

# INTEGROVANÝ EU PROJEKT IMPULSE PŘINESL ZAJÍMAVÉ VÝSLEDKY

V minulých čtyřech letech se vědci z Ústavu chemických procesů AV ČR, v.v.i. a VŠCHT Praha účastnili velkého evropského projektu, který byl „vlajkovou lodí“ evropského výzkumu a vývoje v oblasti nových chemických procesů, řešeného v rámci 6. Rámcového programu výzkumu EU. Projekt „IMPULSE – Integrated Multiscale Process Units with Locally Structured Elements“ se věnoval výzkumu mikrotechnologie jako vhodného nástroje pro příští inovace v chemickém průmyslu zejména se zaměřením na bezpečnější a čistší výrobní procesy. Význam této evropské iniciativy podtrhuje skutečnost, že chemický průmysl v Evropě nabízí dva miliony bezprostředních pracovních příležitostí a zajišťuje 25 procent celosvětové produkce chemických výrobků.

## Řešitelé a struktura projektu

Evropské konsorcium řešitelů projektu bylo sestaveno jednak z vedoucích výzkumných a univerzitních center Evropy v oblasti chemického inženýrství, mikrotechnologií a inovace procesů (Nancy, Toulouse, Lyon, Paříž, Manchester, Aachen, Mainz, Karlsruhe, Apeldoorn, Tarragona, Varšava a Praha) a dále se ho účastnili čtyři průmysloví giganti:

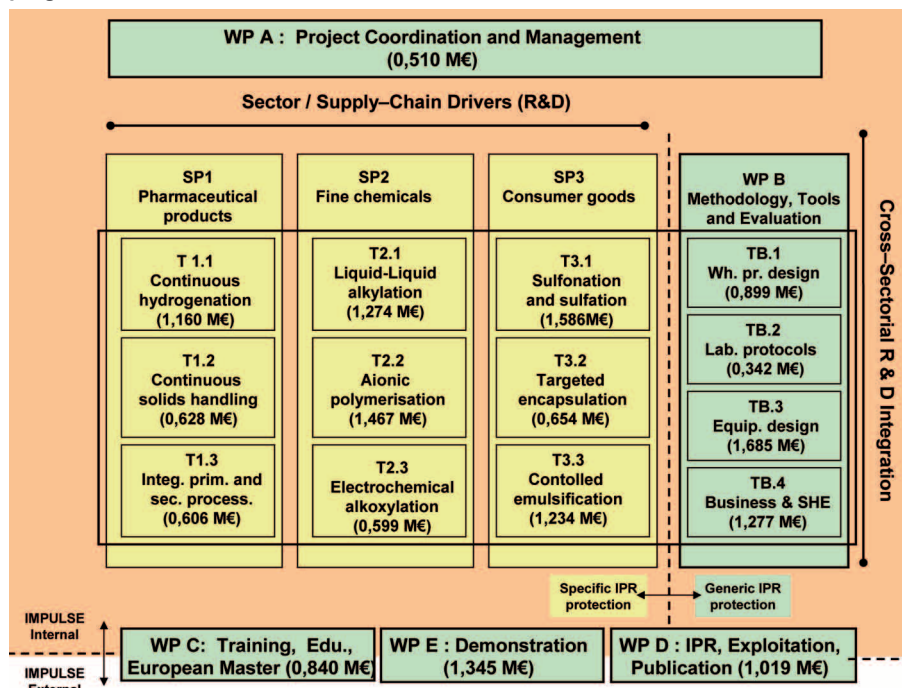
- GlaxoSmithKline – druhý největší producent farmaceutik na světě,
- Degussa – největší výrobce chemických specialit na světě,
- Procter & Gamble – vedoucí dodavatel produktů spotřební chemie,
- Siemens – vedoucí firma v oblasti automatických systémů řízení procesů.

Zbývajícimi partnery v konsorciu byly servisní společnosti Britest (UK), Dechema (D) a Arttic (F).

Celý projekt byl rozdělen do několika částí. Vzájemné propojení jednotlivých částí projektu ukazuje Obrázek 1. Celý chod projektu je zajišťován managementem v čele s ředitelem projektu prof. Matlozem z Univerzity v Nancy. Vlastní výzkum se soustředí na tři aktuální chemická odvětví a to farmaceutické produkty, speciální chemikálie a spotřební chemii. V každém z těchto sub-projektů (SP) byly řešeny tři samostatné úkoly, které tvořily vertikální strukturu projektu. Současně existovala i horizontální propojení jednotlivých úkolů shromažďující výsledky podobného charakteru napříč různými problematikami. Jedná se především o metodiky práce, laboratorní protokoly, vyhodnocovací postupy, apod.

Popularizace výsledků projektu byla náplní dalších tří pracovních aktivit, zaměřených na výuku, (Training&Education), demonstrační projekty, prezentace výsledků v časopisech, na konferencích a patentech. Právě demon-

Obr. 1 – Struktura projektu IMPULSE – distribuce finanční podpory ze 6. Rámcového programu EU



strační projekty jednotlivých úkolů byly důležitou součástí projektu, protože jejich cílem bylo začlenění laboratorních výsledků do poloproduktivní průmyslové praxe.

Společný vědecký tým ÚCHP AV ČR a VŠCHT Praha se podílel především na vývoji nových elektrochemických mikroreaktorů pro přípravu speciálních chemikálií (subprojekt T2.3 Elektrochemická alkoxylace). Hlavním cílem bylo vyvinout mikroreaktor umožňující dosažení vysoké konverze a selektivity při pouze jednom průchodu reakční směsi reaktorem. Tím se odstraní nutnost recyklu nezreagovaných reakčních složek v současném výrobním postupu při výrazném snížení nákladů na čištění a separaci výsledných produktů. Hlavní myšlenkou nového návrhu bylo použití šterbinového elektrochemického reaktoru s 0,1mm šterbinou spolu se segmentovanou elektrodou.

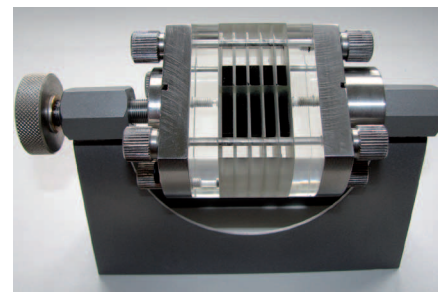
Během výzkumu tématiky v tomto subprojektu byla studována kinetika vybraných elektrochemických reakcí i hydrodynamika dvoufázového toku uvnitř mikroreaktoru a to jak experimentálně tak pomocí matematických simulací. Současně byla zkoumána možnost paralelizace celého procesu. Tento způsob umožní jednoduché, ale účinné zvýšení výrobní kapacity mikroreaktorů (scale-up), které je v případě komplexních procesů prováděných v tradičních reaktorech poměrně náročné.

Výsledkem intenzivní spolupráce několika mezinárodních pracovišť (VŠCHT Praha, ÚCHP AV ČR, CNRS Nancy Francie, IMM

Německo) je zcela nový elektrochemický mikroreaktor pro methoxylaci 4-methylanisolu. Nově navržený reaktor kombinuje využití bipolárních elektrod a paralelního uspořádání šterbin (Obr. 2). Tento mikroreaktor tvoří jednotkový modul pro případné zvětšování kapacity výroby pomocí výše zmíněné paralelizace.

Dalším výsledkem je návrh průmyslového mikroreaktoru, který umožní výrobu 3500 tun produktu za rok. Takový mikroreaktor bude obsahovat elektrody s řádově větší plochou při zachování stejné tloušťky šterbiny.

Obr. 2 – Nový bipolární mikroreaktor pro elektrochemickou alkoxylici



Tým ÚCHP AV ČR byl také zapojen v demonstračním projektu TE.3 v oboru spotřební chemie. Tato část projektu byla zaměřena na aplikaci mikroreaktorů pro výrobu meziproduktů pro mycí prostředky a aviváže. Cílem demonstrace bylo implementovat laboratorní výsledky do poloproduktivní praxe. V podstatě šlo o paralelizaci statických mikromísiců použitých pro

výrobu neneutonských kapalin s komplexní vnitřní strukturou.

Poloprovozní výsledky ukazují, že navržený postup je vhodný pro zvětšování výrobní kapacity mikroreaktorů a přináší řadu dalších výhod. Jedná se především o udržení identických procesních podmínek a tím o zaručení identických vlastností výsledných produktů. Další výhodou je kompaktnější velikost zařízení nebo kratší doba potřebná

na rozběhnutí aparatury spojené se sníženými provozními náklady.

Konečné hodnocení výsledků projektu je právě posuzováno Evropskou komisí. Z již zveřejněných hodnocení vyplývá, že ambiciózní cíle projektu byly naplněny a některé výsledky dokonce předčily očekávání. S jistotou můžeme říci, že mikrotechnologie je slibnou cestou k vytvoření nových, bezpečnějších a čistších výrobních procesů.

Více informací o projektu a výsledcích lze získat na web portalu projektu IMPULSE: <http://impulse.inpl-nancy.fr/>.

*Převzato z časopisu Akademický bulletin, č. 5, květen 2009.*

*J. KŘIŠŤÁL, V. JIŘIČNÝ,  
Ústav chemických procesů AV ČR, v.v.i.,  
kristal@icpf.cas.cz*