

Je chemické inženýrství věda?

Častým názorem na chemické inženýrství je, že to je řemeslo tvořené sbírkou více či méně přibližných formulí, které je jen nutno správným způsobem použít. Jejich vědeckým základem je jen fyzika, obecná a fyzikální chemie. Lze však připomenout, že chemické inženýrství má některé svébytné znaky, které z něj činí vědu zcela autonomní, to jest specifické objekty zájmu a specifické metody.

Zaprvé si můžeme všimnout toho, že zmíněné základní vědy, s výjimkou některých kapitol mechaniky, prakticky opomíjejí pojem času. Zejména chemie se o čase zmiňuje zpravidla jen kvalitativně v souvislosti s kinetikou a katalýzou. Ve fyzikální chemii se klasická termodynamika drží otázek rovnováhy a pojem přenosových jevů bývá zmíněn jen letmo. Zato pro podnikatele v chemické výrobě a tedy pro chemického technologa je pojem času a rychlosti procesů klíčový. Proto se chemické inženýrství zabývá důsledky vlivu přenosových jevů – viskozity, vedení tepla a difuze – do značné hloubky; kapitoly o chemické kinetice v reálných soustavách tvoří dokonce samostatně studované inženýrství chemických reaktorů. A teprve jako odezva na chemické inženýrství se objevil nový, precizovaný obor nerovnovážné termodynamiky vracející problémy přenosových procesů systematicky do fyzikální chemie.

Druhým významným specifickým chemického inženýrství je fakt, že se musí zabývat ohromnými rozsahy proměnných, od molekulárních dějů, přes laboratorní studie až po procesy ve velkých průmyslových aparátech, a dokonce i v rozlehlém prostoru životního prostředí. Aby to bylo možné, muselo si vybudovat systém rozpoznávající nejen samotné složité provázané zákonitosti fyziky a chemie, ale i rozsahy proměnných, ve kterých se takové zákonitosti dají s přijatelnou přiléhavostí alespoň částečně zjednodušit, aby byly srozumitelné a převoditelné do uchovitelného matematického jazyka. Chemické inženýrství si právě v takovémto prostředí dovede poradit například díky tomu, že vyvinulo teorii podobnosti se zavedením bezroz-

měrných čísel (kritérií) umožňujících pohodlně kvantifikovat polohu mezi dělicích oblasti platnosti zjednodušených teorií.

Filozof, který nahlédne do chemických věd, je zmaten lehkostí, s jakou chemik přeskakuje od pojetí hmoty jako spojitého prostředí (např. koncentrace, tlak, teplota) a jako soustavy jednotlivých částic (atomy, molekuly, statistická mechanika hmoty). Ještě větší podiv mu způsobuje žonglování, mezi koncepcemi částic a vlnění, nehledě na ponor hlouběji do jaderné fyziky, kde již selhávají i stěžejní paradigmatu chemie. Chemický inženýr však dovede určit, kdy se může lépe spolehnout na tu či onu koncepci. Proto si ví rady i tam, kde se různé náhledy střetávají (nanotechnologie, materiálové inženýrství, makromolekulární chemie), a je schopen vybrat pro danou úlohu přijatelný matematický aparát.

Obor je živý a vyžaduje vedle exaktních matematických postupů i značnou flexibilitu myšlení při rozhodování o tom, jaké předpoklady je možno pro volbu vhodných postupů v dané reálné situaci připustit. Takový typ studentů, který by rád memoroval jen omezený soubor dogmat, tím bývá pochopitelně zaskočen. Pro tvořivé duchy, kteří jsou schopni sbírat zkušenosti z různých zdrojů, případně ověřovat jejich použitelnost experimentem, je chemické inženýrství napínavou hrou.

Jistě tu jsou takové úkoly chemického inženýrství, pro které stačí mechanická činnost rutinérů se zázemím výpočetní techniky. Avšak vedle toho bude ještě řadu desetiletí tato problematika skýtat příležitost k vzrušujícímu akademickému výzkumu i k praktické, pro průmysl užitečné a vysoce ceněné (a v některých oblastech světa i vysoce honorované) tvůrčí práci.

Kamil Wichterle

(Téze k přednášce na 5. konferenci ICCT 2017 v Mikulově)

Prezidentské volby 2018

Redakční kruh Chemických listů chce vyjádřit poděkování a uznání prof. Jiřímu Drahošovi za kultivovaný a důstojný způsob, jakým v prezidentské volbě vystupoval a argumentoval. Nejenže tím přispěl k pochopení, že politická kultura není prázdné slovo, ale vynikajícím způsobem ukázal, že česká věda mohla ze svého středu vydat osobnost schopnou oslovit široké vrstvy společnosti. Jeho kandidatura byla současně velmi dobrou propagací celé naší vědy a chemie zvláště.

redakce

