

30 let Pracovní skupiny krystalizace v Evropské federaci chemického inženýrství

J. Nývlt

Ústav anorganické chemie AV ČR, Řež u Prahy

V prosinci 1967 vyšel z vědecké rady Evropské federace chemického inženýrství (EFCHI) návrh na zřízení pracovní skupiny, která by se zabývala krystalizací. Důvodem byla skutečnost, že ačkoliv je krystalizace jednou z nejstarších chemicko-inženýrských operací, byla jí dosud ve světě po teoretické stránce věnována jen malá pozornost. Do té doby neexistovala mezinárodní organizace, zabývající se průmyslovou krystalizací: v Německu pracovala národní skupina, v Anglii se podobná národní skupina v té době teprve vytvářela a protože ve Výzkumném ústavu anorganické chemie v Ústí n.L. již několik let pracovala větší skupina zabývající se průmyslovou krystalizací, která díky pořádání mezinárodních konferencí vcházela ve světě v povědomí, byl prof. Bažant zastupující Československo ve vědecké radě EFCHI požádán, aby inicioval založení Pracovní skupiny krystalizace (PSK). Na schůzi vědecké rady EFCHI, která se konala v dubnu 1968 v Oslu, bylo rozhodnuto, že sekretariát nové pracovní skupiny bude v Československu a byl jsem pověřen, abych organizoval schůzi přípravného výboru PSK.

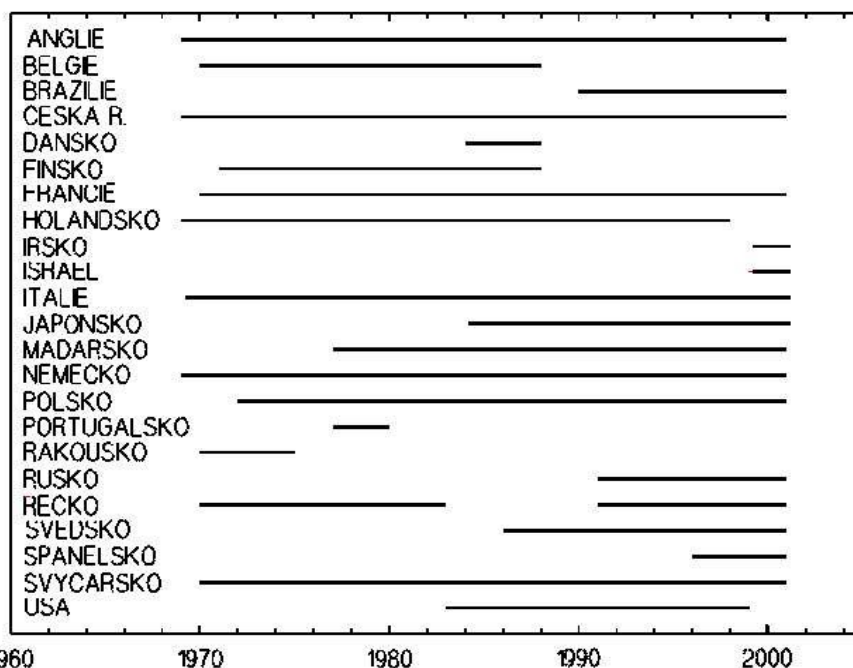
Schůze přípravného výboru, které se zúčastnili významní odborníci z Anglie, Československa, Holandska a Německa, se konala v březnu 1969 v Londýně a připravila tzv. memorandum, které tvořilo podklad pro konečné rozhodnutí EFCHI. Memorandum deklarovalo zaměření PSK na oblast krystalizace z roztoků, suspenzí, tavenin a plynů. Toto zaměření bylo dále specifikováno:

- teoretické základy krystalizace významné pro průmyslovou krystalizaci,
- aplikace teoretických poznatků z oboru průmyslové krystalizace společně s dalšími poznatky chemického inženýrství se zaměřením na navrhování procesu včetně experimentálního ověření,
- studium procesu krystalizace v provozním měřítku s ohledem na řadu dalších faktorů jako tvorba inkrustací, aglomerace, otěr krystalů, vliv nečistot a tvorba inklusí, což jsou vlivy těžko předvídatelné a uplatňující se především v průmyslovém měřítku.

Činnost PSK měla zahrnovat

- (1) organizaci mezinárodních symposií
- (2) organizaci vlastních pracovních schůzek
- (3) sjednocení názvosloví, definicí a symbolů na poli průmyslové krystalizace
- (4) studium a doporučení vhodných měřicích metod
- (5) dokumentaci literatury z oboru
- (6) pomoc při vzdělávání pracovníků v oboru
- (7) výměnu vědeckých pracovníků.

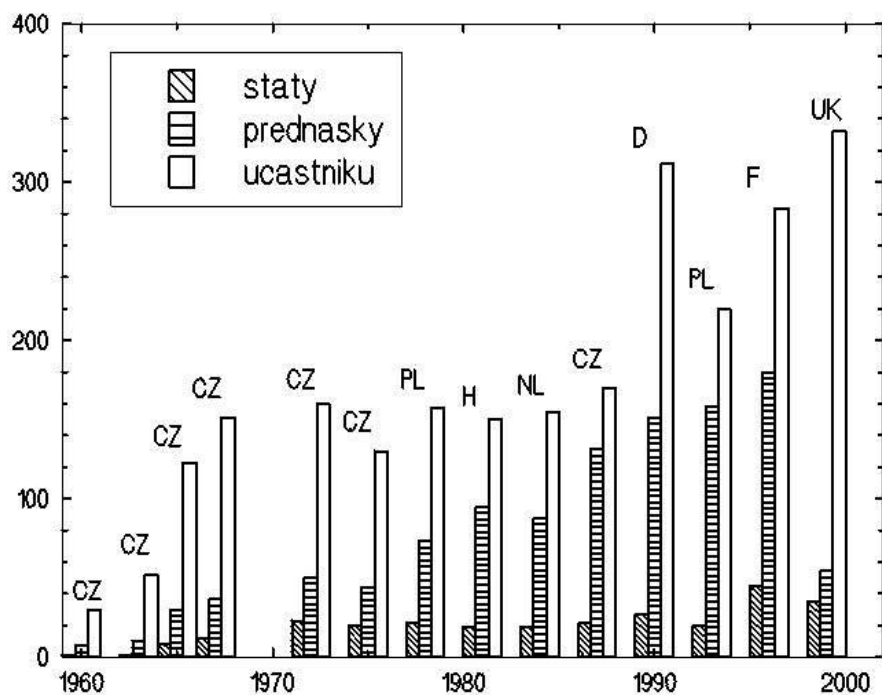
Ke konečnému schválení PSK došlo na valném shromáždění EFCHI v září 1969. Záštitou nad činností sekretariátu PSK byla pověřena chemicko-inženýrská sekce v Československé chemické společnosti a sekretariát byl oficiálně ustaven ve Výzkumném ústavu anorganické chemie v Ústí n.L. (do roku 1978) a po roce 1978 v Ústavu anorganické chemie ČSAV v Praze. Jako předseda PSK byl zvolen J. Nývlt (1969-1993) a prof. J. Garside (UMIST Manchester, od r. 1993). Jako sekretáři PSK pracovali R. Rychlý (1969-1978), S. Žáček (1979-1993) a J. Hostomský (od 1993). Očekává se, že v roce 2001 bude zvolen nový předseda a sekretář PSK a s tím zřejmě dojde po 33 letech k přemístění sekretariátu do jiné země. Delegáti PSK zastupují resp. během doby zastupovali přes 20 národních organizací (Anglii, Belgie, Brazílii, Československo resp. Českou republiku, Dánsko, Finsko, Francii, Holandsko, Irsko, Izrael, Itálii, Japonsko, Maďarsko, Německo, Polsko, Portugalsko, Rakousko, Rusko, Řecko, Španělsko, Švédsko, Švýcarsko a USA). Přehled zastoupení jednotlivých zemí je patrný z obrázku.



Koordinace činností PSK probíhá na jejích schůzkách. Tyto schůzky jsou organizovány v různých zemích minimálně jednou ročně; obvykle trvají dva dny, přičemž první den je věnován organizačním záležitostem a druhý den odborným diskusím (tzv. kolokvia PSK), ke kterým bývají přizváni i další odborníci. Doposud se konalo přes 30 schůzek; z nejzajímavějších diskusních témat uvedme aspoň měření přesycení, nukleaci, sekundární nukleaci, měření rychlosti růstu krystalů, měření velikosti a distribuce velikosti krystalů, vliv nečistot a příměsí, laboratorní měřicí metody, modelování krystalizátorů, výpočty a návrhy krystalizátorů, nové trendy v krystalizaci a j.

K významným aktivitám PSK patří bezesporu příprava a vydávání různých doporučení. Jedním z prvních byl návrh jednotných symbolů v průmyslové krystalizaci: práce vyčleněné komise trvala tři roky a vyústila v doporučení publikovaném v několika národních a mezinárodních časopisech. Tyto jednotné symboly jsou užívány v příspěvcích na Symposiích o průmyslové krystalizaci a rovněž je používá ve svých publikacích velká řada autorů v celém světě. Aktivní spolupráce s německou skupinou krystalizace vedla k publikování krystalizační terminologie, které se stalo normou VDI. Vyčleněná komise PSK ukončila svou práci publikováním doporučených metod pro měření krystalizačních rychlostí (vyšly v knižní formě v roce 1990). V současné době se obdobná činnost PSK soustřeďuje na metody stanovení nukleační rychlosti, publikace spojená s revidováním přehledem metod pro měření krystalizační rychlosti je připravena k tisku.

Hlavní činnost PSK spočívá v organizaci mezinárodních Symposií o průmyslové krystalizaci. Jejich pořádání navázalo na předchozí činnost Výzkumného ústavu anorganické chemie v Ústí n.L. a většina z nich je zařazena do Kalendáře akcí EFCHI. Tato symposia a knižně publikované texty jejich přednášek se staly jedním z nejvýznamnějších zdrojů informací z oboru průmyslové krystalizace a jednotlivé příspěvky jsou citovány v Chemical Abstracts a dalších referativních časopisech. Delegáti PSK tvoří od 5. symposia jejich programové komise a provádějí výběr a řazení příspěvků. Přehled jednotlivých symposií je patrný z obrázku.



Příští symposium se bude konat v r. 2002 v Itálii.

Kromě toho byla dvě minisymposia pořádána ve spolupráci s Pracovní skupinou EFCHI pro míchání: mikrosymposium "Míchání a srážení" se konalo v Erlangen v r. 1981 a mikrosymposium "Srážení" v průběhu 4. Světového kongresu chemického inženýrství v Karlsruhe v r. 1991. Jednotliví delegáti PSK přednášeli na různých kongresech v Japonsku, USA atd., a organizovali kurzy krystalizace v různých zemích.

Rešeršní systém z oboru průmyslové krystalizace je k dispozici na sekretariátu PSK. V současné době jeho databáze zahrnuje na 30 000 citací, rešerši na počítači je možno provádět podle zadání autorů, roků, časopisů a předmětných kódů (obory, typy zařízení, dílčí procesy a podmínky krystalizace, sloučeniny).

PSK shromažďuje i údaje o činnosti v oboru v jednotlivých členských zemích. První takový přehled byl sestaven v r. 1973 a obsahoval zprávy z Československa, Belgie, Finska, Německa, Velké Británie, Itálie a Holandska.

Druhý takový přehled sestavený v roce 1985 v unifikované tabulkové formě na rozsahu přes 100 stránek zahrnoval činnost ve Velké Británii, Finsku, Francii, Německu, Polsku, Maďarsku, Dánsku, Československu a Holandsku a obsahoval přehled pracovišť zabývajících se výzkumem krystalizace a jejich odborného zaměření. Současné trendy teoretického výzkumu krystalizace lze charakterizovat heslem "Zpátky k teoretickým základům". Jako velmi významné se ukazuje studium struktury přesycených roztoků, zejména v těsné blízkosti rostoucího krystalu. Tvorba clustrů v roztocích je nejen významná pro popis nukleace, ale hraje významnou roli i při růstu krystalů. Nerozřešené jsou zatím problémy spojené s růstem velmi malých částic. Pozoruhodný úspěch byl zaznamenán při výběru specifických tzv. "tailor-made" příměsí, i když zde zbývá ještě velmi mnoho další práce.

Používání různých nevodných rozpouštědel při krystalizaci a vytváření přesycení postupným vysolováním nabývá průmyslového významu. Velká pozornost je věnována srážení monodispersních částic pro přípravu fotografických emulsí, katalyzátorů, supravodičů, pigmentů a pod. Mikromíšení zde hraje velmi významnou roli a jeho kvantitativnímu popisu bude nutno věnovat velké úsilí. Současný stav teorie dostatečně popisuje krystalizaci z tavenin, používanou zejména pro separaci a čištění organických látek, ale přesto se v poslední době i zde objevují nové poznatky. Do detailu je vypracováno modelování a matematický popis různých typů krystalizátorů, ale přesto jsou postrádány spolehlivé a dostatečně ověřené modely a metody. Zejména hydrodynamice krystalizátorů a s ní spojeném otěru krystalů bude nutno věnovat značnou pozornost.

Závěrem lze konstatovat, že hlavní role PSK bude spočívat v další stimulaci výzkumných trendů v žádoucích směrech, např. organizací specializovaných diskusí o významných tématech a zdůrazňování těchto trendů na budoucích symposiích. K dlouhodobým úkolům PSK patří doporučování standardizovaných laboratorních metod a zařízení, ověřování a doporučování standardizovaných projekčních metod a uvádění těchto doporučení do průmyslové praxe.