

osvrti

Znanstvena produktivnost djelatnika FKIT-a

Vesna Tomašić*

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije
Marulićev trg 19
10 000 Zagreb

Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije (FKIT) Sveučilišta u Zagrebu ima dugu tradiciju u znanosti i obrazovanju, koja seže u 1919. godinu kada je osnovan Kemičko-inženjerski odjel Tehničke visoke škole u Zagrebu. Iz tog razloga nedavno je obilježena 88. obljetnica Kemijsko-inženjerskog studija. To je bila prigoda da se prisjetimo istaknutih znanstvenika, među kojima je bilo i velikana svjetskog glasa kao što je nobelovac Vladimir Prelog, koji su obilježili povijest fakulteta i sagradili temelje znanstvene institucije na kojoj se do danas obrazovalo više od 5 500 diplomiranih studenata, 1 100 magistara znanosti te oko 590 doktora znanosti. Da bismo se mogli osvrnuti na znanstvene aktivnosti djelatnika FKIT-a, u posljednjih nekoliko godina povodom obilježavanja spomenute obljetnice pripremljene su i dvije brošure. U brošuri pod nazivom "Izvešće o znanstvenoj djelatnosti 2002–2006"¹ dan je kratak opis znanstvenih projekata financiranih od Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa (MZOS) koji su se u navedenom razdoblju provodili na FKIT-u, u kratkim crtama su opisani postignuti rezultati i dan je popis radova objavljenih tijekom rada na projektima. U drugoj brošuri pod nazivom "Katalog opreme"² naveden je popis kapitalne i ostale znanstvene opreme FKIT-a, koja je uglavnom nabavljena uz financijsku potporu MZOS-a te u manjoj mjeri putem donacija odnosno kao rezultat suradnje s privredom. Cilj ovog prikaza je osvrnuti se još jednom na rezultate publicirane u prvoj od spomenutih brošura te dati kraću uspojednu analizu znanstvene produktivnosti djelatnika FKIT-a s naglaskom na znanstveno područje djelovanja u kontekstu akademske znanstvene zajednice. Namjera prikaza je upoznati ostale znanstvene institucije i akademske ustanove koje se bave sličnim znanstvenim disciplinama s postignućima naše institucije te ih potaknuti na suradnju, razmjenu ideja i iskustava u okviru budućih zajedničkih znanstvenih projekata. Prije početka analize autorica ovog prikaza željela bi napomenuti da je popis radova djelatnika FKIT-a za potrebe izrade brošure pripremljen na temelju završnog izvješća o projektima te primjenom skupnih podataka iz nacionalne baze podataka (<http://bib.irb.hr>), uz napomenu da su provedene određene ispravke u bazi podataka u dijelu koji se odnosi na FKIT jer su uočene nepravilnosti.

Na znanstvenu produktivnost djelatnika određene institucije kao i na kvalitetu znanstveno-istraživačkog rada utječu brojni čimbenici, kao što su prostorni kapaciteti i broj istraživačkih laboratorija, ukupan broj i struktura znanstveno-istraživačkog osoblja, dostupnost znanstvene opreme i uređaja, znanstvena važnost i aktualnost istraživanja i njihovo uklapanje u nacionalne prioritete,

metodologija istraživanja, ukupni troškovi istraživanja i sl. Sustav evaluacije znanstvenih istraživanja na određenoj instituciji može se zasnivati na različitim kriterijima, metodama i pripadajućim indikatorima (Tablica 1).

Poznato je da bibliometrijska metoda nije dobar pokazatelj znanstvene produktivnosti, međutim u Hrvatskoj se još uvijek primjenjuje kao jedan od rijetkih "mjerljivih" pokazatelja znanstvene produktivnosti prilikom ocjenjivanja projekata i izbora u viša znanstvena zvanja, a pritom se uglavnom uzima Current Contents (CC) za referentnu bazu podataka. Stoga će se, u nedostatku prikladnije metode, spomenuta metoda primjenjivati i u ovom prikazu, uz nadu da će se uskoro pristupiti izradi cjelovite i pouzdane baze o znanstvenoj produktivnosti u Hrvatskoj. Treba naglasiti da se u svijetu sve više koriste scientometrijske baze kao što su Web of Science (SCI, SSCI, A&HCI) i u novije vrijeme Scopus.

Tablica 1 – Sustav evaluacije znanstvenih istraživanja

Kriterij	Metoda	Indikator
znanstvena kvaliteta	domaće i strane recenzije	ocjenjivanje projekata
ishod (rezultati) znanstvenih istraživanja	bibliometrijska	broj radova u odgovarajućim bazama; citiranost radova; faktor utjecaja časopisa i dr.
društveno-ekonomska važnost	tehnometrijska	transfer znanja, primjena i razvoj novih tehnologija
učinkovitost	ekonometrijska	ulaz/izlaz/rezultati; doprinos razvoju znanstvene sredine i društva u cjelini

Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije je visoko učilište koje obavlja svoju nastavnu djelatnost na sveučilišnim preddiplomskim, diplomskim i poslijediplomskim specijalističkim i doktorskim studijima koji osiguravaju stjecanje akademskih i stručnih zvanja u znanstvenom području tehničkih znanosti (polje kemijsko inženjerstvo i polje druge temeljne tehničke znanosti) te u području prirodnih znanosti (polje kemija). Nastavna, znanstvena i stručna djelatnost FKIT-a usko su povezane te nastojimo kontinuirano ugrađivati nove znanstvene i stručne spoznaje u obrazovni proces,

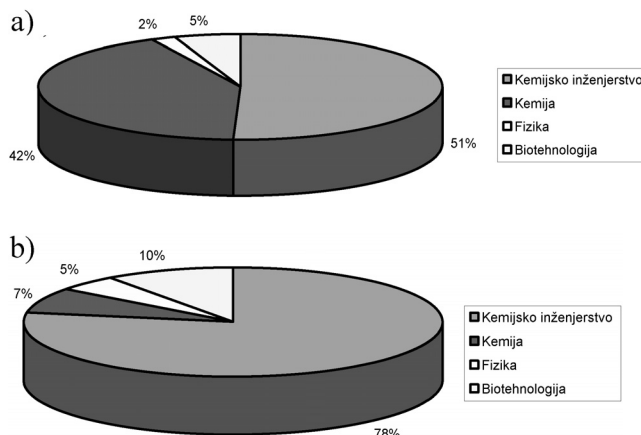
* V. Tomašić je izvanredna profesorica i prodekanica za nastavu i znanost Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije.

odnosno stalno prilagođavati svoje znanstvene programe potrebama suvremenog hrvatskog gospodarstva. Cjelokupna znanstveno-nastavna i stručna djelatnost FKIT-a provodi se u približno 40 laboratorija, na površini od oko 9,000 m² te na 5 lokacija (Marulićev trg 19 i 20, Savska cesta 16, Ilica 36 i 54). U razdoblju od 2002. do 2006. godine djelatnici FKIT-a su aktivno sudjelovali na 24 znanstvena projekta koja su obuhvaćala tri znanstvena područja, odnosno četiri znanstvena polja. Na područje tehničkih znanosti (polje kemijsko inženjerstvo)* odnosilo se 17 projekata, 6 na područje prirodnih znanosti (polje kemija), 1 na područje prirodnih znanosti (polje fizika) i 1 na područje biotehničkih znanosti (polje biotehnologija).

Takva širina znanstvenog i istraživačkog interesa djelatnika FKIT-a rezultat je interdisciplinarnog i multidisciplinarnog pristupa koji se njeguju u ovoj instituciji, a djelomično je odraz temeljnih načela i tradicije razvoja kemijskog inženjerstva kao najmlađe inženjerske discipline, koja se razvila kao samostalna znanstvena disciplina povezivanjem fundamentalnih znanja iz prirodnih znanosti (matematika, kemija, fizika, biologija), temeljnih inženjerskih znanja (strojarstvo, elektrotehnika, informatika i dr.) te znanja iz područja znanosti o materijalima, ekonomike, menadžmenta i dr. Na znanstvenim projektima FKIT-a aktivno je sudjelovalo i radilo oko 130 znanstvenih djelatnika (od toga oko 56 znanstvenih novaka) te oko 70 vanjskih suradnika zaposlenih u drugim institucijama. Prosječni broj znanstvenih novaka koji su sudjelovali na pojedinom projektu iznosio je oko 3, bez obzira na ukupni broj istraživača na projektu, uz izuzetak dva projekta na kojima nisu sudjelovali znanstveni novaci i četiri projekta (jedan u području tehničkih znanosti i tri u području prirodnih znanosti, polje kemija) na kojima je sudjelovalo više znanstvenih novaka (4-5). Istraživanja koja su se provodila na znanstvenim projektima uključivala su temeljna istraživanja potaknuta stjecanjem novih znanja i jačanjem uloge znanosti u društvu kao i primijenjena istraživanja usmjerena na razvoj novih proizvoda i tehnologija u skladu s temeljnim djelatnostima za koje je FKIT kao institucija registriran. Prioritetne teme istraživanja bile su: zaštita okoliša i gospodarenje okolišem; razvoj novih naprednih materijala i održivih tehnologija; energija, alternativni i obnovljivi izvori energije; razvoj novih lijekova; industrijske biotransformacije i ostale srodne teme.

U navedenom razdoblju djelatnici FKIT-a objavili su tri knjige (1 u području tehničkih znanosti i 2 u području prirodnih znanosti), 8 udžbenika i skripti te 30 poglavlja u knjigama. Publicirali su 301 rad citiran u bazi CC te 80 radova u ostalim vrstama časopisa. Raspodjela CC-radova i radova objavljenih u ostalim vrstama časopisa odnosno njihov udio po pojedinim područjima i poljima prikazan je na slici 1a i b. Znanstveni djelatnici FKIT-a objavili su 187 radova u zbornicima radova, od toga 127 radova u zbornicima radova s međunarodnom recenzijom, oko 30 ostalih vrsta radova te prijavili 5 patenata. Važan pokazatelj znanstvene produktivnosti i uspješnosti određene istraživačke institucije je i broj obranjenih magistarskih radova i disertacija, odnosno broj znanstvenika kompetentnih za vođenje i podizanje znanstvenog podmlatka. Na FKIT-u je u promatranom razdoblju obranjeno 38 magistarskih radova i 36 disertacija uglavnom na poslijediplomskim studijima FKIT-a *Kemijsko inženjerstvo* (područje tehničkih znanosti, polje kemijsko inženjerstvo) i *Inženjerska kemija* (područje prirodnih znanosti, polje kemija i područje tehničkih znanosti, polje druge temeljne tehničke znanosti).

Usporedbom broja CC-radova koje su objavili djelatnici FKIT-a u okviru 16 projekata u tehničkom području (152) s ukupnim brojem CC radova objavljenih u području tehničkih znanosti (639) u RH u razdoblju od 2002.–2006. dolazi se do udjela od 23,78 %. Ova impresivna brojka ukazuje na veliku znanstvenu produktiv-

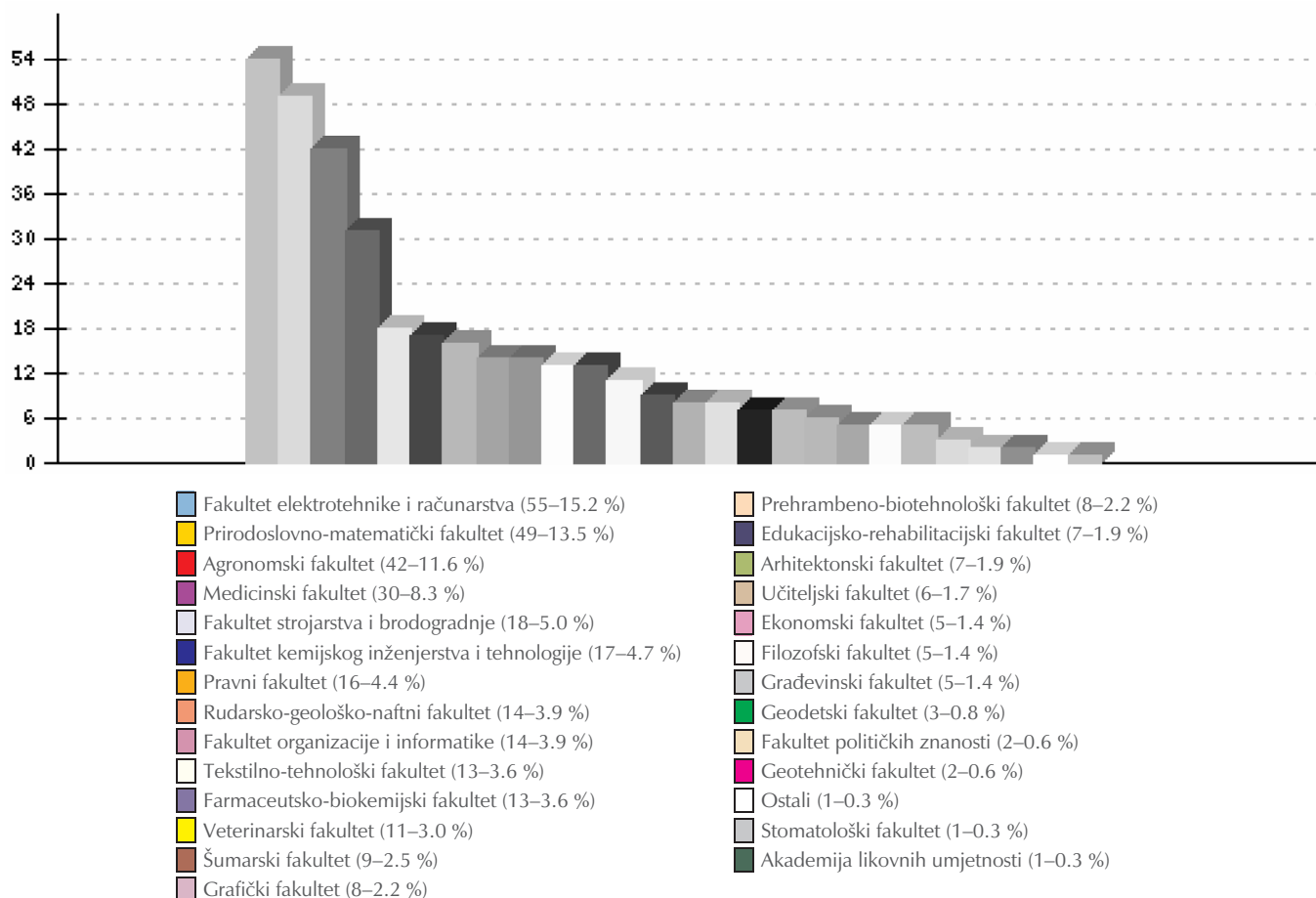


Slika 1 – a) udjel CC-radova po znanstvenim poljima; b) udjel radova u ostalim časopisima po znanstvenim poljima

nost djelatnika FKIT-a u području tehničkih znanosti. Još detaljnija analiza otkriva nam da se od ukupnog broja radova objavljenih u polju kemijskog inženjerstva (184) čak 82,60 % odnosi na radove koje su publicirali znanstvenici FKIT-a. Slična analiza provedena je za područje prirodnih znanosti. U promatranom razdoblju u području prirodnih znanosti, polje kemije, publicirano je 1349 CC-radova. Na 6 znanstvenih projekata u području kemije djelatnici FKIT-a objavili su 127 CC-radova, što dovodi do udjela od 9,41 %. Ova brojka dobiva veću težinu imajući u vidu činjenicu da se odnosi na samo 29 aktivnih istraživača FKIT-a u području kemije. Usporedba za fiziku i područje biotehničkih znanosti nije provedena zbog činjenice da je u navedenom području djelovao samo po jedan projekt. Završna analiza je provedena da bi se izračunao broj CC-radova po znanstveniku FKIT-a i godini, odnosno da bi se provela usporedba sa svjetskim prosjekom. Sagledavanjem omjera ukupnog broja znanstvenika FKIT-a koji su sudjelovali na znanstvenim projektima u razdoblju od 2002. do 2006. i ukupnog broja znanstvenih projekata te omjera broja CC-radova po znanstveniku i godini dolazi se do sljedećeg odnosa: 5,65 znanstvenika FKIT-a/projektu objavilo je oko 0,46 CC-radova/znanstveniku/godini. Usporedbom sa svjetskim prosjekom, koji je za 2004. godinu iznosio oko 0,50 CC/znanstveniku/godini te s prosjekom koji je za RH u 2004. godini iznosio 0,21 CC/znanstveniku/godini (podaci iz izlaganja državnog tajnika Dražena Vikić-Topića u HATZ-u, studeni 2005.; noviji podatak nije bio dostupan autorici ovog prikaza), možemo zaključiti da znanstvenici FKIT-a uspješno prate svjetske trendove s obzirom na znanstvenu produktivnost.

Trenutačno je u tijeku novi ciklus znanstvenih projekata financiranih od MZOŠ. U ovom ciklusu na FKIT-u se provode 32 znanstvena projekta, od toga 23 u području tehničkih znanosti, polje kemijskog inženjerstva; 6 u području prirodnih znanosti, polje kemije, 1 u području prirodnih znanosti, polje fizike; 1 u području biotehničkih znanosti, polje biotehnologije i 1 u području humanističkih znanosti, polje filologije. Osim toga, djelatnici FKIT-a sudjeluju u radu 4 projekta EU, 10 bilateralnih projekata (Francuska, Mađarska, Njemačka, Slovenija, Kina), 3 ostala međunarodna projekta (Belgija, Rumunjska). S obzirom na broj međunarodnih projekata FKIT trenutno zauzima šesto mjesto, iza fakulteta Sveučilišta u Zagrebu kao što su: FER, PMF, Agronomski fakultet, Medicinski fakultet i FSB (<http://projects.unizg.hr/projekti/statistika>) (slika 2). Treba napomenuti da navedeni fakulteti raspolažu sa znatno većim brojem djelatnika, dobro su opremljeni, nemaju problema s dislociranošću i nedostatkom prostornih kapaciteta, što im daje dobre uvjete za uspješan i kvalitetan znanstveno-istraživački rad. Zbog toga smo mi na FKIT-u ponosni što se nalazimo u društvu navedenih uspješnih fakulteta. Nadamo se da će se

* Analiza nije uključivala jedan projekt iz područja tehničkih znanosti zbog prijevremenog odlaska u mirovinu glavnog istraživača, što je dovelo do prestanka aktivnosti na projektu.



Slika 2 – Pregled međunarodnih projekata po institucijama (stanje na dan 8. siječnja 2008.)
(<http://projects.unizg.hr/projekti/statistika>)

intenziviranjem dosadašnjih oblika suradnje sa srodnim znanstvenim institucijama i akademskim ustanovama u zemlji i inozemstvu kao i rješavanjem prostornih problema u okviru budućeg kampusa na Borongaju na FKIT-u stvoriti još bolji uvjeti za provođenje kompetentnih i inovativnih istraživanja, razvoj i primjenu znanja te odgoj budućih motiviranih i odgovornih znanstvenika i stručnjaka na dobrobit društva u cjelini.

Literatura:

1. Izvješće o znanstvenoj djelatnosti 2002–2006, V. Tomašić, M. Rogošić, V. Gržetić, G. Matijašić (ur.), Sveučilište u Zagrebu, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Zagreb, 2007.
2. Katalog opreme, V. Tomašić, M. Rogošić, S. Kurajica, G. Matijašić (ur.), Sveučilište u Zagrebu, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Zagreb, 2007.

OBAVIJEST

Austrijska akademija znanosti raspisala je natječaj za dodjelu nagrada Ignaz L. Lieben u iznosu od € 18 000, za znanstvenike iz područja molekularne biologije, kemije i fizike. Uvjet je da nisu stariji od 40 godina.

Dodatne informacije o ovoj stipendiji mogu se dobiti kontaktirajući gospođu Barbaru Haberl u Austrijskoj akademiji znanosti.

tel: ++ 43 1 51581 1313; fax: ++ 43 1 51581 1320

e-mail: stipref@oeaw.ac.at

<http://stipendien.oeaw.ac.at/ignaz-l-lieben-award>

www.forscherpreise.at

Rok za prijavu je 15. ožujka 2008.