

TISKOVÁ ZPRÁVA

Výzkumný záměr „Reakčně – transportní chemicko-inženýrské systémy a jejich dynamické chování, modelování a řízení chemických a biotechnologických procesů“ byl řešen v letech 2005 – 2011 na pěti ústavech Fakulty chemicko-inženýrské, Vysoké školy chemicko-technologické v Praze.

V oblasti dynamiky a metod řízení heterogenně-katalytických reaktorů byla pozornost soustředěna na monolitické reaktory pro detoxikaci výfukových plynů automobilů, snižování emisí oxidů dusíku pomocí řízeného přepínání mezi chudou a bohatou směsí a redukcí pevných částic. Byly studovány porézní struktury a modelování reakce a přestupu hmoty pro monolitické katalyzátory, porézní a hetero-fázové polymery, morfologie polyolefinů.

Byly studovány multifunkční reaktory, mikroreaktory a mikrosystémy, reakce a separace v chemických, biochemických a biologických systémech a vliv elektrického pole na chování systémů. Byla rozvinuta experimentální základna mikrotechnologií a mikroreaktorů se zaměřením na biologické materiály. Byly vyvíjeny specifické matematické metody pro numerické simulace pro navrhování a analýzu činnosti mikro- a nano-systémů.

Byly studovány transportní procesy v absorpčních a rektifikačních kolonách se spojitým stykem fází a disperzních reaktorech plyn-kapalina s cílem získat podklady pro racionální návrhy průmyslových výměníků hmoty. Na základě experimentů a matematického modelování byly odvozeny vztahy pro návrh rektifikačních a absorpčních kolon.

Byly rozvíjeny multiagentní znalostní řídicí systémy, aplikovány ve fyziologickém řízení produkce biopolymerů. Byly studovány senzory a aplikace senzorů pro monitorování a řízení chemických a biologických procesů, chemické vodivostní senzory, pelistorové senzory, senzory s piezoelektrickým rezonátorem, plynové senzory, senzory na bázi nanokompozitů, fotocitlivé senzory, miniaturizované biosenzory pro potravinářské a environmentální technologie.

Byly rozvíjeny exaktní a simulační modelové přístupy pro řešení problémů řízení hmotných toků v dodavatelských řetězcích výrobků chemického a potravinářského průmyslu. Vyvíjeny nové logistické technologie aplikované na chemické a biologické výrobní postupy, aplikovány v distribuci pohonných hmot. Byly studovány metody sběru, analýzy a zpracování vícerozměrných a vícekanálových dat chemicko-inženýrských a bioinženýrských systémů s aplikacemi v predikci spotřeby energie, analýze biomedicínských obrazů, životním prostředím.

Byla studována nelineární dynamika chemických a biologických systémů s chemickou reakcí a transportními jevy experimentálně i pomocí matematického modelování. Bylo získáno vysvětlení mechanismů nelineárních jevů, jako jsou periodické a neperiodické oscilace, nestability, chaos, časoprostorové struktury a samoorganizace. Byly studovány reakční a transportní systémy, kde transport může být zprostředkován difuzí, hydrodynamickým tokem (konvekcí) nebo iontovou migrací. Byly studovány struktury vznikající v důsledku interakcí mezi chemickou reakcí a konvekčním nebo difuzním transportem hmoty/tepla, jejich stabilita a parametrická závislost. Studované problémy zahrnovaly Turingovy (stacionární) struktury a

pohybující se reakčně difuzní vlny v homogenních a heterogenních trubkových reaktorech s difuzí. Byl studován popis chemických a biologických systémů vykazující excitabilitu, oscilace a chaos a byla vyvíjena metodika jejich studia jak experimentální, tak zejména vhodné numerické metody pro simulace navržených matematických modelů.

Výsledky řešení výzkumného záměru byly publikovány v mezinárodních časopisech a některé byly následně aplikovány v průmyslové praxi.