



## NOVOSTI

# Promocija sveučilišnog udžbenika “Modeliranje u kemijskom inženjerstvu” na FKIT-u

Dana 4. veljače 2020. na Fakultetu kemijskog inženjerstva i tehnologije (FKIT) Sveučilišta u Zagrebu promoviran je sveučilišni udžbenik “Modeliranje u kemijskom inženjerstvu” autora Zorana Gomzija i Želimira Kurtanjeka

Usprkos lošim vremenskim prilikama, promocija je bila vrlo dobro posjećena, a prisutni su bili brojni suradnici i kolege s kojima su autori surađivali tijekom radnog vijeka, kao i doktorandi Fakulteta. Moderator promocije bio je profesor Nenad Bolf, voditelj izdavačke djelatnosti Hrvatskoga društva kemijskih inženjera i tehnologa (HDKI).

Profesor Tomislav Bolanča, dekan FKIT-a pozdravio je sve prisutne i izrazio zadovoljstvo da se ovo kapitalno izdanje objavljuje u suradnji FKIT-a i HDKI-ja. Istaknuo je usmjerenost FKIT-a ka kemijskom inženjerstvu i suradnji s industrijom kojoj ta knjiga znatno doprinosi teorijski, ali i s nizom analiziranih i riješenih praktičnih primjera.

Nenad Bolf istaknuo je da je ubrzanom razvojem računalne tehnike primjena računala u mnogim područjima znanosti i tehnologije, pa tako i u kemijskom inženjerstvu, postala nužna u obrazovanju kemijskih inženjera kako pri projektiranju procesa i proizvoda tako i u znanstvenom radu. Upravo ta činjenica ponukala je autore prof. emer. **Zorana Gomzija** (FKIT) i umirovljenog prof. **Želimira Kurtanjeka** (PBF) da u knjizi sakupe osnovna znanja iz modeliranja, kao i primjene računala i numeričkih matematičkih metoda.

Osnovna namjera koja se želi postići ovim udžbenikom je ukazati na jedinstvenu metodologiju koja se primjenjuje pri izvođenju svih kemijsko-inženjerskih matematičkih modela koji su osnova za kvantitativni opis u svrhu izvedbe, analize, projektiranja i vođenja procesa. Važna je činjenica da je s pojavom ove knjige obrađeno jedno od ključnih područja tehničkih znanosti i posebice kemijskog inženjerstva. Na modeliranju i vođenju procesa zasnivaju se mnogobrojni suvremeni softverski paketi koji donose ubrzan razvoj u svim strukturama. Sve to donosi velike promjene u industrijskoj proizvodnji, energetici, farmaceutici i medicini, zaštiti okoliša i drugim područjima. Ovaj udžbenik zamišljen je kao priručnik za osnovnu, ali i naprednu primjenu niza matematičkih i računalnih alata u modeliranju i simulaciji kemijskih procesa. Prof. Bolf posebno je naglasio da je to **prvi tekst o ovom važnom području** na hrvatskome jeziku.

Udžbenik je podijeljen u dva dijela: “**Modeli i modeliranje**” i “**Primjeri modela i metodologija modeliranja**” na 564 stranice s

velikim brojem ilustracija, grafova, tablica i literaturnih navoda. U prvom, općem dijelu obrađeni su osnovni pojmovi o modelima i modeliranju, posebice u području kemijskog inženjerstva. Na kraju tog poglavlja daju se primjeri modela u kemijskom inženjerstvu prema značajkama procesnog prostora. Sljedeće poglavlje namijenjeno je modelima koji se rabe za vođenje procesa koji su nezostavni dio pri projektiranju suvremenih procesa i postrojenja. Detaljno je razrađena i primjena numeričkih metoda kojima se jednadžbe modela gotovo uvijek rješavaju primjenom računala.

Drugi dio knjige donosi niz primjera različitih procesa u kojima se na detaljniji način prikazuje metodologija modeliranja. U primjerima se objašnjavaju posebnosti pri izvođenju modela na osnovi prisutnih kemijskih reakcija i fizičke slike procesa, koje su posljedica fizičke ili kemijske slike na čijoj osnovi je model izveden. Primjeri su uzeti iz različitih područja kemijskog inženjerstva. Navedeni su modeli različitih tipova i složenosti, zatim primjeri vođenja, pa primjeri procesa prijenosa tvari i/ili topline.

Na kraju je prof. Bolf naglasio da će ova knjiga poslužiti kao udžbenik za studente FKIT-a, PBF-a, ali i srodnih studija, a isto tako kao uvodni i napredni tečaj za modeliranje procesa i numeričko rješavanje modela svima onima koji u svojem profesionalnom radu trebaju osnovna znanja o modelima i modeliranju.

Akademik **Marin Hraste** posebno se osvrnuo na povijest razvoja kemijskog inženjerstva kao znanstvene discipline koja raspolaže vlastitim alatima odnosno paradigmatima temeljenim na znanstvenim spoznajama iz različitih znanstvenih disciplina. Navodi da je ključnu ulogu u početnim stupnjevima razvoja kemijskog inženjerstva imala pre-

dožba o proizvodnim procesima koji se dijele na jednostavnije procesne korake ili jedinične operacije koje se mogu opisati primjenom zajedničkih znanstvenih načela. Posebno naglašava važnost objavljivanja knjiga i udžbenika kao pokazatelja stanja razvoja discipline u određenom razdoblju, ne zanemarujući ni njihovu ulogu tijekom cjeloživotnog obrazovanja. Kao istaknute primjere u tom smislu spominje udžbenik *Principles of Chemical Engineering*, koji 1923. objavljuju Walker, Lewis i Mc Adams te knjigu *Transport Phenomena*, koju 1960. objavljuju Bird, Stewart i Leightfoot. Spomenuta djela povezuje s prvom odnosno drugom paradigmatom kemijskog inženjerstva. U nastavku govori o razdobljima važnim za razvoj kemijskog inženjerstva u Hrvatskoj. Pritom spominje Rikarda Podhorskog, utemeljitelja kemijskog inženjerstva u Hrvatskoj, koji je vrlo rano prepoznao značajke kemijskog inženjerstva kao nove discipline i već 1936. godine uveo temeljne sadržaje kemijskog inženjerstva u nastavu na Kemijskom odsjeku tadašnjeg Tehničkoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

Govoreći o suvremenom kemijskom inženjerstvu, akademik Hraste kao ključne značajke navodi interdisciplinarni i multidisciplinarni pristup te integriranje pojava i procesa koji se provode u različitim vremenskim i prostornim mjerilima. Nadalje, ističe da udžbenik *Modeliranje u kemijskom inženjerstvu* predstavlja velik doprinos razvoju kemijskog inženjerstva u Hrvatskoj i čvrst temelj za obrazovanje budućih generacija kemijskih inženjera. Na kraju



**Slika 1** – Promocija knjige (s lijeva na desno): akademik Marin Hraste (recenzent), prof. dr. sc. Nenad Bolf (glavni urednik), prof. dr. sc. Tomislav Bolanča (dekan FKIT-a), prof. dr. sc. Želimir Kurtanjek (autor) i prof. emeritus Zoran Gomzi (autor)



Slika 2 – Sudionici promocije knjige

izlaganja akademik Hraste istaknuo je žaljenje što se kemijsko inženjerstvo u Hrvatskoj još uvijek ne prepoznaje u dovoljnoj mjeri kao jedna od četiri temeljne inženjerske discipline, pored elektrotehnike, strojarstva i građevinarstva.

Na početku svojeg izlaganja umirovljeni sveučilišni profesor Želimir Kurtanjek istaknuo je dugogodišnju suradnju s profesorom Zoranom Gomzijem, koja je započela početkom 1970. s nabavkom računala *Varian* i računalne podrške *Basic* na Petrokemijskom odjelu u Sisku i računalnog terminala povezanog sa sveučilišnim računskim centrom SRCE smještenom u laboratoriju Zavoda za reakcijsko inženjerstvo i katalizu u Zagrebu. Suradnja je bila uvjetovana zajedničkim interesom za regulacijom kemijskih reaktora te određivanjem kemijskih mehanizama i kinetike katalitičkih reakcija. Povezivanje sadržaja iz tih dvaju područja nastavilo se tijekom niza godina suradnje, što je u konačnici dovelo i do koautorstva udžbenika.

Prof. Kurtanjek kao posebnost ovog udžbenika ističe sinergiju metodologije modeliranja u kemijskom inženjerstvu i svrhovitosti matematičkih modela za upravljanje procesima. Udžbenik sadrži velik broj primjera koji se odnose na istraživanja provedena tijekom izrade brojnih doktorskih radova na Fakultetu kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu, kao i u okviru suradnje s industrijom. Prema mišljenju prof. Kurtanjeka prvo poglavlje udžbenika, koje se odnosi na prikaz temeljne metodologije modeliranja i osnovne koncepte upravljanja procesima, preporuča se studentima diplomskih studija koji se izvide na Fakultetu kemijskog inženjerstva i tehnologije i srodnim fakultetima. Međutim, drugi dio knjige primjereniji je studentima doktorskih studija i istraživačima u industriji. U završnom dijelu izlaganja profesor Kurtanjek naglašava da namjera ovog udžbenika nije bila opisati primjenu napredne računalne podrške koja danas ima dominantnu ulogu u kemijskom inženjerstvu, nego istaknuti važnost i ulogu metodologije modeliranja i upravljanja te dati dodatni doprinos obrazovanju u području kemijskog inženjerstva.

Profesor emeritus **Zoran Gomzi** u uvodnom dijelu svojeg izlaganja naglašava da ga je na pisanje takvog udžbenika potaknulo uvođenje pojma **procesnog prostora** kao osnove za jedinstvene formulacije i izvođenje matematičkih modela procesa. O pojmu procesnog prostora prvi put je pisao u radu objavljenom 1998. u časopisu *Kemija u industriji*, a kasnije ga je primijenio u drugom izdanju udžbenika *Kemijski reaktori* objavljenom 2009.

U knjizi *Modeliranje u kemijskom inženjerstvu* sustavno je primijenjena podjela modela prema četiri osnovne značajke kojima se definira procesni prostor izveden za područje kemijskog inženjerstva. Nakon uvodnih rečenica profesor Gomzi osvrće se na sadržaj općeg, odnosno uvodnog dijela knjige. Pri tome naglašava važnost primjene numeričkih metoda koje omogućuju rješavanje složenih jednadžbi kojima se opisuju modeli. Osobito naglašava probleme pri rješavanju parcijalnih diferencijalnih jednadžbi (PDJ) koji su vezani uz matematičku primjenu odgovarajućih numeričkih metoda. U nastavku izlaganja profesor Gomzi osvrnuo se na drugi dio knjige u kojem su dani primjeri koji su većinom proistekli iz njegove dugogodišnje suradnje s kolegama



Slika 3 – Pozivnica za promociju

i suradnicima iz različitih zavoda matičnoga Fakulteta, na čemu je posebno zahvalan. Istaknuo je da bez te suradnje udžbenik ne bi ostvario temeljnu namjenu da posluži kao prikaz izvođenja modela i primjene numeričkih metoda u različitim disciplinama kemijskog inženjerstva. Na kraju se još jednom zahvalio svima s kojima je surađivao tijekom svojega radnoga vijeka koji su ga kontinuirano poticali na rješavanje novih problema i izazova te omogućili da se teorijska razmatranja i izvedeni modeli prikazani u udžbeniku mogu dokazati i potvrditi usporedbom s rezultatima eksperimentalnih istraživanja.

Na samom kraju, profesor Gomzi izražava uvjerenje i nadu da će ovaj sveučilišni udžbenik biti koristan **sadašnjim** i **budućim** generacijama studenata tehničkih i srodnih fakulteta te da će poslužiti tehnolozima i inženjerima u industrijskoj praksi kao oslonac pri rješavanju **realnih problema** iz područja kemijskog inženjerstva.

Na kraju, čestitamo autorima na uloženoj trudu, kao i svima onima koji su pridonijeli da ovo vrijedno izdanje **Hrvatskoga društva kemijskih inženjera tehnologa** i **Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu** zaživi u obliku sveučilišnog udžbenika i postane temelj za obrazovanje i daljnje usavršavanje sadašnjih i budućih generacija kemijskih inženjera!

### Zahvale

Zahvale svima koji su pridonijeli i radili na knjizi:

Lektorica | **Mirjana Štraus**, prof.

Likovno-grafički urednik, dizajn naslovnice i prijelom | **Zdenko Blažeković**, dipl. ing.

Recenzenti | akademik **Marin Hraste**, prof. dr. sc. **Mladen Jurak**, prof. dr. sc. **Nenad Bolf**

### Zahvale sponzorima/donorima

Zahvaljujemo i svim sponzorima, kao i donatorima koji su pomogli u realizaciji objavljivanja ovog udžbenika.

- **Ministarstvo znanosti i obrazovanja Republike Hrvatske**
- **Zaklada Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti**
- **PLIVA Hrvatska d. o. o.**, Zagreb
- **INA-Industrija nafte, d. d.**, Zagreb
- **Xellia d. o. o.**, Zagreb
- **Belupo d. d.**, Koprivnica
- **Kemijsko-tehnološki fakultet Sveučilišta u Splitu**
- **Siemens d. d.**, Zagreb
- **JGL d. d.**, Rijeka
- **Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Odjel za biologiju**