

## CHEMICKÝ PRŮMYSL



EVROPSKÁ UNIE  
EVROPSKÝ FOND PRO REGIONÁLNÍ ROZVOJ  
INVESTICE DO VAŠÍ BUDOUCNOSTI



### MATERIÁLOVÉ TECHNOLOGIE

ANTONÍN MLČOCH

České technologické centrum pro anorganické pigmenty a. s.,  
Nábř. Dr. E. Beneše 24, 751 62 Přerov

V rámci České technologické platformy pro udržitelnou chemii ČTP SusChem byla připravena a úspěšně opnována finální verze Strategické výzkumné agendy jako vize pro další rozvoj chemie v České republice. Důležitou součástí této vize jsou i otázky související s novými materiálovými technologiemi, o nichž stručně pojednává tento článek.

Vývoj nových materiálů s vlastnostmi připravovaných na míru je jednou z cest pro naplnění Vize české chemie a je důležitým stimulem nového podnikatelského rozvoje v mnoha odvětvích průmyslu a k řešení naléhavých problémů lidstva, jako jsou zdraví, energetika, potraviny a voda. Potřeba budoucích technologií se promítá přímo do rostoucích požadavků na nové chemikálie a materiály s požadovanými vlastnostmi, metod jejich přípravy, nákladovosti jejich výroby a jejich recyklovatelnosti. Velké naděje se vkládají do budoucího využití tzv. „extremní nanotechnologie“, která zahrnuje manipulaci s atomy a molekulami. Jedná se o samoreplikující se a samosestavující se systémy, jenž mohou mít uplatnění v elektronice, lékařství, ve výrobě konstrukčních materiálů nebo nátěrových hmot.

Mezi cíle Strategické výzkumné agendy v oblasti materiálových technologií patří mimo jiné:

- připravit nové materiály a zajistit nové postupy pro využití obnovitelných a netradičních zdrojů energie,
- snížit energetickou náročnost provozu budov,
- vytvořit nové materiály s novými užitnými vlastnostmi, včetně nanomateriálů a nových metod diagnostik materiálů, nových polymerů a katalyzátorů.

Návrh Strategické výzkumné agendy je strukturován aplikačně se snahou posílit aspekt komercializace. Zahrnuje fotovoltaiku, efektivní světelné zdroje, moderní katalyzátory, spotřební zboží, nanokompozity, materiály pro zdravotnictví a plasty. Jednotlivé kapitoly vycházejí z analýzy významu oboru a situace v ČR (tj. existující výzkumná základna, potenciál budoucí komercializace,

přínos pro udržitelný rozvoj). Následně jsou definována prioritní výzkumná témata ve střednědobém a dlouhodobém horizontu.

Jak významně ovlivňuje legislativa rozvoj některých segmentů, vidíme dnes na fotovoltaice nebo efektivních světelných zdrojích. Pro zabezpečení dlouhodobě udržitelného rozvoje však potřebujeme vývoj podstatně levnějších a efektivnějších fotovoltaických článků a vývoj fotovoltaiky integrované do budov. Ve výzkumu se již dnes studuje několik variant řešení těchto problémů.

I malé zlepšení katalyzátorů může přinést zvýšení efektivity, snížení energetické náročnosti v chemickém a farmaceutickém průmyslu, snížit negativní dopady průmyslové výroby, energetiky a dopravy na životní prostředí. Významnou roli v potřebách moderních katalyzátorů hrají i požadavky na snížení emisí zdraví škodlivých plynů, jako jsou oxidy dusíku, VOC (těžké organické sloučeniny), komerční uplatnění fotokatalýzy apod. Průmysl požaduje výzkum metalocenových katalyzátorů, originální konstrukce katalyzátorů založených na nanočásticích a sebeuspořádjících se kov–organických komplexech.

Samotná technologie OLED (Organic Light-Emitting Diode) má ambice nejen v počítačové resp. vizuální technice, ale také například v osvětlení místností. Protože jsou náklady na jejich výrobu skutečně nízké, není problém vyrobit např. desku na celý strop místnosti, která v případě potřeby bude svítit. Takové osvětlení bude rovnoměrné po celé místnosti a nebude vrhat prakticky žádné stíny. OLED má také velmi malou spotřebu energie, a tak postupně nahrazuje klasické žárovky. Poptávka po televizích OLED roste. Pokud se televizím OLED podaří zbavit se dětských nemocí, především nízké životnosti, mohou v budoucnu nahradit LCD obrazovky.

Jedním ze základních cílů Vize české chemie je přispět ke zlepšení kvality života při zachování principů trvalé udržitelnosti. Aplikacemi moderních technologií, jako jsou nanotechnologie nebo biotechnologie, lze získat nové materiály a výrobky s vyšší přidanou hodnotou často při využití obnovitelných zdrojů surovin. Rozvoj moderní chemie významně iniciuje spotřební průmysl. Implementace moderní kontroly potravin a tzv. „smart“ (chytrých) obalů umožní lepší management skladování potravin a současně umožní zákazníkům prokazatelně určit kvalitu výrobků. „Smart“ obaly budou fungovat nejenom jako ochrana proti znečištění a proti oxidaci, ale budou fungo-

vat současně jako senzory kvality, což je efektivnější než udávání doby expirace.

Dalším aspektem je vývoj nových anorganických UV absorbérů jak pro kosmetiku, tak pro nátěrové hmoty, plasty a vlákna. Ochrana proti zdraví škodlivému UV záření je jedním z opatření pro zdraví lidí.

Moderní technologie významně ovlivní vývoj i v textilním průmyslu, ve výrobě nátěrových hmot, ve stavebnictví, ve výrobě sportovního nářadí apod. Příkladem využití nanočástic v těchto odvětvích může být výroba nemačkových a nešpinících se bavlněných tkanin, nebo rámu tenisových raket, které jsou zpevněny uhlíkovými nanotubicemi, povlaky odolné vůči poškrábání mající navíc samočisticí schopnost, nešpinavé antibakteriální a dezodorizační textilie pro autopotahe, inteligentní oděvy schopné monitorovat puls a dýchání či regulovat teplotu.

Kompozitní nanomateriály mají široké použití např. pro ukládání informací, magnetické chlazení, ferrofluidy, zobrazovací metody v medicíně, různé senzory, elektromechanické a magnetomechanické měniče, antiseptická vlákna. Kaučukovité nanokompozity mimořádných vlastností budou vyvíjeny pro gumárenské výrobky. Polymerní nanokompozity představují v současné době materiály, jejichž výzkum je v centru pozornosti řady výzkumníků díky jejich unikátním vlastnostem využitelným v celé řadě aplikací. Výzkum je hlavně zaměřen na nanokompozity pro automobilový a letecký průmysl, obalové materiály apod. Automobilový průmysl ověřuje možnosti využití polymerních nanokompozitů na výrobu dílů, které mají malou hmotnost a přitom velkou pevnost. Nanokompozity nacházejí efektivní využití i v medicíně nebo elektronice. Unikátní vlastnosti jsou využívány pro přípravu nové generace nátěrových hmot. V případě nátěrových hmot a povrchových úprav lze použitím nanoplavin očekávat zlepšení odolnosti proti poškrábání, zlepšení tepelné odolnosti, vzrůst tvrdosti, zlepšení oděruvzdornosti, zlepšení bariérového efektu, zvýšení odolnosti proti UV záření, snížení koeficientu tření na povrchu úpravy, snížení hodnoty expanzního koeficientu, snížení prostupnosti vůči kapalinám, snížení hořlavosti. Je tak možné ovlivnit nejen životnost polymerního materiálu, ale tyto změny jsou extrémně důležité i z hlediska konečné aplikace takového materiálu.

Farmaceutický průmysl a medicína jsou významnými iniciátory inovací jak v materiállové, tak technologické

oblasti. Chemický průmysl by mohl být zdrojem ekonomicky dostupných základních materiálů, jako jsou speciální polymery, biomateriály nebo nanomateriály. Tyto materiály musí samozřejmě respektovat jeden ze základních požadavků medicíny, a to jak netoxičnost, tak biokompatibilitu.

Díky vynálezům Technické univerzity Liberec v oblasti nanovláken se rozvíjejí aplikace externích a interních krytů ran a popálenin, tkáňové separační materiály, různé materiály pro tkáňové inženýrství, v první řadě jako náhrada kůže, chrupavky a kostí, ale i jako náhrada různých funkčních tkání některých orgánů (např. jater a pankreasu) nebo nervových vláken.

Plastikářský průmysl v ČR prožívá v posledních letech nebyvalý rozvoj a jeho postavení se v rámci domácího zpracovatelského průmyslu neustále posiluje. Význam odvětví ještě vzrostl díky vazbě na dynamicky se rozvíjející automobilový a elektrotechnický průmysl. I přes přetrvávající silnou poptávku po výrobcích z plastů pociťují čeští výrobci a zpracovatelé rostoucí konkurenci na trhu. Výzvou pro výzkum jsou i společenské požadavky na biodegradabilní folie a plasty. Inovace jsou potřebné i ve výrobě a zpracování klasických komoditních plastů a kaučuku, kde má ČR významnou výrobní základnu.

Komeracionalizace nových materiálů a technologií vyžaduje dořešit i zásadní problémy standardizace metod pro stanovení míry rizik jejich výroby a aplikací, ale také v ověřování jejich nových vlastností. Zatímco zákazník se snadno přesvědčí o funkčnosti zakoupené žárovky, u řady nových funkcionalit (např. schopnost nátěrové hmoty odbourávat NO<sub>x</sub>) takovou možnost obvykle nemá.

*Tento článek vznikl v rámci projektu 5.1 SPTP01/005 "SusChem", podporovaného v rámci OP Podnikání a Inovace.*

**A. Mlčoch** (Czech Technological Centre for Inorganic Pigments, Přerov, Czech Republic): **Material Technologies**

A strategic research program in the field of materials and material technologies is briefly described and discussed.