.

V případě výbuchu plynu v potrubí se lze setkat s deflagrací (podzvukově šířenou tlakovou vlnou). Dopad tlakové vlny má za následek tlakový vzrůst a vysokou rychlost hoření. KITO pojistky jsou konstruovány i pro tyto situace. Vzhledem ke své bezpečné konstrukci a technologickému řešení zabráňují šíření plamene tlakovým ventilem do uzavřené části zařízení.

Obr. 2 – Rychlovyrovnávací ventil



Výběr správné protipožární armatury závisí například na skupenství a množství média či na průmyslové aplikaci, do které bude armatura použita (koncový nebo potrubní prvek). Důležitou roli hraje také to, jak je médium skladováno, teplotní rozdíly nebo specifikace explozivní třídy. Oddělení závodu HYDRO-TECH proto poskytuje vedle samotných dodávek armatur KITO také odborné poradenství při výběru i montáži.

www.hennlich.cz/hydro-tech



HENNLICH



OCHRÁNÍME VAŠE PRŮMYSLOVÉ TECHNOLOGIE
 KITO armatury pro bezpečné skladování a odvětrání hořlavých kapalin, par a plynů

PRŮMYSLOVÁ REALIZACE POMŮCEK PRO EXPERIMENTÁLNÍ VÝUKU ZÁKLADŮ CHEMIE

BENEŠ P.¹, KUDRNA T.²

1 Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta, pavel.benes@pedf.cuni.cz

2 Lach-Ner, s.r.o. Neratovice, kudrna@lach-ner.com

Školní (edukační) experiment je ve výuce chemie stěžejní metodou poznávání. Současnou výuku však někteří autoři označují jako soumrak školního chemického experimentu. K hlavním důvodům patří nedostatečná materiální podpora a metodické materiály odpovídající současným požadavkům a podmínkám. Experiment ve výuce chemie plní řadu funkcí v oblasti motivační, informační, metodologické a klasifikační. Významná je funkce motivační, kdy lze žáky pro výuku chemie zaujmout. Pokud je zdrojem základních chemických informací. Metodologická funkce spočívá ve zpřístupnění základů badatelské metody od provedení pokusu přes pozorování a jeho záznam až k vyvození závěrů. Žáci mohou být vedeni od aktivity k samostatnosti až ke tvůrčí činnosti. Klasifikační funkce má roli při hodnocení, ale i sebehodnocení žáků. Výhodisko z krize současného stavu lze nalézt ve spolupráci didaktiků chemie a chemického průmyslu, jejíž reálné naplnění předkládají autoři příspěvku.

1 Úvod

Výuku chemie bez experimentu si můžeme jen těžko představit. Přesto však je chemický experiment využíván na školách stále méně. Příčinou lze nalézt ve dvou oblastech. První jsou zákony o využívání chemických látek [1,2], jejichž nešťastná interpretace na některých školách vedla až k likvidaci chemických laboratoří a kabinetů. Druhou je absence snadné dostupnosti pomůcek a chemikálií. V době největšího rozkvětu školního chemického experimentu u nás v 80. letech minulého století byl tento problém řešen soupravami pro demonstrační a žákovské pokusy. Od té doby již téměř 40 let se však u nás takové soupravy nevyráběly.

V současnosti jsou u nás dostupné pomůcky zahraničních firem, které jsou však monotematicky zaměřené, cenově náročné, bez metodické pomoci v rámci našich vzdělávacích programů. Pro řešení těchto problémů byla navázána spolupráce didaktiků chemie z Pedagogické fakulty Univerzity Karlovy v Praze a firmy Lach-ner, s.r.o. Neratovice [3]. Cílem projektu spolupráce bylo vytvoření tří snadno přenosných souprav pomůcek a chemikálií pro demonstrační pokusy učitelem, popř. pro samostatné pokusy žáků či dětí. První souprava měla být určena pro výuku základů chemie na ZŠ, popř. na SOU nechemického zaměření. Druhá měla podporovat prezentaci základů chemických poznatků již v rámci získávání přírodovědné gramotnosti na 1. stupni základních škol a přírodovědné pregramotnosti v mateřských školách. Třetí měla umožnit žákům na 1. stupni základních škol a v mateřských školách samostatně provádět přírodovědné experimenty pod vedením vyučujícího.

2 Realizace projektu spolupráce

Při realizaci projektu bylo nutno standardní postup zavádění nových průmyslových výrobků rozšířit o některá specifika týkající se doprovodných metodických materiálů, dílčího ověření první verze výrobku ve školní praxi a forem prezentace nového výrobku. Zároveň musely být respektovány požadavky na tvorbu pomůcek pro chemii v oblasti didaktické, bezpečnostní, technicko-ekonomické a ergonomické [4].

Realizace projektu probíhala v sedmi etapách.

I. Předložení projektu na vývojový úkol:

– anotace, složení výrobku, doprovodná metodika, cena–ekonomický přínos, balení, množství.

II. Porada vedení podniku:

– schválení podnětu a návrh na vývoj. Etapy vývoje, termíny, zodpovědnosti.

III. Plán vývojového úkolu:

– název výrobku, iniciátor úkolu, řešitel, průběh plnění jednotlivých etap vývoje.

IV. Průběh plnění úkolů:

– porady s autory – název, odpovědnost za dílčí realizaci, termíny

(souprava, metodická příručka, doprovodné metodické materiály),

– volba pomůcek a vzhled výrobku – výběr a nákup pomůcek, uspořádání soupravy, etiketa,

– ověření – ověření metodických postupů s využitím předložené soupravy při výuce,

– revize – revize složení soupravy a metodické příručky a doporučení změn na základě ověření.

V. Realizace konečné verze

– výroba soupravy, tisk příručky, distribuce.

VI. Propagace

– publikace v odborných časopisech, přednášková činnost, elektronická podpora na webu, reklama, inzerce.

VII. Inovace

– obměny a doplnění produktů dle zkušeností z praxe.

3 Výsledky spolupráce

Uvedený postup realizace pomůcek se osvědčil, což dokazuje řada realizovaných produktů. Prvním je snadno přenosná souprava s pomůckami a chemikáliemi – **Přenosná laboratoř** [5]. Je určena pro demonstrační pokusy ke všem základním tématům výuky chemie na 2. stupni ZŠ a SOU nechemického zaměření. Její součástí je metodická příručka se 40 pokusy [6].

Druhým základním produktem je souprava pomůcek a chemikálií **Tajemství přírody (Souprava pro pokusy v MŠ a ZŠ)** pro demonstrační přírodovědné pokusy na 1. stupni základní školy, v mateřských školách i v zájmové činnosti [7]. Její součástí je metodická příručka se 100 přírodovědnými pokusy [8]. Doplnkem této soupravy je „kyblíček“ s pomůckami (**Soupravička pomůcek pro mé pokusy**) pro pokusy dětí a žáků, který umožňuje dětem a žákům od 4 do 10 let provádět vlastní přírodovědné pokusy pod dohledem učitele [9]. V návaznosti na postupy v příručce 100 přírodovědných pokusů obsažených v soupravě **Tajemství přírody** je k **Soupravičce pomůcek pro mé pokusy** poskytnuta metodika pro 40 žákovských pokusů při práci s touto soupravičkou [10]. Výzkumem byl prokázán významný přínos práce se soupravou pro rozvoj přírodovědných vědomostí žáků (test ověřující vědomosti žáků formou jednoduchých otázek prokázal úspěšnost při použití soupravy 94% a bez ní pouze 22%) [11]. Práce s těmito pomůckami pomáhá rozvíjet přírodovědnou (pre)gramotnost již od předškolního vzdělávání, zpřístupňuje poznatky integrované přírodovědy (chemie, fyzika a biologie), ochrany životního prostředí a péče o zdraví člověka, ilustruje propojenost získaných poznatků s praktickým životem [12]. Významným pomocníkem pro efektivní používání výše uvedených pomůcek při vyučování jsou internetové stránky [13], které obsahují vysvětlení pokusů, metodické materiály a umožňují i kontakt s autory.

Dokončení na další straně

Obr. 1 – Přenosná laboratoř



4 Závěr

Zájem školní praxe o soupravy potvrzuje skutečnost, že během krátké doby od zahájení výroby těchto pomůcek bylo na základě objednávek distribuováno více než 100 ks Přenosných laboratoří a více než 400 ks Souprav pro pokusy v MŠ a ZŠ. Naplňuje se tak cíl autorů a spoluautorů prokázat možnost spolupráce škol s průmyslem. Výstupy této spolupráce mohou vést nejen k podpoře vzdělávání v chemii, ale zároveň i k získávání zájemců, budoucích pokračovatelů na cestě rozvoje tohoto krásného přírodovědného oboru.

Literatura

[1] Zákon č. 350/2011 Sb., o chemických látkách a chemických směsích. Sbírka zákonů 2011.

[2] Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1907/2006, o registraci, hodnocení, povolování a omezování chemických látek.

[3] KUDRNA, T., JANOUŠKOVÁ, S., PUMPR, V. a BENEŠ, P. Není nám lhostejné vzdělávání. *Chemmagazín*. 2013, roč. 13, č. 5, s. 28–29.

[4] BENEŠ, P., RUSEK, M. a KUDRNA, T. Tradice a současný stav pomůckového zabezpečení edukačního chemického experimentu v České republice. *Chemické listy* (v tisku).

[5] <http://www.lach-ner.com/prenos-laborator/>

[6] BENEŠ, P. a PUMPR, V. *40 pokusů pro výuku chemie*. Neratovice: Lach-ner, s.r.o., Neratovice, 2010.

[7] <http://www.lach-ner.com/souprava-pro-pokusy-v-ms-a-zs/>

[8] BENEŠ, P., KÖHLEROVÁ, V., KUDRNA, T. a PUMPR, V. *100 přírodovědných pokusů (objevné cesty vlastního poznávání)*. Neratovice: Lach-ner, s.r.o., Neratovice, 2013.

[9] <http://www.lach-ner.com/informace-o-soupravice/>

[10] BENEŠ, P., KUDRNA, T. a PUMPR, V. *Soupravička pomůcek pro mé pokusy*. Neratovice: Lach-ner, s.r.o., Neratovice, 2013.

[11] HUBÁČKOVÁ, L., JANOUŠKOVÁ, S. a PUMPR, V. Tajemství přírody. Objevné cesty vlastního poznávání. *Speciál pro mateřské školy*. 2013, č. 3.

[12] KUDRNA, T., HUBÁČKOVÁ, L., BENEŠ, P. a PUMPR, V.: Tajemství přírody. Objevné cesty vlastního poznávání. *Řízení školy*. 2013, č. 5, s. 27.

[13] <http://www.lach-ner.com/skoly/>

Měření vlhkosti a průtoku sypaných hmot přístroji firmy Mütec

HUMY3000

Přístroj pro přesné kontinuální měření vlhkosti sypaných hmot.

- výstup 4-20 mA
- alarm kontakty (max, min)
- rozhraní RS485, RS232
- kompenzace teploty
- přesnost max. 0,1 %
- $T_{\max} = 150\text{ °C}$



HUMY3019

Bez displeje, instalace do 19" RACK.

HUMY300

Jednodušší verze HUMY3000.



MF3000

Přístroj pro kontinuální měření průtoku sypaných hmot.

- výstup 4-20 mA
- alarm kontakt (max)
- rozhraní RS485, RS232
- kompenzace teploty
- $p_{\max} = 3,0\text{ MPa}$
- $T_{\max} = 90\text{ °C}$ (resp. 180 °C)



Signalizátor průtoku 600E

- alarm kontakty (1 až 10)
- $T_{\max} = 90\text{ °C}$
- $p_{\max} = 4,0\text{ MPa}$

Je vhodný k monitorování průtoku pevných látek v potrubích a to v dopravovaných množstvích od g/hod až po t/hod.

Má nastavitelnou citlivost a lze ho instalovat i na šnekové dopravníky.



D-Ex Instruments

Výhradní zástupce pro ČR: D-Ex Instruments, s.r.o. • Optátova 37 • 63700 Brno • muetec@dex.cz • www.dex.cz

EKONOMIKA A ŘÍZENÍ PODNIKŮ V CHEMICKÉM PRŮMYSLU (20)

– PODNIKATELSKÝ PLÁN – ZÁKLADNÍ PODMÍNKA ÚSPĚŠNÉHO ŘÍZENÍ PODNIKU

SOUČEK M.¹, ŠPAČEK M.², HYRSLOVÁ J.¹

1 Vysoká škola chemicko-technologická (VŠCHT), Praha, ivan.soucek@vscht.cz, jaroslava.hyrslova@vscht.cz

2 Vysoká škola ekonomie a managementu (VŠEM), Praha, miroslav.spacek@vsem.cz

Podnikatelský plán (Business plan) představuje taktický plánovací dokument, jehož příprava je nedílnou součástí manažerské činnosti každého průmyslového podniku, podniky chemického průmyslu nevyjímaje. Plánování se stává důležitým manažerským nástrojem proporcionálního vývoje podniku, který přispívá k tvorbě konkurenční výhody a zvyšování hodnoty pro vlastníky. Tento příspěvek se zabývá především procesem přípravy podnikatelského plánu. I když mohou být způsoby a přístupy k přípravě podnikatelského plánu v různých podnicích zčásti odlišné, mají přesto mnoho společných rysů, a to jak z hlediska procesu jeho přípravy, tak i z hlediska struktury dokumentu a způsobu jeho schvalování. Autoři příspěvku využívají svých zkušeností při shrnutí teoretických východisek a uplatňují praktické znalosti a zkušenosti z procesu plánování v různých podnicích chemického a farmaceutického průmyslu v ČR.

1 Cíl příspěvku, vymezení pojmů a použité metody

Jednou z klíčových součástí řízení podniku je proces podnikatelského (krátkodobého) plánování. Obvykle se jedná o přípravu a sestavení dokumentu pro rozhodování, tzv. podnikatelského plánu, který se odvíjí od prvního roku víceletého strategického výhledu podnikatelské činnosti podniku. Podnikatelský plán upřesňuje, rozpracovává, detailizuje, případně podle potřeby i částečně modifikuje, jednotlivé postupové kroky vytyčené v prvním roce strategického plánu. Zaměřuje se zejména na finanční, obchodní, výrobní a investiční aspekty řízení podniku obecně a především s ohledem na očekávání vlastníků v oblasti dosažení požadované ziskovosti a zhodnocení jejich majetku.

Z hlediska terminologie je třeba odlišit v příspěvku používané označení „podnikatelský plán“ od jeho obecného používání v případě zahájení podnikání, kdy jde o dokument sloužící pro založení podniku, který je obvykle vyžadován bankami a společníky v počáteční fázi života nové společnosti (i když se v této souvislosti spíše používá pojem „podnikatelský záměr“). Stejně tak je nezbytné odlišit pojem „podnikatelský plán“ od strategického plánu (viz [6,7,15]). V předkládaném pojetí „podnikatelský plán“ představuje dokument sloužící k řízení podniku v období jednoho kalendářního roku.

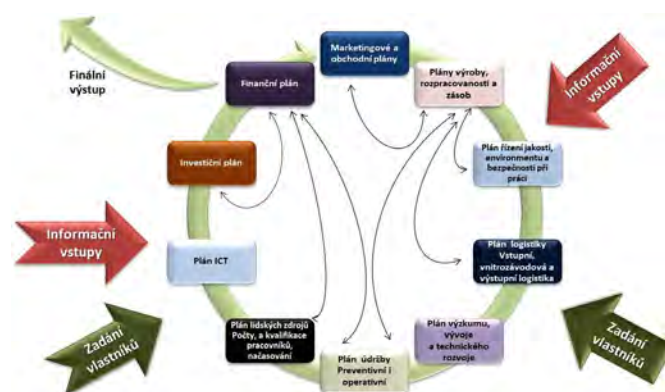
Podnikatelský plán, jakožto klíčový dokument taktického řízení podniku, však může mít i další použití. Podnikatelský plán slouží jak k interním účelům, tak i k informování externích subjektů. Jako interní dokument je používán nejen k plánování, rozhodování a kontrole, ale rovněž může být využit jako nástroj prosazování strategických změn. Podnikatelský plán je také nezbytným podkladovým dokumentem v situaci, kdy podnik žádá o bankovní úvěr. Současně může sloužit jako motivační nástroj pro zaměstnance, neboť posiluje sepětí vize a cílů podniku s motivačními nástroji a zajišťuje tak posílení identity pracovníků s organizací [19].

Cílem tohoto příspěvku je shrnout současné přístupy k podnikatelskému plánování a zdůraznit postupy tvorby jednoletého plánu, pokrývajícího hlavní oblasti činnosti podniku, který je na rozdíl od dlouhodobého (strategického) plánu více cílen na finanční parametry podniku a jeho produkční a obchodní výkonnost. Podobně jako v případě strategického plánu, je cílem krátkodobého podnikatelského plánu zajistit, aby i v podmínkách rizika, nejistoty a mnohdy i neurčitosti bylo možné zpracovat podklady pro taková podnikatelská rozhodnutí, která by zajistila dosažení stanovených podnikatelských cílů při existenci vymezených podmínek podnikání a jeho prostředí. Pro současné období dynamických změn prostředí je typická existence mnoha rizik a nejistot zvyšujících náročnost řízení a tudíž i dosahování podnikatelských cílů.

Pro splnění cíle příspěvku, zejména potom při analýze metodik plánování jednotlivých společností, bylo v prvé řadě významné identifikovat účel plánování, způsob zpracování plánů a způsob jejich schvalování. Použitými metodami byly analýza a vzájemné srovnávání, podpořené identifikací společných rysů a účelů. Všechny odborné zdroje využité v příspěvku jsou uvedeny v seznamu literatury.

Metodický přístup pro sestavování plánovacího dokumentu (ať již z dlouhodobého, či krátkodobého pohledu) charakterizuje schéma uvedené na obrázku 1. Z něho je patrné, že podnikové plánování není sekvenčním procesem, kdy jednotlivé, tzv. funkční plány jsou sestavovány postupně, nýbrž složitým iterativním procesem, který cíleně využívá prvků zpětné vazby.

Obr. 1 – Podnikový plánovací cyklus [5,15]



Pokrytí jednotlivých oblastí podnikání krátkodobým podnikatelským plánem (roční horizont) je velmi obdobné jako v případě strategického plánu s tím, že obsah podnikatelského plánu více akcentuje finanční a obchodní plán. Nepochybně se však vždy opírá o důsledné vyhodnocení informačních vstupů a zadání vlastníků (podnikatelské cíle).

2 Výsledky a diskuze

Plánovací dokument v závislosti na charakteru a podnikatelském zaměření jednotlivých srovnávaných podniků může mít řadu podob, počínaje jednoduchým a stručným plánem na straně jedné, či detailním a rozsáhlým plánem na straně druhé. Podnikatelský plán může mít také různý obsah: od neurčitého souboru představ a myšlenek, až po vyčerpávající, mnohastránkové dokumenty (to je častější u velkých podniků) [12]. Důležité je, aby plán splnil svůj účel a respektoval naplnění stanovených podnikatelských cílů.

Pokračování na další straně

2.1 Plánovací proces

V rámci podnikatelského plánu je nezbytné respektovat především obecně platné zásady, mezi které patří [18]:

- *srozumitelnost* – použití jednoduchého vyjadřování, vytváření tabulek a číselných podkladů,
- *logičnost* – části na sebe musí srozumitelně navazovat, skutečnosti musí být podloženy fakty, účelné je využití grafického vyjádření,
- *stručnost* – ne však na úkor faktů,
- *pravdivost a realita* – každý podnikatelský plán, který není reálný a pravdivý, je zbytečný,
- *respektování rizika* – identifikace rizik a návrhy k jejich řešení zvyšují důvěryhodnost podnikatelského plánu.

Bylo prokázáno, že organizace, které používají formální plánovací techniky, dosahují vyšších zisků než organizace, které je nepoužívají [2].

Z provedených analýz je patrné, že menší a střední podniky se snaží o zjednodušený přístup při vytváření podnikatelského plánu. Je však zřejmé, že základním důvodem pro sestavení strukturovaného podnikatelského plánu je získání uceleného přehledu o záměrech, o jejich realitě a uskutečnitelnosti. Publikované údaje ukazují na řadu společných charakteristik podnikatelských plánů [17]:

- **Podnikatelský plán je podstatným předpokladem kvalitního vedení podniku.** Řízení podniku představuje vlastně neustálou snahu změnit stav podniku tak, aby se přiblížil stanovenému cíli. Pouze s důkladně zpracovaným podnikatelským plánem lze získat představu, kam lze podnik dovést a jaké jsou dílčí kroky, které je třeba realizovat – podnikatelský plán je kompasem, který podnik navede k cíli.
- **Podnikatelský plán poskytuje objektivní pohled na věc.** Při tvorbě podnikatelského plánu je třeba dbát na realitu a střízlivost stanovených cílů. Původní vágní představy o podobě podnikání a jeho případných úskalích tak mohou v průběhu zpracovávání plánu nabýt konkrétnějších, lépe uchopitelných představ.
- **Podnikatelský plán zlepšuje přístup podniku k finančním zdrojům.** Používají ho (potenciální) společníci, obchodní partneři nebo investoři. Kvalitně zpracovaný podnikatelský plán s jasně stanovenými cíli slouží jako podklad pro financování. V současné době řada investorů či bank dokonce předložením podnikatelského plánu přímo vyžaduje.

Proces tvorby podnikatelského plánu je jednodušší pro samostatný podnik s jasnou vlastnickou strukturou a transparentním systémem corporate governance. Plánovací proces se sestává z následujících kroků:

- Stanovení a projednání podnikatelských cílů vlastníky podniku.
- Sběr a vyhodnocení dat:
 - stanovení objemů prodeje a zajištění surovin,
 - vyhodnocení cen surovin a energií,
 - vyhodnocení cen produktů,
 - vliv makroekonomických parametrů (např. inflace vs. růst mezd s odvoláním na kolektivní smlouvu, kurz CZK vůči hlavním měnám, ve kterých se uskutečňují nákupy surovin, resp. prodej produktů aj.).
- Ověření dat s příslušnými funkčními útvary.
- Sestavení jednotlivých částí plánu (s finančními vstupy), jedná se zejména o:
 - obchodní plán,
 - investiční plán,
 - personální plán,
 - plán údržby,
 - plán režijních nákladů.
- Sestavení účetních výkazů.

- Proces schvalování na úrovni vedení podniku a příslušných statutárních orgánů.

Komplikovanější a zdloouvější je sestavení a schválení podnikatelského plánu pro podnik začleněný v průmyslové skupině, holdingu. Pak je proces rozšířen o několik dodatečných kroků vyžadujících koordinaci plánovacího procesu samostatného podniku a holdingu:

- obvykle jsou podnikatelské cíle přeneseny z cílů stanovených vlastníky skupiny,
- další výše uvedené činnosti jsou více či méně totožné s tím, že při jejich uskutečňování dochází k průběžné interakci mezi příslušnými útvary podniku a mateřské společnosti (holdingu),
- po projednání plánu vedením podniku je plán postoupen k zařazení do holdingového plánu,
- podnikatelský plán je obvykle schválen teprve po projednání a schválení plánu skupiny (holdingu).

Klíčovým krokem pro sestavení podnikatelského plánu je stanovení podnikatelských cílů. Podnikovým cílem se rozumí informace o stavu, kterého má být dosaženo v určitém časovém období. Cíle podniku se stanovují podle konkrétních podmínek podniku s ohledem na současný stav a na požadavky budoucího rozvoje. Podnik, resp. jeho vlastníci, si většinou stanovují více cílů, ale jen některé považují za hlavní. Z podnikových cílů vychází nejen marketingové a výrobní cíle ale i další cíle a opatření, jejichž realizace je nezbytná pro předpokládané fungování podniku. Jedná se o tzv. hierarchii cílů. Mnohdy je nezbytné přijít i s netradičními návrhy a postupy, které jsou pro dosažení hlavních cílů nezbytné [19].

Jak bylo zmíněno v rámci problematiky strategického plánu [15], je po vymezení cílů třeba stanovit způsob, jak jich dosáhnout, tzn. definovat základní podnikové strategie. Tato fáze je velmi důležitá a kvalita jejího provedení je závislá na kvalitě analýz a prognóz, z nichž strategie vychází, stejně tak jako na schopnostech a osobních dispozicích vrcholového managementu či podnikatele, který o volbě a tvorbě strategie rozhoduje [18]. Roční cíle použité jako východisko pro podnikatelský plán obvykle ze strategických cílů vycházejí.

2.2 Organizace procesu plánování

Obvykle je v obchodních společnostech proces plánování vykonáván, řízen a zastřešen finančním úsekem podniku; existují i určité výjimky, kdy je plánovací proces soustředěn v jednom organizačním útvaru.

Pro kontrolu sestavení a plnění podnikatelského plánu lze, jako účinný nástroj pro integraci aspektů plánování, použít metodu Balanced Scorecard [4,9,11,14,15]. Metoda kombinuje měření výkonnosti s řízením výkonnosti ve všech oblastech významných pro rozvoj podniku a dosažení stanovených podnikatelských cílů. Metoda abstrahuje od jednorozměrného pohledu na podnik optikou výlučně finančních ukazatelů a nastoluje strukturovaný pohled na výkonnost podniku ze zorného úhlu čtyř vyvážených perspektiv. Typicky se jedná o pohled zákazníků (zákaznická perspektiva), vlastníků a investorů (finanční perspektiva), manažerů (perspektiva interních procesů) a zaměstnanců (perspektiva potenciálů). Metoda rovněž napomáhá k efektivní transformaci strategických cílů na cíle taktické a operativní. Přispívá k vyváženému růstu ve všech zásadních oblastech rozvoje podniku.

Podnikatelský plán se skládá z mnoha součástí (dílčích oblastí). Systém plánů a rozpočtů konkretizuje cíle podniku jako celku do podoby kvantifikovatelných výstupů. Celý systém integruje jednotlivé oblasti, které jsou plánovány (resp. rozpočtovány) odděleně. Mezi klíčové oblasti patří:

- **Obchodní plánování a marketingový plán.** Obchodní plán podniku je klíčovou součástí podnikatelského plánu. Je založen na marketingových průzkumech a analýzách trhu. Obvykle obsahuje i zdrojovou část, tj. zajištění surovin, dalších materiálů a energií v jejich obecném pojetí (dostupnost, cena). Nedílnou součástí je dodavatelský systém, včetně řízení zásob (viz [16]). Marketingový plán, jako součást obchodního plánu, v sobě zahrnuje strategii

odbytu, tvorbu ceny, způsob distribuce a formy propagace (podrobněji viz [1,10]).

- **Plán výroby.** Zatímco obchodní plán stanovuje zejména zdrojovou část podnikatelského plánu, výrobní plán řeší způsob zajištění výroby požadovaných produktů s ohledem na údržbu výrobního zařízení a je hlavní (kromě nákladů na suroviny a energie) nákladovou položkou plánu. Výrobní plán řeší organizaci výroby, zajištění a dostupnost zdrojů v čase (přihlíží i k potřebě plánovaných zářezů zařízení).
- **Investiční plánování.** Investiční plánování je v odvětví chemického průmyslu, pro které je typická vysoká vybavenost dlouhodobými aktivy, naprosto klíčové i pro krátkodobé plánování. Příprava a realizace investic sice musí z logiky věci vycházet z podnikové strategie a přispívat k jejímu naplňování, současně však reálný vývoj vyvolává nutnost určitých změn (majících vliv zejména na financování investic a cash flow podniku), kdy některé investiční projekty mají zpoždění, při realizaci dochází k úpravám rozpočtu nebo k rozdílnému vývoji plateb, resp. úhrad realizovaných investičních projektů [6].
- **Finanční plánování.** Obecně požadovaným výstupem podnikatelského plánu je finanční plán, který tvoří výkaz zisku a ztráty, rozvaha a výkaz cash flow. Finanční plán obsahuje zdroje financování podniku, jejich alokaci a následnou ziskovost. Obvykle je finanční plán sestaven (s ohledem na kompatibilitu s ročními účetními závěrkami) v tradičních formátech výkazů. Současně (a platí to zejména pro větší průmyslové skupiny nebo společnosti s několika velkými akcionáři) je finanční plán prezentován ve formátu „manažerských výkazů“, které respektují specifické aspekty plánu a vycházejí z potřeby začlenění plánu do dokumentu pro vyšší rozhodovací úroveň (holding nebo potřeba začlenění podnikového plánu do plánu jednoho z vlastníků), nebo do dokumentu sloužícího pro účely kontroly jeho plnění s akcentem na hlavní podnikatelské cíle.

Riziko je neoddelitelnou součástí podnikání. Lze jej chápat jako nebezpečí odchylky dosažených výsledků podnikatelské činnosti od výsledků předpokládaných. Tyto odchylky mohou být žádoucí (směřující k zisku), či nežádoucí (směřující ke ztrátě), a mohou nabývat různé velikosti. Významným podnikatelským krokem je rozpoznat tato rizika a vytvořit si účinnou strategii k jejich zvládnutí. Analýza a hodnocení rizik je tedy podstatnou částí podnikatelského plánu [5]. Významným nástrojem řízení rizik podnikatelských plánů je využití variantních a scénářových přístupů [8]. Scénáře představují obrazy možného vývoje podnikatelského prostředí, které jsou obvykle formulovány na expertním základě, včetně přiřazení pravděpodobnosti jejich vzniku. Pro tyto scénáře jsou následně formulovány varianty plánů, které vytvoří předpoklady pro zajištění prosperity podniku. Každá varianta podnikového plánu je tak otestována při možných scénářích budoucího vývoje a na základě výsledků tohoto testu je jedna z nich doporučena k realizaci. Vývoj podnikatelského prostředí musí být neustále monitorován a v případě změny tohoto prostředí musí podnik přejít na alternativní variantu plánu. I když plánování založené na tvorbě scénářů a variant je spíše doménou strategického plánování, ukazuje se jako užitečné propojit tento koncept i s taktickým plánováním a zajistit tak rychlejší odezvu na změnu podnikatelského prostředí.

2.3 Příklady metodik plánování

Z pohledu přístupů jednotlivých podniků k sestavení, projednání a kontrole plnění podnikatelského plánu lze vyzdvihnout několik následujících závěrů týkajících se časového harmonogramu přípravy podnikatelského plánu a zaměření jeho klíčových kapitol (přístupy k podnikatelskému plánování jsou podrobněji popsány v [3,6,12,13,17,19,20]):

- Ve většině analyzovaných podniků je příprava podnikatelského plánu zahajována ve 3. čtvrtletí kalendářního roku projednáním podnikatelských cílů na příští rok a sestavením plánu výroby, který vychází z marketingových analýz. Na to navazuje obvykle nákladová část plánu, zahrnující náklady na zajištění surovin,

dalších materiálů, energií a služeb (mezi které patří zejména pro energetické podniky a podniky chemického průmyslu i náklady na zajištění povolenek emisí CO₂, plán údržby, plán odpisů, plán finančních příjmů a výdajů, plán osobních nákladů aj.). Paralelně se kvantifikuje plán tržeb a výnosů, založený na dosažitelných (plánovaných) cenách produktů, případně prodáváných energií a služeb. Následuje sestavení plánu investic. Ten zahrnuje jednak plán dokončování a uvádění do provozu nových investičních celků, které mají vliv i na plán výroby a prodeje (ty je nezbytné ve druhém kole korigovat), a jednak výdaje na investiční projekty ve výstavbě. Plány slouží pro zajištění financování těchto investic na základě následně zpracovávaného výkazu cash flow. Ve 4. čtvrtletí pak probíhá sestavení a analýza finančních výkazů v kontextu stanovených podnikatelských cílů s předložením finální verze plánu obvykle do konce kalendářního roku.

- Z hlediska obsahu klíčových kapitol podnikatelského plánu jsou důležité především tyto okruhy prodejního plánu:
 - cenová strategie (metody pro určování ceny, velikost marží, srovnání cen s konkurencí, důležitost ceny na poli konkurence),
 - úskalí prodeje,
 - distribuční kanály,
 - přímý vs. nepřímý prodej,
 - osvědčený (existující) prodej,
 - historické výsledky,
 - prémiové služby/slevy.
- Finanční analýza se zaměřuje především na vložený kapitál, náklady na vstupy (suroviny, energie, služby), ostatní náklady, strategii získávání zdrojů, příjmy z podnikání, předpoklady pro finanční výkazy a ukazatele, odhadovaný vývoj nákladů a výnosů, odhadovaný stav majetku a jeho zdrojů financování, odhadovaný vývoj příjmů a výdajů.

3 Závěr

Úspěšnost podnikání závisí především na schopnosti podniku získat a dlouhodobě udržet konkurenční výhodu. Ta se odvíjí primárně od ekonomické výkonnosti podniku, což primárně zahrnuje schopnost efektivně řídit podnikové zdroje, případně od schopnosti diferencovat své produkty, což je spojeno vesměs s realizací inovací. Toto pojetí vytváří základ úspěšného a konkurenceschopného podniku – schopnost důsledně analyzovat podnikatelské prostředí, své vlastní silné a slabé stránky a disponibilní podnikové zdroje a na tomto půdorysu formulovat alternativní strategie. Pouze při správném řízení těchto procesů a aktivit lze zajistit, aby strategický rozvoj garantoval růst hodnoty podniku. Právě praktická aplikace zásad strategického plánování formou stanovení krátkodobých podnikatelských cílů a sestavení a uskutečňování opatření se realizuje v rámci podnikatelského plánu, který je nástrojem reálného řízení podniku.

Literatura

- [1] BLAŽKOVÁ M. *Marketingové řízení a plánování pro malé a střední firmy*. Praha: Grada, 2007.
- [2] DONELLY J.H., GIBSON J.L., IVANCEVICH J.M. *Management*. Praha: Grada, 2002.
- [3] DRUCKER P.F. *Management – budoucnost začíná dnes*. Praha: Management Press, 1994.
- [4] FIGGE F., HAHN T., SCHALTEGGER S., WAGNER M. The Sustainability Balanced Scorecard: Linking Sustainability Management to Business Strategy. *Business Strategy and the Environment*, 2002, vol. 11, no. 5, 269-284.
- [5] FOTR J. *Jak hodnotit a snižovat podnikatelské riziko*. Praha: Management Press, 1992.
- [6] FOTR J., SOUČEK I. *Podnikatelský plán a investiční rozhodování*. Praha: Grada, 2005.

Dokončení na další straně

- [7] FOTR J., VACÍK E., SOUČEK I., ŠPAČEK M., HÁJEK S. *Tvorba strategie a strategické plánování – teorie a praxe*. Praha: Grada, 2012.
- [8] FOTR J., VACÍK E., ŠPAČEK M., SOUČEK I. Scenarios and their Application in Strategic Planning. *E+M*, 2014, 3 (v tisku).
- [9] HAHN T., WAGNER M. Sustainability Balanced Scorecard. In: LUTZ U., DÖTTINGER K., ROTH K. *Betriebliches Umweltmanagement: Grundlagen; Methoden; Praxisbeispiele*. Düsseldorf: Symposium Publishing, 2002.
- [10] HORÁKOVÁ H. *Strategický marketing*. Praha: Grada, 2003.
- [11] HYRŠLOVÁ J. *Účetnictví udržitelného rozvoje podniku*. Praha: VŠEM, 2007.
- [12] KADLECF. *Začínáme podnikat*. Praha: Management Press, 1992.
- [13] KORÁB V., PETERKA J., REŽŇÁKOVÁ, M. *Podnikatelský plán*. Brno: Computer Press, 2007.
- [14] SCHALTEGGER S. Unternehmerische Steuerung von Nachhaltigkeitsaspekten mit der Sustainability Balanced Scorecard. *Controlling*, 2004, no. 8/9, 511-516.
- [15] SOUČEK I., HYRŠLOVÁ J., ŠPAČEK M. Příprava strategického plánu jako základ pro udržitelné podnikání a udržitelný rozvoj. *Chemagazín*, 2014, č. 3, 36-40.
- [16] SOUČEK I., ŠPAČEK M., HYRŠLOVÁ J. Logistika jako nástroj hodnotového řízení v podnicích chemického průmyslu. *Chemagazín*, 2013, č. 6, 32-35.
- [17] STRUCK U. *Presvědčivý podnikatelský plán*. Praha: Management Press, 1992.

- [18] VEBER J. a kol. *Management*. Praha: Management Press, 2000.
- [19] VEBER J. a kol. *Podnikání malé a střední firmy*. Praha: Grada, 2005.
- [20] WUPPERFELD U. *Podnikatelský plán pro úspěšný start*. Praha: Management Press, 2003.

Abstract

BUSINESS PLAN AS A BASIS FOR SUCCESSFUL COMPANY MANAGEMENT

Summary: This article describes summary of key aspects of methodological approach to business planning in chemical industry. Business plan is a key underlying document which ensures harmonic and proportionate development of the company and significantly contributes to company prosperity and sustainability. The article describes the process of tactic business planning which commences with definition of initial assumptions and requirements set down by the owners. Then it discusses the process of setting down the goals and their further approval by both company management and other key stakeholders. A great deal of respect is paid to business plan implementation phase which is a key prerequisite for successful company performance in observed period. The implementation of a business plan shall proceed in full consonance with company assets performance, business ethics, economic and commercial environment standards and resources available. The implementation of a business plan should also take into account existing risk exposure and set up risk mitigation provisions to avoid harming company business. As a risk mitigation provision variant and scenario approach to business planning can be used. As a matter of principle establishment of formalized planning techniques can push the company to more value driven trajectory and bring value to all stakeholders concerned.

Key words: Business planning, business plan, chemical industry

VÝROBNÍ TECHNOLOGIE

SAFINA PŘEDSTAVILA NOVOU TECHNOLOGII NA RECYKLACI MATERIÁLŮ S OBSAHEM DRAHÝCH KOVŮ

Společnost SAFINA, a.s., přední zpracovatel materiálu s obsahem drahých kovů ve střední a východní Evropě, představuje pokrokovou technologii termické úpravy materiálu na recyklaci materiálů s obsahem drahých kovů. Díky nové žíhací peci a systému čištění odpadních plynů je nyní společnost schopná zpracovat zakázky o rozsahu 10–1000 kg denně dle potřeb klientů. Celková investice činila 21,5 mil. Kč. Mezi nejčastěji recyklované materiály s obsahem drahých kovů patří průmyslové katalyzátory, elektroodpad, sklo, barvy, ionexy, sorbenty či textilie s obsahem DK.

Obr. – Fotografie žíhací pece



„Pro společnost SAFINA je vývoj v oblasti recyklace velmi důležitý, jelikož trend poptávek bude do budoucna jednoznačně vzrůstat. V naší společnosti tvoří recyklace 50 %

obratu. Jsem velmi rád, že po technologii PlasmaEnvir® můžeme představit další významnou recyklační technologii na zpracování materiálů s obsahem drahých kovů,“ říká Tomáš Plachý, generální ředitel SAFINA. „Díky kvalitnímu týmu a výrazným technologickým posunům jsme mohli v loňském roce vytvořit pro tyto činnosti samostatnou divizi, která se samostatně věnuje recyklaci. Náš cíl je ročně zpracovat více než 110 tun drahých kovů, kdy hlavními trhy budou EU, Rusko a USA, tyto tvoří až 70 % naší výroby.“

Po testování na menší peci si společnost SAFINA nechala na míru vyrobit velkoobjemovou elektrickou elevátorovou žíhací pec. Materiál se zakládá vsádkově do nádob ze žáruvzdorné oceli a zavádí se do pece. Žíhání probíhá při teplotě 850 °C po dobu 4 až 8 hodin dle typu, vlastností materiálu a jeho množství. Tento nový postup výrazně šetří spotřebu elektrické energie a zvyšuje výrazně rychlost zpracování materiálu, což pro naše zákazníky také znamená významné zkrácení zádrže drahého kovu. Je to aktuálně nejlepší dostupná technologie na trhu s označením BAT (Best Available Technology).

„Díky variabilitě tohoto zařízení se umíme perfektně přizpůsobit požadavkům zákaz-

níka. Při menší vsádce získáváme většinou zlato, palladium a ostatní platinové kovy. U velkoobjemových zakázek jde velmi často o stříbro,“ uvádí Lubomír Kučík, vedoucí oddělení úpravy vstupních materiálů v SAFINĚ.

Materiál je vsádkově uložen do pece, jež vytvoří po zavření uzavřenou nádobu bez vlivů okolního prostředí. Toto je možné díky speciálnímu obalu, tzv. retortě, která chrání technologickou část pece i materiál uvnitř. Podlošku tvoří žáruvzdorný beton. Proces žíhání je možné regulovat vytvořením inertní nebo oxidační atmosféry pomocí dávek inertního plynu či vzduchu, nebo plynulým ovládním teploty procesu a rychlostí jak ohřevu, tak chlazení pece. Při tepelné degradaci materiálů se začne uvolňovat velké množství zplodin plyného skupenství, které jsou potrubím odváděny do dopalovací komory, kde jsou dopalovány při teplotě až 1100 °C. Při této teplotě dochází k bezpečnému rozkladu látek, které by jinak znečišťovaly životní prostředí. Horký plyn je následně odváděn do výměníku tepla, kde odevzdá své zbývající teplo vodě. Následně projdou zplodiny sorbenty a filtrem, ze kterého už odchází jen vyčištěný CO₂, H₂O

a malé množství emisních plynů. „Garance nízkých emisí ze strany SAFINY a jejich kontrola příslušnými orgány ČR a EU je jednou z podmínek povolení k provozu této technologie a mimo jiné i pro udělení dotace, která na tomto projektu činí 4,2 mil. Kč,“ vysvětluje Josef Bříza, vedoucí samostatné divize Recyklace SAFINA. Pro efektivní provoz tohoto recyklačního pracoviště zůstává i nadále v provozu menší pec, která původně sloužila jako zkušební. Tato menší pec je vhodná pro žíhání malých dávek s možností zavedení dvou cyklů za den.

Obr. 2 – Systém čištění odpadních plynů



Recyklační proces materiálu s obsahem drahých kovů

Výkup a třídění

Recyklační proces začíná výkupem, kde je přijímán různorodý materiál obsahující drahé kovy, ať již o váze desítek gramů, nebo i několik tun, který se následně váží a třídí. Podle druhu materiálu se určuje odpovídající rafinační proces. SAFINA je schopna zpracovávat velmi široké spektrum materiálů a odpadů, které obsahují drahé a neželezné kovy, zejména pak zlato, stříbro, platinu, palladium, rhodium, iridium, nikl, měď a kobalt. Mezi zpracovávané materiály patří použité chemikálie a galvanické kaly ze zlatičích lázní, průmyslové katalyzátory s obsahem drahých a neželezných kovů, elektronický a elektrotechnický materiál, samozřejmě také zlomkové zlato a stříbro

či dentální a klenotnické materiály, popřípadě použité NiMH baterie, které putují na recyklaci do technologie plasmového tavení PlasmaEnvi®. Dalším častým materiálem jsou textilie či plasty s obsahem drahých kovů. Před samotnou recyklací a následnou rafinací se musí materiál předupravit, a proto je zaslán na úpravnu vstupních materiálů.

Předúprava materiálu a homogenizace

V této fázi recyklačního cyklu se materiál obsahující drahé kovy předupraví a následně homogenizuje do vzorkovatelné podoby. Jsou možné dvě metody předúpravy materiálu – oxidačním spalováním nebo termickým žíháním bez přístupu vzduchu v žíhacích pecích při teplotě 850 °C. Novinkou v provozu ve společnosti SAFINA je žíhací elektrická elevátorová pec, jejíž denní kapacita zpracování materiálu s obsahem drahých kovů je 500–1000 kg. Tato pec umožní až desetinasobně rychlejší zpracování než doposud, a celý proces se tak ekonomicky výrazně zefektivní. Instalováním nového systému čištění odpadních plynů je zároveň zvýšena i jeho ekologická bezpečnost.

Materiál je v této fázi zbaven všech organických látek a vlhkosti. Po této úpravě v pecích se materiál drtí a mele ve speciálních mlýnech na frakci většinou o velikosti zrna menší než 0,4 mm.

Vzorkování

Po předúpravě a homogenizaci putuje materiál na vzorkování. Odběr vzorku je velmi závislý na složení vzorkovaného materiálu a jeho mechanických vlastnostech. Proto se vždy před vzorkováním nového materiálu sestaví vzorkovací plán. Materiál se vloží do tzv. homogenizátoru, který s ním po přesně definované dobu (až několik hodin v závislosti na množství a typu materiálu) míchá. Velkoobjemové zakázky se zpracovávají až v tři a půl metru vysokém homogenizačním mixéru, který zajišťuje,

aby koncentrace drahých kovů byla ve všech místech stejná. Potom je vzorek odebrán pomocí vzorkovacího zařízení (turniketu nebo šroubového vzorkovače). Pokud jsou velikosti zrna homogenizovaného materiálu do 10 mm, tak se odebraný vzorek mele tak, aby měl zrna o velikosti 0,4 mm, a následně proběhne ještě jedno kolo homogenizace a odběr vzorku.

Analytický vzorek o váze cca 100 g, který je výsledkem vzorkování, musí odpovídat složení v celém objemu přijatého zpracovávaného materiálu, ať se již jednalo o několik tun materiálu, či jen o několik kilogramů. Vzorek pro analýzu má zrna menší než 0,2 mm a je připravován mletím na vibračním diskovém mlýnku, prosíván na sítích a po umletí celého množství rozdělen na osm podílů o stejné váze a samozřejmě stejném složení. Vznikne tak sada reprezentativních vzorků, které se dělí mezi laboratoř SAFINA, laboratoř zákazníka a vzorky pro potřeby rozhodčí analýzy.

Homogenizace, vzorkování a příprava reprezentativního vzorku jsou stěžejní, protože výsledky jeho analýzy slouží jako podklad pro bilancování zakázky se zákazníkem. Celý proces je dokumentován a podléhá přesným kontrolním postupům.

Chemická analýza

Další cesta materiálu pokračuje v laboratořích, kde se provádí detailní analýza a stanovení obsahu drahého kovu pomocí prověřených a neustále kontrolovaných analytických metod. Použitá metoda je volena nejen podle druhu a předpokládaného obsahu drahého kovu, ale i podle zastoupení ostatních prvků v analyzovaném materiálu.

Rafinace

Po určení přesného složení drahého kovu pomocí chemické analýzy dochází k vyrafinování samotného kovu.

www.safina.cz

DEZA SPUSTILA NOVOU JEDNOTKU NA VÝROBU VODÍKU – CALORIC

V prostorech štěpící stanice benzínu společnosti DEZA, a.s., Valašské Meziříčí proběhly v uplynulých dvou letech stavební a montážní práce při realizaci investiční akce Modernizace hydrogenační rafinace – 1. etapa, které zahrnovaly především výstavbu a kompletaci zařízení na výrobu čistého vodíku Caloric.

Zemní práce začaly již na podzim roku 2012, do konce roku byly vybudovány základy sloupů budoucích potrubních mostů a aparátů nové technologie. V zimním období roku 2013 byly provedeny práce na zpevněných plochách, jímce odpadních

vod a přístupové komunikaci a probíhala montáž ocelových konstrukcí potrubních mostů. S příchodem jarních měsíců se naplno rozběhly montáže potrubních tras a v létě potom vlastní instalace nového zařízení a jeho propojení s potrubními a elektrickými trasami. Na podzim byly trubky reaktoru naplněny katalyzátorem a provedeny individuální zkoušky. Zkušební provoz byl zahájen 1. 12. 2013. Generálním dodavatelem celé akce byla firma TKB Kovoprojekta Brno a subdodavateli firmy RIOS (stavební práce), TECHNOMONT (montáže), REGOMARKET (ŘS, MaR),

IZOSTYL (tepelné izolace) a UNIMAL (nátěry). Dodavatelem a licenzorem nové jednotky je německá firma Caloric. V rámci zkušebního provozu byly provedeny nejprve komplexní zkoušky, dále bylo nutno aktivovat katalyzátor a „vyladit“ nové zařízení prostřednictvím ŘS Simatic a Honeywell. Do „ostrého“ provozu byla jednotka provedena v únoru 2014.

Jednotka na výrobu vodíku je založena na kontinuálním procesu HC Caloric a má maximální kapacitu 2 000 Nm³/h. Procesem

Dokončení na další straně

Obr. – Caloric schema (Foto: Jiří Paďour)



HC Caloric je vyráběn syntézní plyn bohatý na vodík reformováním uhlovodíků parou při vysoké teplotě na niklovém katalyzátoru. Syntézní plyn se čistí v jednotce střídaté tlakové adsorbce (PSA) pro získání vysoce čistého vodíku.

Výrobní jednotka je konstruovaná pro zpracovávání kapalné uhlovodíkové směsi (cyklopentanové frakce z destilace benzo-
lového rafinátu), která se v případě nedostatku doplňuje lehkými frakcemi technického benzínu z externích zdrojů. Skládá se z následujících částí:

- odpaření suroviny,
- reformování parou a rekuperace odpadního tepla,
- konverze CO a chlazení syntézního plynu,
- čištění vodíku střídatou tlakovou adsorbci (PSA),
- kompresní jednotka odplynu pro vypírání CO_2 ,
- komprese vodíku a jeho zpětné přidávání do odpařené suroviny,
- periferní systémy.

Jednotka je postavená pro plně automatizovaný provoz a vyznačuje se vysokou flexibilitou výkonu (35–100 %) a spolehlivostí.

Proud suroviny přicházející do jednotky ze skladovacího zásobníku se na jejím vstupu rozděluje na dvě části – pro parní reformování a pro ohřev katalyzátoru. Surovina se v obou případech nejprve převede do plynné

fáze v teplosměnných aparátech zvaných odparky. V nízkotlaké odparce, topené parou 0,4 MPa (g), se zplyňuje proud paliva, které je následně spáleno v hořáku reformeru. Teplo získané hořením uhlovodíků prochází pláštěm reaktoru a vyhřívá katalyzátor umístěný v trubkách reaktoru na teplotu potřebnou pro průběh reakcí parního reformingu. Ve vysokotlaké odparce, topené parou 3,5 MPa (g), je zplyňována větší část suroviny a je vedena na katalyzátor pro vlastní parní reformování. Trubky parního reformeru obsahují dvě vrstvy niklového katalyzátoru. Na první dochází ke krakování delších uhlovodíkových řetězců za vzniku methanu. Na druhé vrstvě potom probíhá reformování methanu parou za vzniku syntézního plynu (směs vodíku, oxidu uhelnatého, oxidu uhličitého a vodní páry).

Syntézní plyn o teplotě cca 840 °C se chladí průchodem přes parní vývěječ na 330 °C a vstupuje do konverzního reaktoru. Zde dochází na železitém katalyzátoru k reakci jedovatého oxidu uhelnatého s vodní parou za vzniku vodíku a oxidu uhličitého. Touto tzv. konverzí se snižuje obsah oxidu uhelnatého a zvyšuje obsah vodíku v syntézním plynu. Po ochlazení na 40 °C a odloučení vykondenzované vody v odlučovači vstupuje dále syntézní plyn do střídaté vysokotlaké adsorbce (PSA). Zde dochází k čištění vodíku odstraněním plynných nečistot (CO , CO_2 , N_2 a CH_4) ve čtyřech adsorbérech (PSA) naplněných oxidem hlinitým, aktivním uhlím a moleku-

lárním sítem (zeolit). Nečistoty jsou adsorbovány při vysokém tlaku syntézního plynu a poté desorbovány při nízkém tlaku. Proces čištění probíhá v neustále se opakujícím cyklu, který zahrnuje adsorbci a regeneraci za konstantní teploty. Jeden ze čtyř adsorbérů provádí adsorbci a další tři procházejí regenerací.

Vodík o čistotě minimálně 99,9 obj. % odchází při tlaku 1,51 MPa (g) přes tlakový regulační ventil do plynoměru. Nečistoty, které se odloučí ze syntézního plynu v jednotce PSA, se shromažďují ve vyrovnávací nádrži koncového plynu při tlaku 0,03 MPa (g) a po kompresi jsou vedeny na vypírku oxidu uhličitého. Koncový plyn zbavený oxidu uhličitého se následně využívá jako palivo pro hořák reformeru. Jednotka se vyznačuje vysokou energetickou účinností. Teplo syntézního plynu z reformeru je využito k výrobě páry 1,8 MPa (g), která se spotřebuje pro vlastní reforming, popř. je její přebytek distribuován do závodní sítě páry 1,5 MPa (g). Teplo téhož plynu z konverzního reaktoru předehřívá napájecí vodu pro vývěječ páry 1,8 MPa (g). Horké spaliny z hořáku se používají rovněž k výrobě páry, k předehřevu směsi suroviny/pára a k předehřevu spalovacího vzduchu přiváděného do hořáku paliva.

V měsících únoru a květnu úspěšně proběhly garanční testy. Testovány byly tři režimy, které se lišily výkonem jednotky (35, 80 a 100 % výkonu). Součástí zkoušek bylo autorizované měření emisí NO_x ve spalínách a kvalita vyráběného vodíku. Výsledky testů potvrdily shodu měřených údajů s parametry danými smlouvou.

Používání čistého vodíku se významně projevilo v hydrogenační rafinaci surového benzolu ve změně základních technologických parametrů. Zejména došlo k podstatnému snížení tlaku v zařízení z původních 3,6 až 4 MPa (g) na 1,5 až 1,8 MPa (g) a ke snížení teplot v reaktorech z 340 až 390 °C na 305 až 360 °C. V praxi to znamená, že došlo k výrazné úspoře zemního plynu potřebného pro předehřev směsi par surového benzolu a vodíku před vstupem do reaktorů. Daleko větší přínos se ale očekává po výměně katalyzátorů ve všech třech reaktorech hydrogenační rafinace, která proběhne v srpnu letošního roku. Nový katalyzátor v kombinaci s čistým vodíkem umožní vyšší prosazení surového benzolu, zpracování většího množství petrochemických frakcí (obsahujících velké množství nearomatických uhlovodíků, i nenasycených), a snížení ztrát tzv. přestěpováním aromatických uhlovodíků.

Ladislav KŘENEK, Jiří PAĎOUR,
DEZA, a.s.

VYHODNOCOVÁNÍ EXPERIMENTÁLNÍCH DAT (6)

JAVŮREK M., TAUFER I.

Univerzita Pardubice, Fakulta elektrotechniky a informatiky, Katedra řízení procesů. milan.javurek@upce.cz, ivan.taufer@upce.cz

Je ukázána další oblast statistického testování, užívaná pro vzájemné porovnání různých souborů dat. Testuje se shoda základních parametrů polohy a rozptýlení. K testování slouží tzv. statistické hypotézy, formulující shodu či neshodu těchto parametrů a o jejich platnosti rozhodujeme na základě testovacích kritérií. Kritéria se liší podle testovaných parametrů a mají svoje příslušné rozdělení pravděpodobnosti. Spočtená hodnota kritéria se pak porovnává s kritickými hodnotami pravděpodobnostního rozdělení a je-li větší než kritická hodnota, hypotéza o shodnosti parametrů se zamítá. Rozhodující vliv na výsledek testu má tvar rozdělení dat, proto se nejprve testují parametry rozptýlení a pak v návaznosti parametry polohy. Uvedené testy mají nástroje na korekci „nenormality“ dat.

Úvod

Další běžnou úlohou statistického zpracování experimentálních dat po určování měř polohy a rozptýlení opakovaných měření je statistické testování. Jedna skupina testů byla již uvedena v předchozích dílech seriálu [1] – testy normality rozložení dat. Nyní se zaměříme na testy shody více souborů měření, kdy porovnáváme míru shody jejich parametrů polohy a rozptýlení. I zde je důležité rozdělení dat, ale používané parametrické testy dávají možnost korekce na případnou „nenormalitu“ těchto dat. Tyto testy se nejčastěji používají při porovnávání výsledků měření různými metodami, různými přístroji či různými pracovišti.

1 Statistické hypotézy

Základem tohoto statistického testování jsou statistické hypotézy. Hypotézou se rozumí tvrzení, resp. předpoklad, o datech, o kterém lze jednoznačně rozhodnout, zda platí či neplatí. Zpravidla se definuje tzv. nulová hypotéza H_0 – předpoklad o datech platí, a tzv. hypotéza alternativní H_A – předpoklad o datech neplatí. Rozhodování se provádí pomocí testovací charakteristiky, tj. pravidla, nějaké číselné hodnoty, vypočítávané podle toho, jakou veličinu a jaká data testujeme. Každá testovací charakteristika má určité rozdělení pravděpodobnosti, a proto se porovnává s tabelovanými kritickými hodnotami tohoto rozdělení – je-li charakteristika menší nebo nanejvýš rovna kritické hodnotě (obor přijetí), nulová hypotéza platí a přijímá se. V opačném případě se nulová hypotéza zamítá (kritický obor) a přijímá se hypotéza alternativní. Jelikož však statistické metody vždycky předpokládají určitou míru nejistoty, definuje se tzv. hladina významnosti – míra platnosti či neplatnosti příslušné hypotézy. Běžně se používají hladiny významnosti $\alpha = 5\%$ či 1% (míra nejistoty), což znamená, že hypotéza platí s pravděpodobností $1 - \alpha$, tj. 95 % či 99 %. Obor nepřijetí hypotézy, tzv. kritický obor, může být oboustranný, pokud není hodnota testovací charakteristiky nějak limitována, pokud musí být např. pouze kladná, používá se jednostranný interval. Tomu ovšem musí odpovídat i testovaná charakteristika – např. při testu shody dvou parametrů polohy – u oboustranného oboru hodnotíme, zda se testovaná hodnota vyskytuje v okolí předpokládané, u jednostranného oboru hodnotíme, zda je menší či větší než předpokládaná. Volba kritické hodnoty příslušného rozdělení je dána dvěma parametry – hladinou významnosti a stupněm volnosti, resp. četností testovaných souborů.

Postup testování

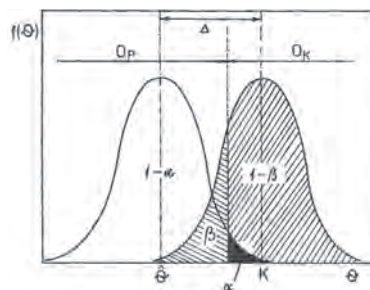
- formulace nulové a alternativní hypotézy podle povahy problému,
- volba hladiny významnosti,
- volba testovací charakteristiky, zpravidla již dána typem testované veličiny,
- výpočet testovací charakteristiky pro experimentální data a porovnání s odpovídající kritickou hodnotou,
- rozhodnutí o platnosti nulové i alternativní hypotézy.

Při testování hypotéz se můžeme dopustit chyby. Zamítnutí správné hypotézy se označuje jako chyba I. druhu (pravděpodobnost je

$1 - \alpha$), přijetí nesprávné hypotézy jako chyba II. druhu (pravděpodobnost β), viz obr. 1. Hodnota $(1 - \beta)$ se nazývá silou testu.

Významnou oblastí využití statistického testování je posuzování normality souborů experimentálních dat, kterému jsme se již věnovali vč. porovnání s objektivnějšími metodami exploratorní analýzy dat. V případě statických, opakovaných, měření nás zajímají především parametry polohy a rozptýlení, zaměříme se v dalším na jejich testování. Nejčastěji provádíme porovnání dvou či více různých souborů, např. jednoho typu měření realizovaného pomocí různých metod, přístrojů, pracovníků či pracovišť.

Obr. 1 – Vztah mezi chybami I. a II. druhu (O_p je obor přijetí hypotézy, O_k je obor zamítnutí, α je hladina významnosti, β je pravděpodobnost chyby II. druhu). Převzato z [3]



2 Testování shody rozptýlů

Rozptyl je vlastně suma druhých mocnin odchylek jednotlivých měření od průměru a má tedy rozdělení χ^2 . Při porovnávání dvou rozptýlů tvoříme testovací veličinu jako podíl těchto dvou hodnot, přičemž větší z nich umísťujeme do čitatele zlomku. Podíl dvou veličin s rozdělením χ^2 má rozdělení Fisherovo – Snedecorovo, mluvíme tedy o Fisherově – Snedecorově testu a používáme tabulky kritických hodnot téhož testu. Hodnota rozptylu nám vlastně vyjadřuje šířku Gaussovy křivky a tudíž míru vzájemného překryvu (průniku) dvou souborů.

Shoda rozptýlů zde bývá označována termínem homoskedasticita, neshoda jako heteroskedasticita. Tento způsob je poněkud matoucí, tyto dva termíny se vztahují spíše k regresním datům, kde označují konstantní či nekonstantní rozptyl okolo regresní čáry.

2.1 Klasický Fisherův – Snedecorův test

Předpoklady: normalita a nezávislost obou testovaných souborů.

Hypotéza H_0 : Oba rozptyly σ_x^2 a σ_y^2 jsou shodné.

Testovací charakteristika

$$F = \max \left(\frac{s_x^2}{s_y^2}, \frac{s_y^2}{s_x^2} \right) \quad (1)$$

Pokud $F > F_{1-\alpha/2}(n_1 - 1, n_2 - 1)$, hypotéza H_0 se zamítá (a přijímá se H_A).

$F_{1-\alpha/2}(n_1 - 1, n_2 - 1)$ jsou tabelované kritické hodnoty testu, n_1 je četnost prvního souboru (v čitateli zlomku) a n_2 je četnost druhého souboru (ve jmenovateli zlomku).

Dokončení na další straně

2.2 Modifikovaný Fisherův – Snedecorův test

Pokud mají rozdělení testovaných souborů špičatost odlišnou od normálního, provádí se korekce stupňů volnosti, tj. volíme jiné kritické hodnoty. Ostatní – předpoklady, hypotézy a testovací charakteristika se shodují s předchozím. Korekce je

$$v_{1,2} = \frac{n_{1,2} - 1}{1 + \frac{g_{2c}}{2}} \quad (2)$$

$$g_{2c} = \frac{2(n_1 + n_2) \left[\sum_{i=1}^{n_1} (x_i - \bar{x})^4 + \sum_{i=1}^{n_2} (y_i - \bar{y})^4 \right]}{\left[\sum_{i=1}^{n_1} (x_i - \bar{x})^2 + \sum_{i=1}^{n_2} (y_i - \bar{y})^2 \right]^2} - 3 \quad (3)$$

2.3 Jackknife test

Pokud datové soubory obsahují odlehle hodnoty či nemají normální rozdělení, používá se tento test. Zde se používá metoda Jackknife – cyklicky se vyčísľují potřebné charakteristiky vždy s vynecháním jedné z hodnot vyhodnocovaného souboru. Smyslem je eliminovat vliv případných vybočujících hodnot. Testovací kritérium je dáno vztahem

$$F_j = \frac{n_1(\bar{z}_1 - \bar{z})^2 + n_2(\bar{z}_2 - \bar{z})^2}{\sum_{i=1}^{n_1} (z_{1i} - \bar{z}_1)^2 + \sum_{i=1}^{n_2} (z_{2i} - \bar{z}_2)^2} \quad (4)$$

$$\bar{z} = \frac{n_1 \bar{z}_1 + n_2 \bar{z}_2}{n_1 + n_2 - 2}$$

kde

$$\bar{z} = \frac{n_1 \bar{z}_1 + n_2 \bar{z}_2}{n_1 + n_2},$$

$$z_j = \frac{\sum_{i=1}^{n_j} z_{ji}}{n_j}, \quad j=1,2,$$

$$z_{1i} = n_1 \ln s_x^2 - (n_1 - 1) \ln s_{(i)}^2,$$

$$s_{(i)} = \frac{1}{n_1 - 2} \sum_{j \neq i}^{n_1} (x_j - \bar{x}_{(i)})^2,$$

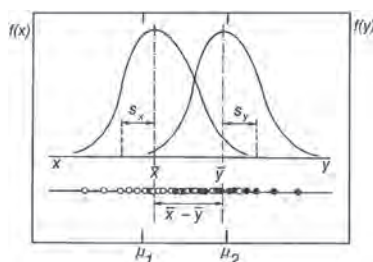
$$\bar{x}_{(i)} = \frac{1}{n_1 - 1} \sum_{j \neq i}^{n_1} x_j.$$

Další postup testování je opět standardní.

3 Test shody dvou středních hodnot

Tento test lze použít obecně na porovnání dvou hodnot, u kterých jsme schopni vyjádřit jejich nejistotu formou rozptylu, nemusí jít pouze o střední hodnoty souborů opakovaných měření. Způsob výpočtu se liší podle toho, zda se oba rozptyly shodují či nikoli, musí mu předcházet test shody rozptylů. Princip je znázorněn na obr. 2. Není tedy rozhodující jen absolutní vzdálenost dvou testovaných hodnot, ale především tvar rozdělení obou souborů, tj. míra jejich vzájemného „překryvu“.

Obr. 2 – Test shody dvou středních hodnot při shodě rozptylů (převzato z [2])



Velmi časté je testování nalezené střední hodnoty vůči její očekávané hodnotě (např. změřený obsah léčiva v léku vs. hodnota určená normou). Zde však máme pouze jednu hodnotu rozptylu a příslušný test se neprovádí. Testovací charakteristika je pak definována

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s} \sqrt{n}, \quad (5)$$

kde μ_0 je očekávaná hodnota, \bar{x} – nalezená střední hodnota a s – směrodatná odchylka souboru.

Tato testovací charakteristika má Studentovo t-rozdělení (tj. rozdělení podílu veličiny s normálním rozdělením a veličiny s rozdělením χ^2), užívají se tudíž příslušné kritické hodnoty tohoto rozdělení a postup nazýváme Studentovým testem.

Charakteristika (5) se používá zejména pro porovnání určité hodnoty vůči nule, mluvíme pak o tzv. testu významnosti.

3.1 Studentův t-test pro shodné rozptyly

Testovací charakteristika je dána vztahem

$$T_1 = \frac{|\bar{x} - \bar{y}|}{\sqrt{(n_1 - 1)s_x^2 + (n_2 - 1)s_y^2}} \sqrt{\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 - 2)}{n_1 + n_2}} \quad (6)$$

Pokud je $T_1 > t_{1-\alpha/2}(n_1 + n_2 - 2)$, hypotéza H_0 o shodě dvou hodnot se zamítá.

3.2 Studentův t-test pro rozdílné rozptyly

Testovací charakteristika je dána vztahem

$$T_2 = \frac{|\bar{x} - \bar{y}|}{\sqrt{\frac{s_x^2}{n_1} + \frac{s_y^2}{n_2}}} \quad (7)$$

Počítá se zde tzv. „ekvivalentní“ počet stupňů volnosti

$$v = \frac{\left(\frac{s_x^2}{n_1} + \frac{s_y^2}{n_2} \right)^2}{\frac{s_x^4}{n_1^2(n_1 - 1)} + \frac{s_y^4}{n_2^2(n_2 - 1)}} \quad (8)$$

Pokud je $T_2 > t_{1-\alpha/2}(v)$, hypotéza H_0 o shodě dvou hodnot se zamítá.

3.3 Testy v případě nenormality dat

Pokud oba testované soubory nemají normální rozdělení, používá se modifikované testovací kritérium

$$T_3 = \frac{|\bar{x} - \bar{y}| + C + D(\bar{x} - \bar{y})}{\sqrt{\frac{s_x^2}{n_1} + \frac{s_y^2}{n_2}}}, \quad (9)$$

kde

$$C = \frac{1}{6} \frac{\frac{g_{1x}}{n_1^2} \frac{s_x^3}{\sqrt{n_1}} - \frac{g_{1y}}{n_2^2} \frac{s_y^3}{\sqrt{n_2}}}{\frac{s_x^2}{n_1} + \frac{s_y^2}{n_2}},$$

$$D = \frac{1}{3} \frac{\frac{g_{1x}}{n_1^2} \frac{s_x^3}{\sqrt{n_1}} - \frac{g_{1y}}{n_2^2} \frac{s_y^3}{\sqrt{n_2}}}{\left(\frac{s_x^2}{n_1} + \frac{s_y^2}{n_2} \right)^2},$$

g_{1x} a g_{1y} jsou šikmosti výběrů.

3.4 Test Brownův a Forsythův

Pokud máme více než dva datové soubory s normálním rozdělením, lze použít test Brownův – Forsythův pro k souborů

$$F = \frac{\sum_{i=1}^k n_i (\bar{x}_i - \bar{X})^2}{\sum_{i=1}^k (1 - \frac{n_i}{n}) s_i^2}, \quad (10)$$

kde $\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k n_i \bar{x}_i$ a $n = \sum_{i=1}^k n_i$

Veličina F z rovnice (10) má F rozdělení a $k - 1$ a v stupňů volnosti:

$$v = \frac{1}{\sum_{i=1}^k \frac{o_i^2}{n_i - 1}} \quad (11)$$

$$\text{kde } o_i = \frac{\left(1 - \frac{n_i}{n}\right) s_i^2}{\sum_{i=1}^k \left(1 - \frac{n_i}{n}\right) s_i^2}$$

Je očividné, že použití aritmetického průměru je podmíněno normalitou dat. Posuzování platnosti hypotéz je shodné se standardním Fisherovým – Snedecorovým testem.

3.5 Robustní testy

V případě odlehklých hodnot je třeba použít oboustranné uřezání dat, v případě nedostatečných četností testovaných souborů použijeme winsorizace. Pro shodné rozptyly lze užít testovací charakteristiku

$$T_4 = \frac{\bar{x}(\vartheta) - \bar{y}(\vartheta)}{\sqrt{S_{w,x}(\vartheta) + S_{w,y}(\vartheta)}} \quad (12)$$

kde $\bar{x}(\vartheta)$, $\bar{y}(\vartheta)$ jsou uřezané průměry, $S_{w,x}(\vartheta)$, $S_{w,y}(\vartheta)$ jsou winsorizované součty čtverců odchylek od uřezaných průměrů.

Tato veličina má Studentovo rozdělení s 2 ($k-1$) stupni volnosti. Lze užít pro četnosti větší než 7.

Pro rozdílné rozptyly se definuje charakteristika

$$T_5 = \frac{\bar{x}(\vartheta) - \bar{y}(\vartheta)}{\sqrt{\frac{S_{w,x}^2}{h_1} + \frac{S_{w,y}^2}{h_2}}}, \quad (13)$$

kde $S_{w,x}^2 = \frac{S_{w,x}(\vartheta)}{h_1 - 1}$ (obdobně pro soubor y)

$$h_i = n_i - 2 \cdot \text{int} \left(\frac{g n_i}{100} \right), \text{ pro } i = 1, 2.$$

I toto kritérium má Studentovo rozdělení. Uvedené robustní testy jsou vhodné pouze pro data odlišující se od normálního rozdělení – tehdy mají menší sílu testu.

3.6 Párový test

Pokud testujeme dva soubory, mezi jejichž prvky existuje nějaká logická vazba, a máme stejný počet hodnot, používá se tzv. párový test. Tvoří se jednorozměrný výběr – tj. spočteme difference mezi odpovídajícími si body $D_i = x_i - y_i$ a spočtenou střední hodnotu testujeme vůči nule. Princip je znázorněn na obr. 3.

Testovací charakteristika je shodná s (5) a očekávaná hodnota je nula. Jelikož u tohoto testu lze eliminovat vliv případných trendů či excesů při měření, je tento test objektivnější než standardní varianta a jeho závěry mají větší váhu.

4 Testování malých souborů

V literatuře se zpravidla malým souborem rozumí četností menší jak dvacet. V praxi však často nebývá snadné měřit velká množství dat a tento počet se bere jako dostatečný pro kvalifikované zpracování. Jako malé soubory lze označit soubory s četností deset a méně.

I tyto soubory můžeme statisticky testovat, pouze použijeme jiné tabulky kritických hodnot [2]. Obdobou standardního Fisherova – Snedecorova testu je Moorův test a v případě Studentova testu používáme Lordův test. Směrodatnou odchylku zde nahrazujeme rozpětím $R = x_{\max} - x_{\min}$.

4.1 Hornův postup pivotů

Pro malé soubory je mnohem vhodnější Hornův postup. Vychází se ze vzestupně seřazené řady výsledků a počítá se tzv. hloubka pivotu pro liché počet prvků

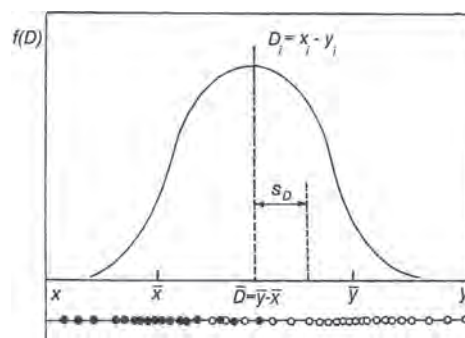
$$H = \text{int} \frac{(n+1)/2}{2} \quad (14)$$

a pro sudý počet prvků:

$$H = \text{int} \frac{((n+1)/2) + 1}{2} \quad (15)$$

Pak se ze seřazené řady vybere tzv. dolní pivot $x_d = x_{(H)}$ a horní

Obr. 3 – Princip zadání párového testu (převzato z [2])



pivot $x_h = x_{(n+1-H)}$. Z nich se spočítá průměr – tzv. pivotová polosu-ma P_L , která odpovídá střední hodnotě. Rozdíl hodnot pivotů je pivotové rozpětí R_L , které nahrazuje směrodatnou odchylku.

Hornův postup má také příslušnou tabulku kritických hodnot, která se využívá v testování i při výpočtu intervalů spolehlivosti $P_L - R_L t_{L,1-\alpha/2}(n) \leq \bar{x} \leq P_L + R_L t_{L,1-\alpha/2}(n)$, (16)

kde $t_{L,1-\alpha/2}$ jsou kritické hodnoty pro Hornův postup.

5 Závěr

Jsou ukázány základní metody statistického testování, které se používají při porovnávání parametrů polohy a rozptýlení dvou či více souborů experimentálních dat. Jedná se o soubory získané pomocí různých metod, přístrojů, pracovníků či pracovišť, tj. zjišťuje se shoda či neshoda těchto subjektů. Testování by vždy měla předcházet průzkumová analýza dat, tj. zjištění statistických zvláštností dat a jejich případná eliminace. Ukázané metody však jsou schopny tyto zvláštnosti zohlednit a poskytnout objektivní výsledky i bez předběžné analýzy. Kvalitní počítačový program vyčíslí všechny dosažitelné charakteristiky a pak se porovnávají závěry různých způsobů výpočtu. Nejvyšší prioritu mají výsledky párového testu – jsou-li k dispozici. Následně se hodnotí výsledky klasických a robustních metod, definitivní závěr se dělá podle počtu rozhodnutí ano / ne z jednotlivých metod. Pokud se liší závěry klasických a robustních metod, je to signálem nenormality v datech a upřednostňují se robustní metody.

Literatura

- [1] JAVŮREK, M., TAUFER, I. Vyhodnocování experimentálních dat (4), *CHEMAGAZÍN*, 4, XXIII (2013), ISSN 1210-7409, s. 36–38.
- [2] MELOUN, M., JAVŮREK, M. *Chemometrie I*. Pardubice: VŠCHT Pardubice, 1986, skriptum, 290 s.
- [3] MELOUN, M., MILITKÝ, J. *Statistická analýza experimentálních dat*. Praha: Academia, 2004, ISBN 80-200-1254-0, 953 s.

Abstract

EVALUATION OF EXPERIMENTAL DATA (6)

Summary: The article presents another area of statistical testing that is used for mutual comparison of various data sets. The testing concerns the basic parameters of position and scattering. The tools that serve the testing are the so-called statistical hypotheses, which formulate the agreement or non-agreement of these parameters, and their validity is decided on the basis of testing criteria. The criteria differ in accordance with the parameters tested and have their corresponding distribution of probability. The calculated value of criterion is then compared with the critical values of probability distribution, and if it is greater than the critical value, the hypothesis about identity of parameters is rejected. The decisive effect upon the result of test belongs to the distribution of data; therefore, the first tests deal with the parameters of scattering and then in succession with the parameters of position. The presented tests include tools for correction of “non-normality” of data.

Key words: statistical tests, statistical hypothesis, data testing

LABONIT OTEVÍRÁ NOVOU OBLAST POLOVODIČOVÉHO VÝZKUMU V ČR

Na začátku roku 2014 byla ve Fyzikálním ústavu AV ČR, v.v.i. zahájena práce na projektu LABONIT. Tento projekt, který získal finanční podporu v rámci 11. výzvy programu OPVK (Operační program Praha – Konkurenceschopnost) ve výši 46 milionů korun, umožní vybudování špičkové technologické laboratoře pro přípravu a charakterizaci nitridových nanoheterostruktur. Na budování laboratoře se bude finančně podílet též přímo Fyzikální ústav AV ČR, který projekt podpoří přibližně 4 miliony korun ze svého rozpočtu.

Na počátku devadesátých let došlo k výraznému zkvalitnění přípravy nitridových struktur a materiál se dostal ve světě do centra vědeckého zájmu, což brzy přineslo řadu důležitých aplikací. Nitridové polovodiče jsou dnes hned po křemíku druhým nejdůležitějším polovodičovým materiálem, s jehož aplikacemi se v běžném životě každodenně setkáváme. Nitridové polovodiče nalezneme např. v barevných displejích mobilních telefonů i notebooků, v diodovém osvětlení, ve velkoplošných obrazovkách a LED televizích, neobešel by se bez nich současný automobilový průmysl, využívány jsou v rozvodné soustavě, v jaderných elektrárnách nebo v kosmu, protože jsou odolné proti kosmickému záření. Výzkum i výroba nitridových polovodičů má proto pro společnost strategický význam. Doposud však tyto polovodiče nebylo možné v České republice připravovat. Důvodem byla finanční náročnost pořízení technologické aparatury umožňující jejich přípravu, takže si ji vědecké týmy nemohly z přidělených prostředků dovořit. Nová situace nastala až s možností využití evropských fondů, které realizaci takového projektu umožnily.

Přes širokou škálu aplikací však výzkum nitridových struktur ještě není zdaleka u konce a zůstává stále v popředí světového vědeckého zájmu. Výzkum přináší nové výzvy, jakou je např. realizace zeleného polovodičového laseru, je postupně zdokonalována kvalita struktur a jsou nalézány další aplikace. Do tohoto výzkumu se zapojí i pracovníci nově budované laboratoře, kteří mají s technologií epitaxy polovodičů z organokovových molekul mnohaletou praxi.

Laboratoř LABONIT zpřístupní vědecko-výzkumným týmům, studentům vysokých škol, ale i průmyslovým subjektům v České republice technologii přípravy nitridových heterostruktur a usnadní řadě laboratořím jejich dostupnost. Projekt LABONIT tak umožní rozvoj vědy a výzkumu ve velice perspektivní oblasti, která se v naší republice doposud nemohla rozvíjet kvůli nedostupnosti této technologie. O vzorky nitridových heterostruktur mají již nyní zájem například **Matematicko-fyzikální fakulta UK** pro studium bazálních poruch v nitridových krystalech pomocí rentgenové difrakce nebo **Fakulta elektrotechnická ČVUT** pro studium radiační odolnosti nitridů. Ve Fyzikálním ústavu AV ČR budou studovány vlastnosti povrchů nitridových krystalů jak polárních, tak i semipolárních nebo nepolárních se zaměřením na bioaplikace těchto krystalů. O spolupráci při vývoji kvalitních Schottkyho kontaktů pro

nitridové polovodiče má zájem také **Ústav fotoniky a elektroniky AV ČR**. Očekává se, že možnost připravovat nitridové heterostrukтуры otevře nová témata spolupráce jak s českými, tak se zahraničními výzkumnými pracovišti.

Obr. – Otevřený výzkumný reaktor pro organokovovou epitaxi s připravenými epitaxními podložkami, v němž je možné vytvářet nitridové nanoheterostrukтуры



Laboratoř rovněž významně přispěje ke spolupráci mezi vědeckým výzkumem a průmyslovými podniky v České republice. Zájem o spolupráci v této oblasti dokládají uzavřené smlouvy o partnerství s firmou **On Semiconductor**, která má zájem o spolupráci při vývoji technologie pro vysokovýkonné nitridové součástky připravené na křemíkových substrátech, nebo s firmou **Crytur s.r.o.**, která projekt podpořila také finančně a má zájem o spolupráci při vývoji rychlých scintilačních heterostruktur.

Budování nitridové laboratoře bude probíhat ve třech šestměsíčních fázích. V první polovině letošního roku budou vypsána výběrová řízení na přístroje a zařízení, ve druhé polovině roku bude nakoupena část přístrojového vybavení a zadání výroby technologické aparatury. V poslední fázi (první polovina roku 2015) dojde k dodání technologického vybavení, zkompletování jednotlivých zařízení do funkčního celku a zprovoznění celé laboratoře.

Laboratoř bude vybudována na základě nejnovějších poznatků ve vývoji této technologie, a bude proto špičkovým technologickým pracovištěm. První nitridové heterostrukтуры by měly být v laboratoři připraveny po jejím uvedení do provozu v polovině roku 2015.

» www.fzu.cz

ČR SE STALA ČLEMEM EMBL

Česká republika vstoupila do mezinárodní výzkumné organizace **Evropská molekulární biologická laboratoř** (European Molecular Biology Laboratory – EMBL).

EMBL je mezinárodní organizace se sídlem v Heidelbergu a sdružovala dosud 20 evropských států a jednoho volně přidruženého členu, kterým je Austrálie. Česká republika se v organizaci stala 21. řádným členským státem. Během 40 let své existence dokázala vybudovat nejvýznamnější a technologicky nejpokročilejší evropskou výzkumnou infrastrukturu zabývající se molekulární biologii a genetikou. EMBL zahrnuje 5 špičkových výzkumných ústavů ve čtyřech evropských státech. Dohromady tvoří nejvýznamnější evropskou infrastrukturu disponující technologiemi, které jsou na špičkové světové úrovni a jsou pro české vědce jinde zcela nedostupné.

Česká republika tedy získá jedinečnou příležitost rozšířit své možnosti výzkumu v oblasti genetiky, rostlinné a živočišné biologie, lékařství, farmacie i dalších příbuzných oborů.

Hlavním účelem přistoupení České republiky k EMBL je zapojení rostoucích českých výzkumných center financovaných ze strukturálních fondů EU do širší mezinárodní spolupráce, která umožní jejich rozvoj. Mezi institucemi, které projevíly intenzivní zájem o členství v EMBL, náleží například **Ústav molekulární genetiky Akademie věd ČR**, **Mikrobiologický ústav Akademie věd ČR**, **Univerzita Karlova v Praze**, **Masarykova univerzita v Brně**, **Ústav makromolekulární chemie Akademie věd ČR**, centra **CEITEC** a **BIOCEV** a celá řada dalších. Vysokou přínosnost potenciálního členství v EMBL pro český výzkum potvrdila i podrobná analýza, kterou na žádost MŠMT vypracovalo **Technologické centrum Akademie věd ČR**.

Vláda České republiky schválila záměr přistoupení do EMBL v prosinci 2012. Na základě toho byla Radě EMBL odeslána oficiální žádost o souhlas s přistoupením České republiky. Rada EMBL žádosti vyhověla na svém zasedání v červnu 2013. V letošním roce s ratifikací vyslovila souhlas také Poslanecká sněmovna a Senát Parlamentu ČR. Posledními kroky potřebnými ke vzniku řádného členství České republiky v EMBL byla ratifikace přístupu prezidentem republiky 30.4.2014 a odeslání ratifikační listiny do depozitu, který pro EMBL zajišťuje vláda Švýcarské konfederace.

» www.msmt.cz

ROPOVOD IKL ČEKÁ PRODLOUŽENÍ PROVOZNÍHO POVOLENÍ

Kralupy n. Vlt., 2.6.2014 – Ropovod IKL, který Českou republiku zásobuje ze západu, obdrží na podzim nové provozní povolení. IKL slouží jako alternativa k ruskému ropovodu Družba již od roku 1996. Loni přepravil do České republiky 2,6 milionů tun ropy. Vlastníkem a provozovatelem IKL je státní společnost **MERO ČR**.

Společnost **MERO Germany, AG**, provozovatel německého úseku ropovodu IKL a dceřiná firma MERO ČR, a.s., požádala vládu Horního Bavorska o prodloužení provozního povolení německé části ropovodu IKL. Původní povolení na dvacet let totiž platí jen do konce letošního roku. Od roku 2010 byly realizovány přípravné práce, klíčová fáze procesu běží od roku 2012. Bylo nutno zpracovat rozsáhlou technickou dokumentaci, absolvovat řadu odborných technických kontrol a inspekci, odstranit potenciální možné vady a získat požadované expertní posudky. Náročný proces zahrnoval i veřejné slyšení v Regensburgu, které proběhlo 7. května 2014 za účasti obcí, různých institucí (např. dozorový orgán TÜV, úřady vodního hospodářství a životního prostředí) a zástupců veřejnosti. „Ropovod IKL je ve velmi dobrém technickém stavu. Provoz je minimálně poruchový, stabilní a vysoce spolehlivý, proto neočekáváme s vydáním povolení k provozu žádné problémy,“ uvedl generální ředitel MERO ČR Jaroslav Pantůček. Nové povolení již bude bez časového omezení. Bezpečnostní funkce ropovodu pravidelně kontroluje etablovaná německá

společnost TÜV po celé délce ropovodu IKL, tedy i na českém území.

Na výstavbě ropovodu IKL se v roce 1990 dohodla tehdejší vláda ČSFR s provozovateli rafinerií, výstavba proběhla v letech 1992–1995. IKL byl postaven jako alternativa ropovodu Družba, který k nám dováží ropu z Ruska. Kapacitně je IKL schopný přepravovat přes 11 milionů tun ropy ročně, což plně pokrývá potřeby českých zpracovatelů. Za období let 1996–2013 bylo ropovodem IKL přepraveno celkem 41,7 mil. tun. Z toho rafinerie Litvínov odebrala 6,9 mil. tun ruské ropy a dalších smínatých druhů ropy (tedy 16,5 % z celkového dodaného množství), zbytek byl přepraven do rafinerie v Kralupech. V minulosti již IKL několikrát potvrdil svůj strategický význam, když došlo k přerušení dodávek Družbou, ať již z politických či technických důvodů. IKL patří k nejmodernějším ropovodům v Evropě.

V německém Vohburgu je IKL napojený na ropovod TAL, který vede až do italského přístavu Terst, kam tankery přivážejí ropu. V roce 2012 společnost MERO ČR, a.s., zakoupila v ropovodu TAL 5% podíl. Nákupem podílů získala přednostní právo na využití volné kapacity ropovodu nad rámec nasmlouvaných dodávek. V případě nenadálých situací tak může objem přepravované ropy zvýšit, čímž posiluje energetickou nezávislost České republiky na dodávkách ropy z východu.

» www.mero.cz

PRÉMIE OTTO WICHTERLEHO UDĚLENA 26 MLADÝM VĚDCŮM

Praha 3. 6. 2014 – Prémii Otto Wichterleho pro rok 2014 převzalo z rukou předsedy **Akademie věd České republiky** prof. Jiřího Drahoše v úterý 3. června 2014 v pražské Lannově vile šestadvacet mladých badatelů, kteří úspěšně splnili mimořádně významný vědecký úkol v některém ze specializovaných pracovišť AV ČR. Na toto prestižní ocenění bylo letos navrženo celkem 38 badatelů z 23 pracovišť Akademie věd ČR. Odměna má pozitivně stimulovat perspektivní vědce, kteří dosahují špičkových výsledků a plní pracovní úkoly důležité pro rozvoj příslušné vědní disciplíny.

Ocenění je určeno vybraným, vysoce kvalitním vědeckým pracovníkům AV ČR, kteří přispívají k rozvoji poznání, jsou nositeli vědeckých hodností (CSc., Dr., Ph.D., DrSc.) a v kalendářním roce podání návrhu nepřekročili věk 35 let. V letošním roce byly oceněny i dvě kandidátky překračující tuto věkovou hranici, neboť se dle směrnice soutěže prodlužuje o dobu trvání mateřské dovolené. Budoucnost jednotlivých vědních odvětví závisí převážně na talentovaných mladších badatelích, jejichž finanční ocenění z institucionálních prostředků není dostatečné. Proto Akademická rada AV ČR schválila na svém 12. zasedání dne 8. ledna 2002 zřízení Prémie Otto Wichterleho pro mladé vědecké pracovníky AV ČR. Ve svém názvu nese jméno Otto Wichterleho – na památku tohoto vynikajícího českého chemika světového formátu, vynálezce silonu a měkkých čoček, jenž se stal po listopadu 1989 prezidentem Československé akademie věd.

Návrhy na udělení Prémii Otto Wichterleho podávají ředitelé vědeckých pracovišť AV ČR

po konzultaci s vědeckými radami pracovišť. Poté je posuzuje porota složená z předsedy a místopředsedy AV ČR a předsedy a místopředsedy Vědecké rady AV ČR, jež předkládá doporučené návrhy ke schválení Akademické radě AV ČR.

Prémie Otto Wichterleho – ocenění vědci (oblasti věd o neživé a živé přírodě) v roce 2014:

Oblast věd o neživé přírodě:

- RNDr. Jiří Svoboda, Ph.D., Astronomický ústav AV ČR,
- RNDr. Jana Vejpravová, Ph.D., Fyzikální ústav AV ČR,
- Mgr. Jakub Plášil, Ph.D., Fyzikální ústav AV ČR,
- Mgr. Martin Kempa, Ph.D., Fyzikální ústav AV ČR,
- Mgr. Martin Švec, Ph.D., Fyzikální ústav AV ČR,
- Mgr. Prokop Závada, Ph.D., Geofyzikální ústav AV ČR,
- RNDr. Leona Chadimová, Ph.D., Geologický ústav AV ČR,
- Ing. Jan Hrabina, Ph.D., Ústav přístrojové techniky AV ČR,
- Mgr. Oto Brzobohatý, Ph.D., Ústav přístrojové techniky AV ČR,
- PhDr. Ladislav Křišťoufek, Ph.D., Ústav teorie informace a automatizace AV ČR.

Oblast věd o živé přírodě:

- RNDr. Marie Prchalová, Ph.D., Hydrobiologický ústav, Biologické centrum AV ČR,
- RNDr. Jan Štefka, Ph.D., Parazitologický ústav, Biologické centrum AV ČR,
- Mgr. Michaela Pekarová, Ph.D., Biofyzikální ústav AV ČR,
- Mgr. Petr Pecina, Ph.D., Fyziologický ústav AV ČR,
- RNDr. Ondřej Kuda, Ph.D., Fyziologický ústav AV ČR,
- RNDr. Petra Procházková, Ph.D., Mikrobiologický ústav AV ČR,
- Mgr. Matěj Poláček, Ph.D., Ústav biologie obratlovců AV ČR,
- doc. RNDr. Jan Řezáč, Ph.D., Ústav organické chemie a biochemie AV ČR,
- Ing. Jakub Kaminský, Ph.D., Ústav organické chemie a biochemie AV ČR,
- RNDr. Milan Kožíšek, Ph.D., Ústav organické chemie a biochemie AV ČR.

NEJLEPŠÍ MLADÝ CHEMIK ČR JE Z VYŠKOVA

Pardubice 6. 6. 2014 – Druhý ročník celostátního finále soutěže Hledáme nejlepšího Mladého chemika ČR zná svého vítěze: stal se jím Martin Mátl z Vyškova. Ve středu 4. června se v prostorách **Fakulty chemicko-technologické Univerzity Pardubice** uskutečnilo vrcholné klání mladých chemiků. Žakovského mistrovství republiky se zúčastnilo 40 finalistů z jedenácti krajů. „V regionálních kolech soutěžilo celkem 8000 žáků devátých tříd, což je číslo ohromující. Dokládá, že chemie je na vzestupu a dokáže zaujmout stále více mladých lidí,“ uvedl děkan FChT Petr Lošťák,

jehož fakulta celostátní finále pořádá. „*Probovat se až do závěrečného klání předpokládá výjimečné znalosti a vědomosti. Podobné talenty cíleně vyhledáváme, protože jsme schopni nabídnout jim vynikající podmínky pro další růst. Jsem přesvědčen, že mnozí z dnešních finalistů se k nám po maturitě vrátí, aby zde završili své studium,*“ dodal profesor Kalenda, proděkan pro pedagogiku pořádající fakulty.

Soutěž sestávala ze dvou částí. Teoretické znalosti prověřil písemný test, praktické dovednosti laboratorní práce. Nejlépe si v obou částech vedl Martin Mátl ze **ZŠ Nádražní Vyškov**, který se stal pomyslným králem mladých chemiků pro rok 2014. „*Já už jsem pokazil tolik soutěží, že jsem žádný úspěch ani neočekával. Jsem strašně překvapený, ale šťastný,*“ svěřil se po svém vítězství. „*Chemii se určitě hodlám věnovat i nadále, nejlépe v kombinaci s biologií. Ta je totiž mým dalším koníčkem,*“ doplnil nejlepší chemik, který si z rukou ředitele **Svazu chemického průmyslu ČR** Ladislava Nováka odnesl pohár, šerpu, iPad, příslib stipendia během prvního roku studia na FChT Univerzity Pardubice a dárkovou tašku od partnerů soutěže. Na druhé příčce se umístil Pavel Štěpánek z Opavy, který získal pohár, příslib stipendia, dárkovou tašku a herní konzoli Xbox. Ceny mu předal děkan Fakulty chemicko-technologické Univerzity Pardubice Petr Lošťák. Jako třetí skončil Martin Ligocký z Ostravy-Poruby, který převzal od proděkana pro pedagogiku pořádající fakulty Petra Kalendy pohár, dárkovou tašku, příslib stipendia a jako hlavní cenu LED TV. „*Snažíme se žáky motivovat hodnotnými výhrami, které jsou v rámci podobných soutěží nadstandardní. Za to patří poděkování Svazu chemického průmyslu ČR, generálnímu partnerovi soutěže, bez jehož podpory by to nebylo možné,*“ uvedla Gabriela Čebišová z agentury **Czech marketing**, která soutěž organizuje.

Obr. – M. Mátl (uprostřed) – Nejlepší mladý chemik ČR pro rok 2014 na FChT Univerzity Pardubice, děkan FChT Univerzity Pardubice P. Lošťák (vlevo) a ředitel SCHP ČR L. Novák



Oceněno bylo všech 40 finalistů, role předávajících se ujali významní hosté z řad partnerů soutěže. Ti, kteří se umístili na prvním až pátém místě, obdrželi navíc i Cenu děkana FChT UPa za vynikající výsledky v oblasti vědy – příslib přiznání stipendia v prvním akademickém roce studia na Fakultě chemicko-technologické Univerzity Pardubice v hodnotě 2.400 Kč měsíčně. A protože za úspěchy nejlepších žáků stojí do značné míry jejich učitelé, uznání se dočkali i pedagogové, jejichž svěřenci obsadili

Dokončení na další straně

první tři pozice. Z rukou děkana FChT Petra Lošťáka si Čestné uznání a Medaili Fakulty chemicko-technologické Univerzity Pardubice odnesly Milena Tihelková ze **ZŠ Nádražní Vyškov**, Lucie Lyková ze **ZŠ Otická Opava** a Lucie Kofránková ze **ZŠ A. Hrdličky Ostrava-Poruba**.

Mladí chemici během finálového dne ale jen nesoutěžili. O zábavný program se postaral Petr Hurta a jeho fenomenální barmanská show, připravena byla také ochutnávka netradičních koktejlů a zmrzliny. Pořádající fakulta pozvala zájemce na exkurzi, předvedla ukázkou efektních pokusů a umožnila soutěžícím i jejich doprovodu přespát na kolejích a poobědvat v menze. Finalisté si tak mohli vyzkoušet, jaké to je být na jeden den studentem vysoké školy.

„Bilance letošního ročníku Mladého chemika je víc než příznivá. Počet účastníků rapidně stoupl a do dění se zapojily nové regiony. Rostoucí zájem o soutěž jasně signalizuje, že chemie žáky baví a inspiruje a že se pro ně stává přitažlivou studijní i profesní alternativou. Akutní nedostatek mladých a technicky vzdělaných odborníků, kteří dnes tolik chybějí na pracovním trhu, by proto brzy mohl být minulostí,” uzavřel Ladislav Novák, ředitel Svazu chemického průmyslu ČR.

» www.mladychemikr.cz

ORGANICKÁ BUDOVA PRO ORGANICKOU CHEMII

Po dvouleté výstavbě byla ve čtvrtek 19. června 2014 slavnostně otevřena nová budova areálu **Ústavu organické chemie a biochemie AV ČR**, která bude sloužit především výzkumu v organické chemii.

Areál instituce se postupně mění, prochází celkovou rekonstrukcí, která začala v roce 2010 a potrvá do roku 2016. Výsledkem druhé etapy stavebních úprav areálu je výstavba nové budovy pracovišť organické chemie. V nadzemních podlažích jsou chemické laboratoře, v podzemních patrech technické zázemí celého areálu, dále sklady, garáže a patro počítačů.

Obr – Nová budova ÚOCHB ČR



„Organický“ design byl vybírán s ohledem na maximální využití prostor areálu, na funkční zaměření a také s ohledem na soulad se stávající hlavní budovou. Laboratoře jsou postaveny na nejvyšší technické úrovni s moderně pojatým uspořádáním a s minimální energetickou náročností pro celou budovu.

Vize ÚOCHB do budoucna je ambiciózní. „ÚOCHB je moderní evropská instituce světového jména, které dominují výrazné a mezi-

národně uznávané vědecké osobnosti sídlící v nově rekonstruovaném areálu s vynikajícím vybavením,” říká ředitel ústavu Zdeněk Hostomský.

» www.uochb.cas.cz

UNIPETROL PRODLOUŽIL PARTNERSTVÍ S VŠCHT

Praha, 25.6.2014 – Zástupci skupiny **Unipetrol** a **Vysoké školy chemicko-technologické v Praze (VŠCHT)** podepsali darovací smlouvu pro rok 2014. Vzájemné partnerství na poli popularizace chemie a podpory vzdělávání tak trvá bez přerušení již třináct let. V letošním roce podpoří Unipetrol vybrané projekty školy částkou 800 000 korun.

„V letošním roce podpoříme především tradiční vzdělávací projekty, které se u studentů a pedagogů v uplynulých letech potkaly s velkým ohlasem. Je to zejména Letní a Podzimní škola učitelů středních a základních škol, projekt Hodina moderní chemie v Ústeckém kraji či ocenění nejlepších diplomových prací studentů VŠCHT,” říká generální ředitel a předseda představenstva Unipetrolu Marek Świtajewski. V rámci spolupráce s VŠCHT se Unipetrol také stává hlavním partnerem již padesátého ročníku Chemické olympiády.

Unipetrol darem přispěje na realizaci různých vzdělávacích aktivit a projektů zaměřených nejen na studenty, ale také učitele chemie. Podzimní škola učitelů základních škol má za cíl výměnu zkušeností a informování učitelů základních škol o novinkách v oblasti výuky chemie. Navazuje na Letní školu středoškolských učitelů, která se koná na VŠCHT v průběhu srpna.

Populárním projektem je Hodina moderní chemie, během něhož tým prezentátorů navštěvuje střední a základní školy, aby zábavnou formou předvedli zajímavé chemické experimenty. Cílem je ukázat moderní formy výuky chemie.

Na finanční ohodnocení ale mohou dosáhnout i sami studenti. Unipetrol podpoří ocenění nejlepších diplomových prací s chemickou tematikou, vynikajícího prospěchu nebo vítězné prezentace v rámci Studentské vědecké konference, v jejíž poradě budou zasedat i zástupci Unipetrolu.

» www.unipetrol.cz

NOVÁ VIZE EVROPSKÉ KOMISE VE SMĚŘOVÁNÍ ODPADOVÉHO A OBALOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ

Praha, 2.7.2014 – **Evropská komise** zveřejnila koncepci strategie nakládání s odpady a obaly a jejich využívání jako zdroje a náhrady primárních surovin ve výhledu na 15 let (<http://ec.europa.eu/environment/circular-economy>).

Navržené nové cíle v oblasti odpadů a obalů, o kterých se bude diskutovat na úrovni členských států v následujících měsících, vedou k podstatným změnám především v rámci směrnici o odpadech, směrnici o skládkách odpadů a směrnici o obalech a obalových od-

padech. na tomto odkazu

Dosažení nových cílů v oblasti odpadů by, podle Komise, mohlo vytvořit 580 000 nových pracovních míst ve srovnání se současným stavem a současně zvýšit konkurenceschopnost Evropy a snížit poptávku po nákladných a vzácných zdrojích.

Návrhy rovněž znamenají snížení dopadů na životní prostředí a snížení emisí skleníkových plynů. Podle plánů Komise mají Evropané do roku 2030 recyklovat 70 % komunálního odpadu a 80 % obalového odpadu. Od roku 2025 má být ukládání recyklovatelného odpadu – zejména plastů, papíru, kovů, skla a biologicky rozložitelného odpadu – na skládky zakázáno. Zahnut je rovněž cíl pro snížení množství odpadků v mořích, spolu s cíli pro omezení plýtvání potravinami nebo zajištění plné sledovatelnosti nebezpečných odpadů.

Ministerstvo životního prostředí ČR povede s Evropskou komisí dialog a na základě dosavadních zkušeností zaujme k výhledu stanovisko a pozice, které projedná se všemi zainteresovanými subjekty na poli odpadů a obalů. *„Chceme v souladu s navrženým Plánem odpadového hospodářství ČR a Programem předcházení vzniku odpadů v ČR umožnit všem společnostem, svazům a asociacím vyjádřit se k návrhu Komise. Pracovní skupiny pro přípravu nové odpadové legislativy na ministerstvu tak paralelně zapojíme do diskuse nejen o konstrukci zákona o odpadech a zákona o výrobcích s ukončenou životností, ale i do přípravy evropské legislativy,”* ujišťuje Jaromír Manhart, ředitel odboru odpadů.

Úvodní prezentace Komise všem státům EU o představě dosažení vyšších cílů recyklace a přechodu na udržitelně rostoucí „oběhové hospodářství“ proběhne i za účasti České republiky příští týden v Bruselu. Výstupy z jednání budou komunikovány odborné veřejnosti prostřednictvím Sekce technické ochrany životního prostředí, kterou vede Berenika Peštová, náměstkyně ministra životního prostředí, nebo přímo odborem odpadů.

» www.mzp.cz

DO PŘEDSTAVENSTVA UNIPETROLU ZVOLEN ĽUKASZ PIOTROWSKI

Praha, 11.6.2014 – Dozorčí rada společnosti **Unipetrol** zvolila Ľukasze Piotrowského do funkce člena představenstva. V představenstvu bude zodpovědný za naplňování strategie společnosti v oblasti petrochemického segmentu. Ľukasz Piotrowski bude rovněž zastávat pozice jednatele společnosti Unipetrol RPA a člena dozorčí rady **Výzkumného ústavu anorganické chemie** Ľ. Piotrowski (36) doposud působil jako výrobní a technický ředitel a místopředseda představenstva společnosti **Česká rafinérská**. Do společnosti Česká rafinérská nastoupil v roce 2011. Před tím pracoval jako provozní ředitel a člen představenstva společnost **Axtone Sp z o.o.**, nebo jako General Supply Chain Manager a člen představenstva společnosti **Decora Distribution, srl**.

Ľ. Piotrowski je absolventem **Univerzity managementu a bankovníctví v Poznani**, v oborech Logistika a Finance. Je ženatý a má dvě děti.

» www.unipetrol.cz

OHLÉDNUTÍ ZA DRUHÝM ROČNÍKEM ICCT 2014

Letos uplyne čtvrt století od nového společenského uspořádání v naší zemi, které změnilo také postavení České společnosti průmyslové chemie, jež se stala jednou ze zakládajících společností nově utvořeného Českého svazu vědeckotechnických společností s tradičním logem ČSVTS. Hlavní dlouhodobou aktivitou ČSPCH je vytváření podmínek k tvořivému dialogu mezi chemickými technologiemi v průmyslu a odborníky, kteří působí v akademické a výzkumné sféře. Za tím účelem pořádá ČSPCH již mnoho let technologické konference, které jsou nezbytnou platformou pro výměnu informací a zkušeností o nových výzkumných trendech a výzvách k intenzifikaci chemických procesů.

Dřívější série konferencí APROCHEM, jejichž název navrhl již v osmdesátých letech minulého století doc. Zbirovský z VŠCHT Praha, odpovídala akronymu ze sousloví „Aktuální **PRO**cesy v **CHEMii**“. V loňském roce byla opuštěna setrvačnost přezítá koncepce těchto lokálních konferencí a nejvýznamnější odborná akce ČSPCH byla povýšena na mezinárodní úroveň s novým názvem „**International Conference on Chemical Technology (ICCT)**“. Spolu s tím začala ČSPCH vydávat recenzovaný sborník plných textů příspěvků v AJ (podle latinského úsloví „*litera scripta manet*“). Již loňské „*Proceedings of the ICCT 2013*“

byly zaslány agentuře Thomson Reuters k registraci. Současně byl k setkání vybrán kongresový hotel GALANT v Mikulově.

Obr. 1 – Doc. Ing. J. Lederer, CSc. s lauréáty soutěže o nejlepší poster účastníků do 35 let (foto: ČSCh)



Na letošní úspěšnou konferenci ICCT 2014 přijelo do Mikulova 275 účastníků, bylo na ní prezentováno 111 přednášek v 9 sekcích a 106 posterových sdělení, z nichž odborná porota ocenila finanční částkou a diplomem 6 příspěvků mladých autorů, viz foto 1. Při společenském setkání ve Valtických vinných sklepích byla také předána *Cena Viktora Ettela* doc. Janu Vymětalovi (Univerzita Ostrava, dříve DEZA a.s.), viz foto 2, za jeho celoživotní přínos k rozvoji chemického průmyslu u nás.

Obr. 2 – Doc. Ing. J. Lederer, CSc. s doc. Ing. J. Vymětalem, CSc. (foto: ČSCh)



Konference byla podpořena řadou významných partnerů, k nimž patří např. VŠCHT v Praze, Fakulta chemicko-technologická Univerzity Pardubice, FCHPT STU v Bratislavě, ÚCHP AV ČR, SCHP ČR, UniCRE a Unipetrol.

Představenstvo ČSPCH již rozhodlo, že příští konference ICCT 2015 (www.icct.cz) se bude konat 13.–15. 4. 2015 opět v hotelu Galant v Mikulově.

Jiří HANIKA. Článek byl publikován v *Chemických listech* 7/2014

MEZINÁRODNÍ KONFERENCE ZAMĚŘENÁ NA VYTVÁŘENÍ STANDARDŮ KVALITY A PODMÍNEK PRO ROZVOJ FOTOKATALÝZY

Velkým problémem nových strategických technologií, mezi které patří široká aplikační oblast nanotechnologií, je skutečnost, že snaha po komerci často předbíhá legislativu. To se týká i fotokatalýzy. Pohybujeme se v oblasti tzv. inteligentních (nano) povrchů, které se nazývají fotoaktivní nebo fotokatalytické neboli aktivované světlem a odstraňují škodliviny při kontaktu s jejich povrchem. S aplikacemi začali jako první ve světě v Japonsku, kde na základě výsledků s nanoformou oxidu titaničitého začali hovořit o revolučním čištění světlem, tedy o tom, že brzy budou všechny pláště budov znečištěných měst opatřeny fotoaktivními nátěry, které odstraní NO_x a jiné toxické plyny a že nátěry v interiéru v kombinaci s přístrojovými čističkami vzduchu zlikvidují viry a bakterie.

Zpočátku neexistovaly žádné standardy nebo certifikáty dokládající kvalitu a tím se na trhu objevilo, úmyslně či neúmyslně, mnoho nefunkčních výrobků a technologií. Japonci v reakci na tento stav s cílem

ochránit spotřebitele začali tvořit systém standardů a založili organizaci PIAJ – Photocatalytic Industry Association of Japan, která dnes v Japonsku vydává certifikáty o kvalitě výrobků.

Česká republika po vzoru PIAJ a Evropské federace založila před rokem Českou společnost pro aplikovanou fotokatalýzu, aby pomohla kvalitním výrobkům prosadit se na trhu a zabránit přísunu nekvalitních výrobků, které se nevyhnutelně objevují i na českém trhu.

Tyto výše zmíněné tři společnosti pořádají v září v Praze ISO setkání, na které volně naváže mezinárodní konference zaměřená na problémy související s komercializací kvalitních fotokatalytických výrobků. Jejím úkolem bude také realisticky zhodnotit situaci v oblasti fotokatalýzy a odpovědět na otázku, zda je vize super čistých měst utopie či nikoli.

Tuto konferenci spolupořádá ČSAF, TUL a Ústav fyzikální chemie J. Heyrovského

(ÚFCH JH), v jehož prostorách se bude program odehrávat. Více o konferenci na <http://www.fotokatalyza.org/>.

Česká republika je respektovanou velmocí v oboru fotokatalýzy. Důkazem je celá řada produktů vyvinutých v ČR a patentovaných ve světě, jako např. hybridní radiátory, které čistí vzduch, několik druhů fotokatalytických nátěrů první a druhé generace, antibakteriální pilníky a mnoho dalších.

ČSAF navazuje na tuto dobrou tradici a dává směr roztržité snaze jednotlivců používat fotokatalytickou technologii. Jejím úkolem je kromě certifikace výrobků, včetně dohledu nad jejich bezpečností, propojení výrobců, výzkumu i státních organizací a vytvoření příznivých podmínek pro zlepšování života zavedením fotokatalýzy do praxe.

Více informací kvetoslava.stejskalova@jh-inst.cas.cz, fpet@volny.cz nebo info@fotokatalyza.org

MSV 2014 VE ZNAMENÍ ROSTOUCÍ EKONOMIKY

Do zahájení 56. mezinárodního strojírenského veletrhu v Brně zbývají jen dva měsíce, ale plochy v neatraktivnějších pavilonech jsou již vyprodány. Vysoký zájem o účast koresponduje s pozitivním vývojem ekonomiky jak v České republice, tak v celé střední Evropě.

Největší průmyslový veletrh v regionu letos proběhne od 29. září do 3. října. Zájem o účast je podle pořadatelů vyšší než v minulém roce a plochy v neatraktivnějších pavilonech P, V a F jsou již vyprodány. Vystavovatelé, kteří loni odjžděli velmi spokojeni, letos rozšiřují své expozice a avizují řadu novinek.

Komplex šesti průmyslových veletrhů zaplní výstaviště

Struktura Mezinárodního strojírenského veletrhu bude obdobná jako v roce 2012. Dominantní obor obráběcí a tvářecí stroje bude ještě o něco dominantnější než v letech, protože se mu věnuje specializovaný bienální **Mezinárodní veletrh IMT** (International Machine Tools Exhibition). Také obory slévárství, svařování, povrchové úpravy a zpracování plastů budou letos silněji zastoupeny, protože některé firmy se neúčastní MSV, ale pouze specializovaných veletrhů zaměřených na tyto branže, které se v Brně konají vždy jednou za dva roky. Jedná se o **Mezinárodní slévárský veletrh FOND-EX**, **Mezinárodní veletrh svařovací techniky WELDING**, **Mezinárodní veletrh technologií pro povrchové úpravy PROFIN-TECH** a **Mezinárodní veletrh plastů, pryže a kompozitů PLASTEX**. Většina krytých výstavních ploch je již obsazena a pořadatelé očekávají, že nabídka vystavovatelů letos zaplní prakticky celé výstaviště včetně části volných ploch.

Zahálet nebudou ani kongresové haly a

přednáškové sály, protože součástí veletrhu opět bude bohatý doprovodný program zaměřený jak na odborná témata, tak na podporu obchodní výměny. Mj. se opět uskuteční mezinárodní **salon obchodních příležitostí Kontakt – Kontrakt**, který organizuje Regionální hospodářská komora Brno, chybět nebude ani **Business den Ruské federace**, **Business den Běloruska** a jiná tradiční setkání podnikatelů. Vedle Sněmu Svazu průmyslu a dopravy ČR proběhne rovněž ekonomické fórum na téma 10 let českého průmyslu v EU.

S dalšími osvědčenými akcemi se návštěvníci setkají přímo v pavilonech. Projekt Transfer technologií a inovací je prezentací výzkumných center a technických vysokých škol, které přímo na veletrhu navazují kontakty a spolupráci s komerčními partnery. Ve čtvrtek 2. října se v pavilonu A2 uskuteční jednodenní veletrh pracovních příležitostí v technických oborech JobFair MSV. A úspěšnou loňskou premiéru si chtějí zopakovat **Robotický park** v pavilonu Z stejně jako konference a výstavka 3D tisku.

Novinky napříč obory a pavilony

Vedle obráběcí techniky a elektrotechniky se nejvíce vystavovatelů hlásí k prezentaci v oboru Materiály a komponenty pro strojírenství. Společnost Vítkovice netradičně „rozbije svůj hlavní stan“ na venkovní ploše A v sousedství koleje, kde vystaví novou lokomotivu a vagón metra. Chybět nebudou ani společnosti jako ArcelorMittal, Bibus, Feron, US Steel, Salzgitter nebo Marcegaglia. Novými vystavovateli v oboru jsou například firmy LOID, MERTIS-pérovna, MDE-DIAGO, italská COLD SHEET METAL, bulharská ITT Bulgaria OOD nebo slovenská ekoenergo automatizacna technika.

Zajímavé exponáty avizuje společnost ZKL Bearings CZ, pro kterou je MSV klíčovým setkáním s tuzemskými obchodními partnery. Absolutní novinkou v jejím portfoliu jsou těsněná soudečková ložiska nedávno otestovaná v rámci pilotního projektu v Brazílii. Jsou určena především pro provozy, kde dochází ke zvýšenému znečištění či vlhkosti a ložiska se zde nadměrně opotřebovávají. Speciální úprava těsnění ložiskům několikanásobně prodlužuje životnost.

Velmi silné obsazení slibuje také **4. mezinárodní veletrh plastů, pryže a kompozitů PLASTEX**. Zúčastní se jej přibližně 200 vystavovatelů včetně lídrů jako Arburg, Luger, Engel, Kuboušek, Mapro a další. Noví vystavovatelé přijedou z České republiky, Hongkongu, Koreje, Maďarska, Portugalska, Turecka, Velké Británie a Indie, odkud je přihlášen Indický plastikařský svaz.

Vysoký zájem zahraničí

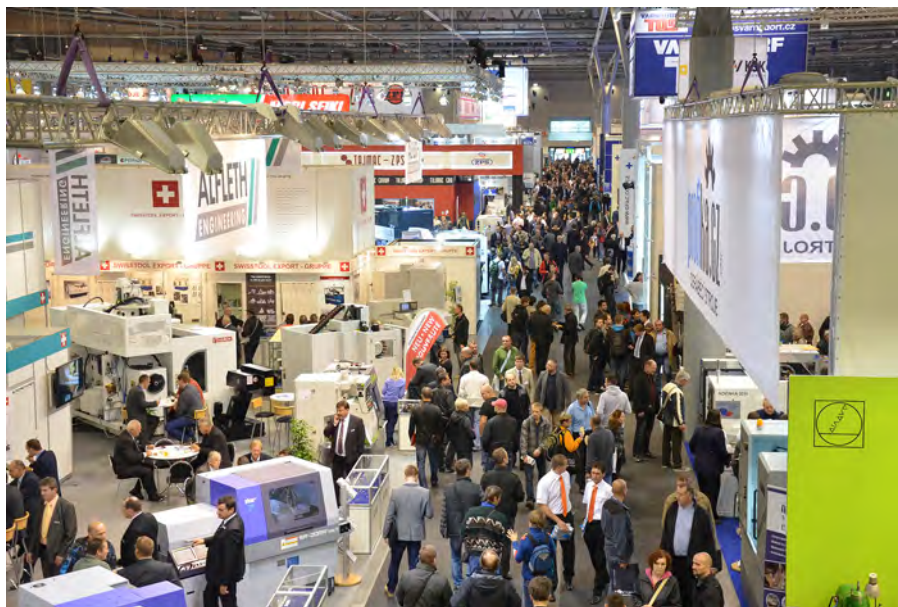
Mezinárodní strojírenský veletrh dlouhodobě patří k projektům s nejvyšším podílem zahraničních vystavovatelů, a to nejen v rámci brněnské veletržní správy, ale v celé střední a východní Evropě. Také letos podíl zahraničních účastníků dosáhne 40 procent. Nejvíce z nich jako již tradičně dorazí z Německa, následují Slovensko, Itálie, Rakousko, Švýcarsko a Čína. Právě tato asijská ekonomická velmoc letos chystá poměrně rozsáhlou účast s oficiální podporou. Mj. se bude prezentovat průmyslová provincie Sichuan a celkem by se v Brně mělo představit přibližně padesát čínských firem. Podpoře česko-čínské obchodní spolupráce se bude věnovat také doprovodný program. V úterý 30. září se na výstavišti uskuteční „**B2B Conference China**“, kterou pořádá kancelář agentury CzechTrade v čínském Chengdu.

Vedle Číny chystají oficiální expozice také další státy. Větší zájem o tuto formu prezentace letos opět projevuje Německo a jeho spolkové země. **Oficiální společný stánek otevřou Bavorsko, Porýní-Vestfálsko** a společně se budou prezentovat tři středoněmecké země Sasko, Durynsko a Sasko-Anhaltsko. Své projekty mezinárodní spolupráce na MSV představí Spolkové ministerstvo pro vzdělávání a výzkum. Ve středu 1. října na výstavišti proběhne **Česko-německé technologické sympozium – inovativní technologie ve strojírenství**.

Oficiální expozice na MSV otevřou také Belgie, Francie, Itálie, Rakousko, Slovensko a po loňské premiéře opět Thajsko, konkrétně Federace thajského průmyslu. Rusko bude zastoupeno oficiální prezentací Moskevské oblasti zaměřenou na inovativní podnikání, vzdělávání a výzkum.

www.bvv.cz/msv

Obr. – Fotografie z loňského ročníku MSV 2013



PŘÍPRAVY VELETRHU ACHEMA 2015 POKRAČUJÍ

Ve Frankfurtu nad Mohanem se chystá již 31. ročník veletrhu ACHEMA, mezinárodního trienále v oblasti chemického inženýrství, ochrany životního prostředí a biotechnologií.

V červnu příštího roku, konkrétně ve dnech 15. až 19. 6. 2015, se sjede přes 3 500 vystavovatelů a více než 170 000 návštěvníků z padesáti zemí světa, již nyní registraci potvrdilo přes 2 600 firem. Veletrh představí řešení a inovace ve všech technických oblastech zpracovatelského průmyslu, včetně biotechnologií, chemického, farmaceutického a potravinářského průmyslu, ekologických technologií, materiálových technologií a výroby energie. Již nyní je plocha z velké části obsazena, takže s případnou registrací neváhejte.

Kromě obchodního setkání je ACHEMA také významnou vědeckou platformou. Probíhají zde panelové diskuze expertů, přednášky a mezioborová fóra. Ústřední témata ACHEMA 2015 jsou **Biotechnologie a ochrana životního prostředí, průmyslové vodohospodářství a inovace v Process Analytical Technology (PAT)** – mechanismu pro návrh, analýzu a kontrolu farmaceutických výrobních procesů. Platforma „**BiobasedWorld**“ reprezentuje společný příspěvek politiky, průmyslu a výzkumu. Její přenos do ekonomiky založené téměř výhradně na obnovitelných zdrojích závisí v první řadě právě na kooperaci s chemickým průmyslem.

Obr. – Areál Frankfurter Messe během veletrhu ACHEMA 2012 (Foto: DECHEMA)



Tato a další témata jsou zahrnuta do **ACHEMA Congress**, mezinárodní konference, u níž Thomas Scheuring, ředitel ACHEMA, vyzdvihuje oproti většině vědeckých konferencí především praktické zaměření a synergický efekt s konáním veletrhu.

Scheuring také dodává, že osobní kontakt, ať již na obchodní nebo výzkumné úrovni, nepředčí žádné moderní komunikační

technologie. Reaguje tak na obavy, které se objevují i mezi českými klíčovými firmami. Veletrhy neztrácejí smysl, pokud přináší dobré podmínky, podněty a příležitosti pro osobní setkávání odborníků, studentů a obchodníků, neboť všechny tyto vrstvy odvětví jsou úzce provázané a bez kvalitní vzájemné komunikace se rozvíjet nemohou.

www.achema.de

23.–27. 8. 2014 Hotel Clarion, Praha

21st International Congress of Chemical and Process Engineering CHISA 2014 Prague

17th Conference on Process Integration, Modelling and Optimisation for Energy Saving and Pollution Reduction PRES 2014

The Congress is structured as follows:

- general topics of chemical and process engineering,
- specialised symposia,
- PRES 2014,
- exhibition MARCHES 2014,
- EFCE WP Meetings.

The technical program includes invited plenary lectures and keynote lectures, parallel lecture sessions, and poster sessions. Some symposia will be co-organised with the corresponding EFCE Working Parties and/or other recognised international bodies. The possibility to arrange short and paid courses (mainly after the Congress) is offered. Anyone interested in arranging such a course (refresher) should contact the Organising Committee; the courses will then be announced in the second circular. For these courses it will be possible to publish lecture notes (with ISBN number).

Pořádá: CHISA 2014

F: +420 221 082 366

E: org@chisa.cz; paper@chisa.cz

I: www.chisa.cz

30. 8.–2. 9. 2014 Hotel DAP, Praha 6

20th Intl. Symposium on Separation Science

The topics will cover recent advances in the theory, instrumentation and methodology of all types of separation techniques, including new types of particulate and monolithic stationary phases, miniaturized capillary and chip-based fluidic separation media, hyphenated and multi-dimensional separations, method development including chemometric approaches, quality assessment, sample preparation, with emphasis on novel application methods, especially in food, clinical and environmental analysis.

Pořádá: RADANAL s.r.o., Pardubice

Kontakt: Doc. Ing. Aleš Horna, CSc.

E: info@iss2014.cz

I: <http://www.iss2014.cz>

2.–5. 9. 2014 Hotel DAP, Praha 6

INDC 2014 – 14th International Nutrition & Diagnostics Conference 2014

Konference INDC je tradičním zdrojem informací pro výživové poradce, zdravotníky, analytické chemiky, biochemiky,

chemiky a pro ty, kteří se zabývají klinickou diagnostikou a hledají nové technologie a trendy. Setkání bude mít tradičně bohatý přednáškový program a posterovou sekci, které budou zaměřeny na nová zjištění a výsledky určené vědcům v daných oborech a jejich každodenní práci.

Pořádá: Radanal s.r.o. ve spolupráci s Českou společností pro výživu a Společností pro probiotika a prebiotika.

Předseda: Doc. Ing. Aleš Horna

Kontakt: Štěpánka Voborníková

E: vobornikova@radanal.cz

I: www.indc.cz

7.–10. 9. 2014 Ostrava

66. Sjezd asociací českých a slovenských chemických společností

Pořádá: ČSCH

Kontakt: RNDr. Helena Pokorná, ČSCH

E: chem.spol@csch.cz

I: www.csch.cz

30. 9.–2. 10. 2014 Messezentrum Nürnberg

POWTECH/TechnoPharm 2014

POWTECH – přední veletrh technologií práškových a sypkých hmot

Zanedlouho se uskuteční největší světový veletrh, kde se představí největší světoví producenti technologií, analýzy a zacházení

s látkami práškové a sypké povahy se svými novinkami. Výstava se zaměří na vybavení pro drcení, mletí, míchání, prosévání a screening, filtraci, sdružování a granulaci, dávkování, vážení, plnění a vyprazdňování, dopravu a zároveň na kompletní on/off line charakterizaci částic. Přivítá přes 700 vystavovatelů z více jak 25 zemí.

End-to-end řešení

Vystavovatelé veletrhu POWTECH opět přivezou technická řešení pro veškeré toky prášků, granulí a kousků pevných látek počínaje jejich plněním do big-bagů, kontejnerů, sil nebo pytlů. Představí mechanické nebo pneumatické technologie dopravy, včetně pásových, kapsových, šroubových dopravníků, násypek, vibrátorů nebo vakuových či tlakových plniček.

Automatizace klíčových operací

POWTECH 2014 také opět nabídne špičkovou nejmodernější automatizační řešení pro zpracování kusových materiálů, protože to zahrnuje řadu kritických mechanických operací. Materiálová doprava a obsluha šaržových operací, ukládání dat a spolehlivé řízení návazných operací jsou současné výzvy na poli automatizace.

Bezpečnost a ochrana ŽP

Na předním místě při zacházení s pevnými látkami je ochrana proti prašnosti, výbuchu nebo zabránění požáru. Scénáře jednotlivých rizik a demonstrativní ukázky jednotlivých prvků aktivní ochrany proti prašnosti, výbuchu nebo požáru jsou tradiční nedílnou součástí denního programu na volných plochách. Je potěšitelné, že zde aktivně vystupují i čeští producenti protivýbuchové ochrany. Této sekce se zúčastní na 80 vystavovatelů.

Doprovodný program

Vedle zmíněných demonstrací protivýbuchových komponent a následných workshopů je možno se seznámit i s řadou dalších specializovaných prezentací, např. při prezentacích technického vydavatelství Konradin Verlag na téma opatrného transportu citlivých látek z A do B bez jejich oddělování. Více informací získáte na www.powtech.de/supportingprogramme.

TechnoPharm – důvod k poznávání hi-tech technologií

Není v Evropě další příležitost k ucelenějšímu poznání nejmodernějších technologií pro farmaceutickou, kosmetickou a potravinářskou výrobu. „Program je předem koordinován s APV (International Association for Pharmaceutical Technology), která dává tradičně záštitu nad veletrhem TechnoPharm jako její honorární sponzor,“ sděluje Willy Viethen, Exhibitions Director pořadatele NürnbergMesse. „O současném technologickém stavu farmaceutických technologií bude informovat na 60 prezentací, v nichž vystoupí přední odborníci na sterilní procesy a balení.“

TechnoPharm forum

Bude zaměřeno především na diskuzi okolo orálně dispensibilních medikamentů (astma apod.) nebo případové studie okolo extruze v tavenině (BASF SE).

Clean Room

Rok co rok se zvyšují nároky na komfort a dosahování vrcholných požadavků na čisté prostory podle GMP standardů. Jinou oblastí ve středu zájmu je RABS (Restricted Access Barrier System) a izolátory.

Zavaznost sériovosti farmaceutické výroby

Od roku 2017 se budou muset všichni farmaceutičtí producenti zavázat k zajištění jednotné identifikace a dokonalému popisu medikace na vrchním potisku balení léčiv.

Bezpečné zacházení s pevnými látkami

Velmi často je třeba dopravovat nebo přenášet citlivá léčiva, kosmetické přípravky nebo potraviny z bodu A do bodu B tak, aby nedocházelo k jejich segregaci.

Specializované protivýbuchové fórum

Odpoledne během veletrhů POWTECH/TechnoPharm jsou věnována prezentacím a demonstracím aktivních nebo pasivních prvků protivýbuchové ochrany. Probíhají především na volných prostranstvích a jsou volně přístupná.

Innovation Award 2014

Vogel Business Media již po sedmé ocení úspěšná zlepšení. Ta budou předána na večeru první den veletrhu. Budou oceněna inovativní řešení v oblastech zařízení a vybavení (zahrnující plnění a balení) a farmaceutické a cleanroom technologie.

Na veletrhu TechnoPharm se představí na 250 vystavovatelů z 15 zemí, kteří nabídnou technologie a vybavení pro sterilní produkci léčiv, kosmetických a potravinářských produktů. Více o jeho doprovodném programu na www.technopharm.de/supportingprogramme.

Oba veletrhy se nacházejí ve veletržním areálu Nürnberg Messe Gelände a je k němu velmi dobře značený přístup z dálnice A3. Vzdálenost z Prahy po dálnici D 5 činí 285 km. Samotné město Norimberk skýtá nádherné zážitky z prohlídky vnitřního Starého města, které bylo rekonstruováno po II. sv. válce do původní podoby a je místem pro poznávání společné německé a české historie.

Pořádá: NürnbergMesse GmbH

I: www.powtech.de; www.technopharm.de
Více informací Vám již poskytne oficiální zastoupení norimberské veletržní společnosti v ČR, spol. PROveletrhy, info@proveletrhy.cz, T: 775 663 548.

30.9–2.10.2014 NEC, Birmingham, UK

Interplas 2014

Veletrh plastů se koná pod záštitou Britské federace plastikářů (BPF) v novém formátu a nabídne přes 400 vystavovatelů z celého řetězce britských producentů a dodavatelů

plastů a je největším britským veletrhem v této branži.

Pořádá: Rapid News Communications Group
E: rose.brooke@rapidnews.com
I: www.interplasuk.com

15.–16.10.2014 Hotel Populus, Praha

7. ročník konference – Inovativní sanační technologie ve výzkumu a praxi

Programové bloky:

- inovativní sanační technologie,
- pilotní ověření inovativních sanačních technologií,
- matematické modelování,
- technologie ukládání vysoce toxických a radioaktivních odpadů,
- membránové technologie,
- nové metody čištění vod,
- biotechnologie.

Programový výbor konference vyzývá odborníky z výzkumu, vývoje, odborných firem, veřejné správy, kontrolních orgánů a všechny další, aby na konferenci k výše uvedeným tématům přihlásili referáty a plakátová sdělení o výsledcích výzkumu a vývoje, matematického modelování, laboratorního ověřování, pilotních pokusů, inovativních sanačních metod i o zkušenostech s aplikacemi těchto metod v praxi.

Konference bude spojena se soutěží o nejlepší referát a nejlepší plakátové sdělení. Soutěže se mohou zúčastnit odborníci do 32 let věku a dále studenti a doktorandi bez věkového omezení.

Přijem přihlášek, referátů a posterů do 2. června 2014.

Přijem přihlášek do sborníku do 31. července 2014.

Pořádá: Vodní zdroje Ekomonitor spol. s r.o., Chrudim ve spolupráci s VŠCHT v Praze, TU v Liberci, Ústavem pro nanomateriály, pokročilé technologie a inovace, Univerzity Komenského v Bratislavě, FChT Univerzity Pardubice a Bioanalytika CZ, s.r.o.

T: 469 682 303

F: 469 682 310

E: seminare@ekomonitor.cz

I: www.ekomonitor.cz/rss/seminare.xml

6.–8.10.2015 Messegelände, Hannover

LABVOLUTION 2015

Nová výstava LABVOLUTION se uskuteční příští rok v rámci bienále veletrhu BIOTECHNICA. Soustředí se na chemickou, farmaceutickou a kosmetickou biotechnologickou produkci, zpracování a testování materiálů, lékařské přístroje, inženýring ŽP a potravinářství. Pořadatel identifikoval potřeby v oblasti laboratorní techniky a snaží se na ně dát odpověď. Výstava se soustředí na trh severozápadní Evropy od Polska, severního Německa, přes Benelux až po Spojené království.

Pořádá: Deutsche Messe AG

T: +49 511 89-31028

E: katharina.siebert@messe.de

I: www.messe.de

Dovolujeme si Vás pozvat k účasti na VII. konferenci

PIGMENTY A POJIVA

Konference je zaměřena na aplikovaný výzkum z oblasti pigmentů, pojiv a specialit pro povrchové úpravy materiálů pomocí organických povlaků a nátěrových hmot. Tematická oblast pigmentů zahrnuje anti-korozní pigmenty, barevné pigmenty, oxid titaničitý, popř. další speciální typy pigmentů. Oblast pojiv se týká jak anorganických, tak organických a hybridních pojiv určených pro výrobu nátěrových hmot. Tato tematická část konference obsahuje rovněž i speciální aditiva nezbytná pro formulaci nátěrových hmot. Třetí tematický blok konference se týká širokého spektra nanomateriálů a novinek z oblasti povrchových úprav. Navazuje na předchozích šest ročníků mezinárodní konference Antikorozní pigmenty a nátěrové hmoty, která se uskutečnila naposledy v r. 2002.

Datum konání: 10.–11. listopad 2014

Místo konání: Kongres Hotel JEZERKA*, Seč u Chrudimi**

Témata konference

1. PIGMENTY, VÝROBA, VLASTNOSTI A APLIKACE

- Pigmenty – bílé a barevné (organické / anorganické)
- Antikorozní pigmenty
- Aplikace pigmentů – stavebnictví, nátěrové hmoty, plasty a kaučuky

2. POJIVA, VLASTNOSTI A APLIKACE

- Anorganická pojiva – křemičitá, hlinito-křemičitá a fosforečná pojiva pro keramiku, stavebnictví, vysokoteplotní nátěry, slévárenské směsi, speciální pojiva pro stavebnictví
- Organická pojiva – pro nátěrové hmoty a stavebnictví
- Aditiva – přísady a příměsi pro stavební chemii, aditiva nátěrových hmot
- Aplikace pojiv – stavebnictví, nátěrové hmoty, slévárenství

3. NANOMATERIÁLY, SPECIÁLNÍ MATERIÁLY A TECHNOLOGIE, LEGISLATIVA

- Kovové nanomateriály (NM) – Fe, Ag, Au atd.
- Uhlíkové NM – nanotrubičky, fullereny, saze, nanodiamanty
- Organické NM – nanovlákná, dendrimery, polystyren
- Oxidy kovů – TiO_2 , SiO_2 , Al_2O_3 , ZnO , ZrO_2
- Anorganické NM – anorganická vlákna, jíly, zeolity, silikáty
- Aplikace nanomateriálů
- Vlivy NM na životní prostředí



Organizuje:

CHEMAGAZÍN s.r.o. ve spolupráci s Ústavem chemie a technologie makromolekulárních látek
Fakulty chemicko-technologické Univerzity Pardubice

Kontakt:

Dr. Ing. Petr Antoš, Ph.D., petr.antos@chemagazin.cz, T: 725 500 826 – předseda vědeckého výboru

Prof. Ing. Andréa Kalendová, Dr., Andrea.Kalendova@upce.cz, T: 728 994 274

Tomáš Rotrekl, info@chemagazin.cz, T: 603 211 803 – předseda organizačního výboru

Produkty Msynth® plus s kvalifikačnou dokumentáciou – väčšia transparentnosť a viac bezpečnosti pre vašu syntézu

- vyvinuté pre organickú syntézu non-GMP
- optimalizované pre výskum, vývoj procesov a výrobu
- organické a anorganické chemikálie, vrátane činidiel a rozpúšťadiel, procesné chemické látky a prísady
- v súlade s ISO 9001

www.merckmillipore.cz, www.mecomm.cz
www.merckmillipore.sk, www.mecomm.sk

Merck Millipore je divize spoločnosti MERCK

