

Kemija i kemijsko inženjerstvo

Poštovani gospodine uredniče,

U broju 10/2004. Kemije u industriji objavljena je recenzija knjige Marije Kaštelan-Macan "Vizionari kemijsko inženjerskog studija". Knjiga govori o radu šesnaest profesora visoke škole – fakulteta koji danas nosi ime Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije. Očekivao sam da će netko od njegovih današnjih profesora reagirati na naslov knjige pa time i njen kontekst no to se nije dogodilo (bar ne još!). Kako se ne radi samo o formalnoj (ne)prikladnosti naslova mislim da se o njemu i njegovim implikacijama mora istine i kemijskog inženjerstva kao struke radi nešto reći. Naime, neke od tih profesora upoznao sam i sam kao student Kemijsko-tehnološkog odjela Tehnološkog fakulteta i s poštovanjem ih se i danas sjećam, ali je pogrešno njihova imena stavljati u kontekst kemijskog inženjerstva.

Očito da i danas, nažalost, moramo podsjećati na temeljne definicije kemije odnosno kemijskog inženjerstva pa se tako danas već na brojnim internet-adresama može naći npr. sljedeće:

Kemija je prirodna znanost koja se bavi strukturom i ponašanjem atoma (elemenata), sastavom i svojstvima spojeva, reakcijama između supstancija i pridruženim im izmjenama energije te zakoni koji ujedinjuju te pojave u razumljiv sustav.

Kemijsko inženjerstvo je primjena kemije, matematike i fizike na proces pretvorbe sirovina odnosno kemikalija u korisnije ili vrijednije oblike. Pojedinačni procesi koje koristi kemijski inženjer zovu se jedinične operacije i sastoje se od kemijske reakcije te operacija prijenosa mase, momenta i topline. Pri tome se posebna pažnja posvećuje ekonomici cjelovitog procesa pretvorbe. Tri su primarna fizička zakona na kojima počiva kemijsko-inženjerski dizajn procesa pretvorbe: očuvanje mase, očuvanje momenta i očuvanje energije. Kretanje mase i energije kroz kemijski proces opisuje se jednadžbama bilance mase i energije koje su izraz primjene tih zakona na cijela postrojenja, jedinične operacije ili pojedine dijelove opreme.

Iako je izvor gornjih navoda nedvojbeno različit od onih kojima se mogao služiti profesor Podhorsky zanimljivo je kako navodi autorica knjige da na str. 114 on kaže "da kemijski inženjer razmišlja o operacijama za razliku od kemičara koji razmišlja o reakcijama". Autorica dalje navodi da se prof. Podhorsky, str. 115. "da je prvi počeo ukazivati na činjenicu da se kemijska tehnologija nalazi u prednaučnom stanju jer vidi svoju zadaću u tome da opisuje praksu u kemijskoj proizvodnji umjesto da na osnovi matematike, fizike i kemije proučava i razvija metode pronalazanja novih postupaka i racionalizacije starih". Prof. Podhorsky godine 1935. objavljuje članak "Kemijska tehnologija i kemijska ekonomika kao nauke i kao predmeti tehničke nastave", (cit. str. 121), godine 1948. održao je predavanje "Kemijsko inženjerstvo i naša industrijska praksa", (str. 133), godine 1950. izdaje udžbenik "Operacije kemijske industrije", (cit. str. 121), godine 1953. u Nafti publicira članak "Jedinice i dimenzije, sličnosti i modeliranje u kemijskom inženjerstvu" a 1958. uvodnik u *Kemiji u industriji* "Regulacija u kemijskoj tehnici", (cit. str. 122). Već ovih nekoliko citata potvrđuju da je profesor R. Podhorsky zaista bio vizionar pod čijom bi se utjecajem i vodstvom sigurno davno ranije razvio studij kemijskog inženjerstva. Nažalost, akademska karijera Profesora Pod-

horskog je nasilno prekinuta i umjesto kemijsko inženjerskog studija ostali smo na studiju kemije i kemijske tehnologije. To kako on kaže *prednaučno stanje* trajalo je na Tehnološkom fakultetu u Zagrebu dugo, pa se tako još u sedamdestim (a možda i kasnije) "buba" u skladu s tom ocjenom na četvrtoj godini Groginsove "Procese u organskoj sintezi". Kemijsko inženjerstvo nastavlja svoj prekinuti razvoj krajem šezdesetih i sedamdesetih ali na odjelima Tehnološkog fakulteta u Sisku. (Iako smo bili studenti Kemijsko tehnološkog odjela pok. Zlatan Horvat i ja radimo diplomske radove kod profesora Božičevića – "Modeliranje sustava s distribuiranim parametrima" odnosno "Matematički modeli kemijsko tehnoloških procesa"). Posebno mjesto u tom kontekstu ima postdiplomski studij Modeliranje, simuliranje i vođenje procesa (Tehnička kibernetika) kojeg utemeljuje Prof. J. Božičević na kojem se govori o teoriji sustava, automatskom vođenju procesa, fizičkim i kemijskim osnovama modeliranja, operacijskim istraživanjima, procesnim računalima, optimiranju, kemijskim reaktorima, razvoju procesa, projektiranju itd. Kao gostujući profesor predavanja na tom postdiplomskom studiju drže i D. Perlmutter iz SAD-a o automatskom vođenju i stabilnosti kemijskih reaktora, V. V. Kafarov iz tadašnjeg SSSR-a iz područja primjene kibernetike u kemiji i kemijskoj tehnologiji. Taj postdiplomski upisali su između ostalih i V. Mahalec, Ž. Olujić, V. Simončić, Ž. Kurtanek te moja malenkost. Svi oni odlaze na postdiplomsku odnosno doktorske studije kemijskog inženjerstva u inozemstvo. Njihov povratak iz različitih razloga nažalost nije na očekivani način utjecao na promjene studija u Zagrebu u pravcu kemijskog inženjerstva iz različitih razloga, a Kemijsko-tehnološki odjel Tehnološkog fakulteta tek 1990. postaje Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije. Tek kao ilustraciju razvoja stvari napominjem da je mimo fakulteta pokrenut i prvi časopis za kemijsko i biokemijsko inženjerstvo na ovim prostorima – *Chemical and Biochemical Engineering Quarterly*.

Ove kratke napomene bile su nužne kao podloga za ključni zaključak: Prof. Rikard Podhorsky bio je vizionar kemijsko inženjerskog studija, ali ostali profesori o kojima je ovdje riječ nisu. To ni u kom slučaju ne umanjuje njihovo značenje; oni jesu bili istaknuti profesori u svojim područjima, ali ili kemije (kao npr. nobelovac Prelog) ili kemijske tehnologije. (Sjećam se da je Prof. Hahn običavao koristiti izraz "školorovani kemičar" ali ga nikad nisam čuo da govori "školorovani kemijski inženjer"). Ne razumijem (?) razloge zbog čega je potrebno tako istaknute stručnjake i profesore iz jednog područja gurati u drugo (čak i autorica tvrdi da je kemijski inženjer iako je, koliko znam, istaknuta profesorica analitičke kemije!). Neshvatljivo je da i danas na početku 21. stoljeća na ovim prostorima još nije jasna razlika između kemije, kemijskog inženjerstva i kemijske tehnologije.

Možda nije dobro da su recenzenti knjige istodobno i autori prikaza jer se onda ovakvi nesporazumi ne mogu izbjeći pa Vam predlažem, gospodine glavni uredniče, da to ne bude praksa ubuduće.

Zagreb, veljača 2005.

Dr. sc. D. Sinčić, dipl. ing.
E-mail: dinko.sincic@zg.htnet.hr