



BARBARA ŠTEBIH GOLUB

Dva zanimljiva terminološka rječnika

Tijekom 2014. godine objavljena su dva terminološka rječnika nastala kao primjer dobre i uspješne suradnje stručnjaka određenih područja s jedne i jezikoslovaca s druge strane. Riječ je o *Rječniku kristalografije, fizike kondenzirane tvari i fizike materijala*¹ Stanka Popovića, Antuna Tonejca i Milice Mihaljević i *Enciklopedijskome rječniku analitičkoga nazivlja*² Marije Kaštelan-Macan.

Rječnik kristalografije, fizike kondenzirane tvari i fizike materijala objasnidbeno-prijevodni je normativni terminološki rječnik koji sadržava 1710 rječničkih članaka. Navode se engleski nazivi, njihove hrvatske istovrijednice te definicije na hrvatskome jeziku. Posebna se pozornost posvećuje antonimima i sinonimima, koji se normativno raspodjeljuju na preporučene, dopuštene i nepreporučene nazive. Na kraju se navodi i hrvatsko-engleski prijevodni rječnik.

Rječnik je namijenjen kristalografima, eksperimentalnim i teorijskim fizičarima, anorganskim i organskim kemičarima, biokemičarima i biolozima, mineralozima, matematičarima, farmaceutima, tehnolozima i drugim stručnjacima te polaznicima diplomskih i doktorskih studija prirodnih, matematičkih i tehnoloških znanosti.

O *Rječniku* smo razgovarali s jednim od njegovih autora, akademikom Stankom Popovićem. *Professor emeritus* Popović radio je na Institutu Ruđer Bošković i na Fizičkome odsjeku PMF-a. Član je Europskoga savjeta za difrakciju u polikristalu (EPDIC) od 2001. Član je suradnik HAZU-a od 1992. i redoviti član HAZU-a od 2004. Dobitnik je Nagrade grada Zagreba (1974.) i Državne godišnje nagrade (2000.) za znanstveni rad.

HJ: Možete li nam objasniti što je to kristalografija?

SP: Kristalne tvari nalaze se svuda u prirodi. Brojne su u stijenama kao minerali (drago kamenje) i svuda oko nas (npr. snježne pahuljice, led, zrnca soli). Ljepota, boje i tajnovitost kristala fascinirala je ljude tijekom cijele povijesti. Antički učenjaci opisivali su oblik kristala s pomoću zakona geometrije. Početkom 20. stoljeća spoznalo se da se



¹ *Rječnik kristalografije, fizike kondenzirane tvari i fizike materijala*. 2014. Institut za hrvatski jezik i jezikoslovlje. Zagreb.

² *Enciklopedijski rječnik analitičkoga nazivlja*. 2014. Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije – Mentor. Zagreb.

unutarnja građa tvari može *vidjeti* s pomoću X-zraka (rendgenskih zraka). To je označilo zoru moderne kristalografije. Narav X-zraka jednaka je naravi svjetlosti, ali ih čovječje oko ne vidi. Kad prolaze kroz kristalnu tvar, atomi kristala ih raspršuju. Zbog prostorne periodičnosti atoma i unutarnje simetrije kristala raspršene zrake interferentno se pojačavaju u strogo određenim smjerovima te nastaje difrakcijska slika kristala. Interpretacijom difrakcijske slike znanstvenici mogu odrediti prostorni raspored atoma, tj. kristalnu strukturu. Kristali su čvrsta trodimenzijska tijela s periodičnim rasporedom atoma/molekula u skladu sa zakonima simetrije.

Znanstvenici mogu utvrditi narav kemijskih veza između susjednih atoma. Grafit i dijamant, npr., međusobno uopće nisu slični. Grafit je neproziran i mekan, a dijamant proziran i tvrd. Ipak, grafit i dijamant bliski su srodnici jer oba gradi isti kemijski element, ugljik. Sjaj dijamanta posljedica je razlaganja svjetlosti u boje zbog njegove strukture i naravi kemijske veze između atoma.

U početku primjene difrakcije X-zraka proučavale su se samo kristalne strukture jednostavnih kemijskih spojeva i minerala. Znanstvenici su otkrili da mogu proučavati i strukturu bioloških tvari (proteini, DNK) tako da pripreve njihove kristale. Time se kristalografija proširila na biologiju i medicinu. Istraživanje vrlo složenih bioloških tvari postalo je moguće s pojavom moćnih računala. Nakon sto godina burnoga razvoja kristalografija je postala vodeća znanost koja proučava kristalnu strukturu i svojstva materijala te je u središtu razvoja niza znanstvenih polja i područja. Uvodile su se nove metode istraživanja i novi izvori snopova zračenja za ostvarenje difrakcijske slike, elektronsko, neutronske i sinkrotronske zračenje. Taj stalni razvoj omogućuje istraživanje i onih tvari koje nisu pravilni kristali, nego su nakupine sićušnih kristala te kvazikristali i tekući kristali. S pomoću vrlo intenzivnoga sinkrotronskog zračenja kristalografi mogu pristupiti vrlo složenim istraživanjima u biologiji, kemiji, fizici, znanosti o materijalima, arheologiji i geologiji, pa je npr. moguće izučavanje sastava i starosti rukotvorina starih desetke tisuća godina te meteorita i stijena na Mjesecu i Marsu.

Tijekom proteklih sto godina 48 znanstvenika dobilo je Nobelovu nagradu za svoja otkrića koja su izravno ili neizravno povezana s kristalografijom. Opća skupština Ujedinjenih naroda proglasila je 2014. godinu Međunarodnom godinom kristalografije obilježavajući tako stotu godišnjicu otkrića koja su postigli Max von Laue, William Henry Bragg i William Lawrence Bragg te pedesetogodišnjicu otkrića strukture vitamina B12 i penicilina, koja je ostvarila Dorothy Hodgkin. Međunarodna godina kristalografije obilježena je brojnim manifestacijama u svijetu i u Hrvatskoj. Stoga smo posebno sretni što je *Rječnik* objavljen u Međunarodnoj godini kristalografije te predstavljen na znanstvenim skupovima *23rd Slovenian-Croatian Crystallographic Meeting* (Logarska dolina, Slovenija) i *Suvremena kristalografija u Hrvatskoj* (HAZU).

HJ: Kako ste se odlučili na izradu toga *Rječnika* i koliko ste dugo na njemu radili?

SP: *Rječnik* je donekle potaknut radom na *Struni*, ali se u njemu donose mnogi nazivi koji pripadaju kristalografiji, fizici kondenzirane tvari i fizici materijala, a nisu uvršteni u *Strunu*. Razlozi izrade *Rječnika* potanko su navedeni u njegovu *Predgovoru*, npr. pisanje

znanstvenih i stručnih radova iz fizike i kemije na hrvatskome jeziku, tvorba novih hrvatskih naziva u znanstvenim granama fizike i kemije koje se brzo razvijaju, očuvanje hrvatskoga jezika od prodora anglicizama. Evo i nekoliko konkretnih pitanja koja su nas potaknula na izradu *Rječnika*: Treba li upotrebljavati nazive *električna struja*, *električno polje*, *magnetsko polje*, *električni napon* ili *jakost električne struje*, *jakost električnoga polja*, *jakost magnetskoga polja*, *pad električnoga napona*? Glasi li pridjev od *fizika* *fizički* ili *fizikalni*? Trebaju li se hrvatski pridjevi izvoditi iz engleskih pridjeva? Intenzivan rad na *Rječniku* trajao je oko tri godine. Prvih četiri stotine hrvatskih naziva iz kristalografije prikupio sam 70-ih godina prošloga stoljeća, a znanstvenici iz Ljubljane i Beograda dodali su nazive koje su oni rabili. Međutim, taj rad nije mogao biti objavljen jer se tada hrvatski i srpski nazivi nisu smjeli pojaviti u odvojenim stupcima.

HJ: Koja su područja obuhvaćena *Rječnikom*?

SP: *Rječnik* obuhvaća kristalografiju i njoj vrlo bliska polja, fiziku kondenzirane tvari i fiziku materijala. *Rječnik* sadržava i bitne fizičke veličine i njihove mjerne jedinice, tako da čini zaokruženu cjelinu. *Rječnik* sadržava 1710 naziva. Engleskim nazivima pridružene su hrvatske istovrijednice i njihove kratke definicije. Definicije su oblikovane u skladu s načelima navedenim u *Hrvatskome terminološkom priručniku* Lane Hudeček i Milice Mihaljević (Institut za hrvatski jezik i jezikoslovlje). To nisu leksikonske definicije, nego kratka objašnjenja uobičajena u terminološkim rječnicima. Definicija pruža opis značenja naziva (tj. njemu pridružena pojma) s pomoću drugih definiranih naziva koji omogućuju njegovo razgraničenje od ostalih naziva u pojmovnome sustavu. Definicija precizno i sažeto opisuje što određeni pojam, koji je pridružen određenomu nazivu, jest i razgraničuje ga od drugih istorednih pojmova. Terminološka načela s nizom primjera potanko su prikazana u *Predgovoru Rječnika*.

HJ: Kako je *Rječnik* ustrojen?

SP: Hrvatski se nazivi normativno raspodjeljuju na preporučene nazive koji su otisnuti podebljano, npr. **razlaganje**, dopuštene nazive koji su otisnuti obično, npr. *raspad*, i nepreporučene nazive koji su otisnuti ukošeno, npr. *dekompozicija*. Uz nazive istraživačkih metoda nalaze se i njihove pokrate (akronimi) koje se upotrebljavaju u znanstvenoj literaturi. Uz neke se definicije navode u zagradi i napomene ili dodatna objašnjenja. Ovako izgleda rječnička definicija naziva **kristalografija**: međudisciplinsko polje u području prirodnih znanosti, fizike, kemije, biologije, mineralogije i geologije, u okviru kojega se istražuju geometrijske značajke kristala, kristalna struktura i mikrostruktura kristalnih tvari i njihova fizička, kemijska i biokemijska svojstva, rast kristala, površinska svojstva kristala, tekući kristali i sl., usko je povezana s metalurgijom, kemijskom, keramičkom, cementnom, poluvodičkom, farmaceutskom industrijom, medicinom i drugim područjima.

HJ: Komu je *Rječnik* namijenjen?

SP: *Rječnik* je namijenjen kristalografima, eksperimentalnim i teorijskim fizičarima, anorganskim i organskim kemičarima, biokemičarima i biologima, mineralozima, matematičarima, farmaceutima, tehnolozima i drugim stručnjacima te polaznicima

diplomskih i doktorskih studija prirodnih, matematičkih i tehnologijskih znanosti. Isto tako, *Rječnik* će biti koristan i stručnjacima koji se bave terminologijom, hrvatskim jezikom i jezikoslovljem te se nadamo da će doprinijeti promicanju znanosti u Hrvatskoj i izgradnji hrvatskoga znanstvenog nazivlja.

HJ: Kakva je bila suradnja jezikoslovaca i predmetnih stručnjaka?

SP: Jasno je da predmetni stručnjaci ne mogu napisati takav rječnik bez suradnje s jezikoslovcima. Pomoć jezikoslovaca bila je nemjerljiva, i suautorice Milice Mihaljević i recenzentice Lane Hudeček, a posebno pri uređivanju semantičkih odnosa hiperonimije, hiponimije, polisemije, sinonimije i antonimije.

Enciklopedijski rječnik analitičkoga nazivlja profesorice Marije Kaštelan-Macan jedinstveno je i vrijedno djelo u području hrvatskoga znanstvenoga nazivlja. Na 250 stranica obrađeno je oko tri tisuće naziva iz područja analitike, kojom se autorica bavila cijeli svoj znanstveni vijek. Namijenjen je svima koji se bave analitikom znanstveno ili stručno, a posebice početnicima u tome području i onima koji se bave instrumentalnim metodama za koje u hrvatskome jeziku uglavnom nema prikladnih naziva. Kako je suvremena analitička kemija multidisciplinarna znanost koja osim klasične i instrumentalne kemijske analize obuhvaća i spoznaje iz fizike i biologije, mjeriteljstva, teorije informacija, kemometrike, sustava osiguravanja kvalitete, zaštite okoliša, karakterizacije materijala i srodnih tehničkih područja, prof. Macan surađivala je sa stručnim suradnicima koji se bave tim područjima: Alkom Horvat (spektrometrijske tehnike, kromatografski detektori), Jelenom Macan (mikroskopijske tehnike, toplinske tehnike, strukturna analiza) i Njegomirom Radićem (elektroanalitičke tehnike i metode).

O *Rječniku* smo razgovarali s prof. Macan-Kaštelan, redovitom profesoricom na zagrebačkome fakultetu Kemijskoga inženjerstva i tehnologije, članicom brojnih međunarodnih udruga i dobitnicom nekoliko važnih nagrada (2005. *Franjo Hanaman*, 2004. *Franjo Bošnjaković*, 1997. *Danica Hrvatska s likom Blaža Lorkovića* i *Hrvatski pleter*, 1996. *Danica Hrvatska s likom Katarine Zrinske*).

HJ: Molim Vas da nam objasnite što je to analitička kemija?

MKM: Analitička kemija jedna je od najstarijih kemijskih disciplina koja prirodnoznanstvenim metodama prikuplja, obrađuje i tumači informacije o ispitivanome sustavu. Isprva se bavila analizom tvari nužnih za ljudski život, poput minerala, metala, vode i hrane. Prvi se analitički priručnici pojavljuju potkraj XVIII. stoljeća, a status znanstvene discipline postigla je zahvaljujući istraživanjima A. L. Lavoisiera (1743. – 1794.) i W. F. Ostwalda (1853. – 1932.), koji je djelom *Znanstvene osnove analitičke kemije* (1894.) postavio njezine teorijske osnove.



Premda se pojam kemijske analize isprva tumačio kao otkrivanje i određivanje sastava ispitivanoga uzorka, danas se ona razvila u *analitiku*, multidisciplinarnu kemijsku znanost koja na temelju fizikalno-kemijskih spoznaja o uzorku nastoji prikupiti što više podataka radi dobivanja optimalne informacije.

HJ: Kako ste se odlučili na izradu toga *Rječnika* i koliko ste dugo na njemu radili?

MKM: Analitičkom se kemijom bavim od 1962., kad sam se kao asistentica zaposlila u Zavodu za analitičku kemiju današnjega Fakulteta kemijskoga inženjerstva i tehnologije, u kojemu sam neprekidno stjecala nove spoznaje o toj disciplini i njezinu prelasku u modernu znanost pod utjecajem razvoja tehnologije i znanosti o informacijama.

Čitajući udžbenike analitičke kemije, od *Analitične kemije* R. Gasperinija (Split, 1896.) do današnjih dana i predajući na predbolonjskim diplomskim i poslijedipomskim studijima, shvatila sam nužnost sustavnoga promicanja hrvatskoga analitičkog nazivlja i to provodila u vlastitim udžbenicima i znanstvenim knjigama.

Sustavno sam na hrvatskome analitičkom nazivlju počela raditi 2007. predloživši znanstveni projekt *Hrvatsko nazivlje u analitičkoj kemiji*, u kojem sam kao cilj predvidjela enciklopedijski rječnik analitičkoga nazivlja. Premda sam tada mislila da ću to uz pomoć suradnika na projektu moći završiti u petogodišnjemu razdoblju, posao prikupljanja naziva, njihova prijevoda na hrvatski jezik i njihovo usustavljanje potrajali su do ožujka 2014., dakle sedam godina.

HJ: Koja su područja obuhvaćena *Rječnikom*?

MKM: S obzirom na spomenutu multidisciplinarnost analitike, koja osim klasične i instrumentalne kemijske analize obuhvaća srodne kemijske discipline, poput opće, organske i fizikalne kemije te druge prirodne znanosti fiziku i biologiju, bilo je nužno u *Rječnik* uvrstiti nazive iz tih struka. Budući da su rezultati kemijske analize temelj tehničkih, medicinskih i zakonodavnih odluka, posebice onih povezanih sa zdravljem okoliša i čovjeka, *Rječnik* obuhvaća i nazive iz područja karakterizacije materijala i srodnih tehničkih područja, sustava osiguravanja kvalitete te mjeriteljstva, predviđanja, optimizacije i vođenja analitičkoga procesa, za što je nužno poznavanje teorije informacija i kemometrike.

Rječnik obuhvaća nešto više od 3000 preporučenih, dopuštenih, nepreporučenih, razgovornih i zastarjelih naziva, uključujući pokrate analitičkih tehnika, metoda i mjernih uređaja te kratice mjernih veličina i jedinica.

HJ: Kako je *Rječnik* ustrojen?

MKM: Natuknice (preporučeni nazivi) poredane su abecedno. U zagradama iza svake natuknice navedena je njezina engleska istovrijednica, a zatim slijedi kratka definicija u kojoj su istaknuti nazivi koji su u *Rječniku* obrađeni. Navodim primjer:

ekstrakcija (extraction), selektivno **odjeljivanje** analita između dviju **faza** u skladu s **koeficijentom razdiobe**, temperaturom i relativnim **obujmom** faza.

Dopušteni se i nepreporučeni nazivi strelicom (→) upućuju na preporučeni naziv, npr. **granica detekcije** → granica otkrivanja; **koeficijent varijacije** → relativno standardno odstupanje.

Razgovorni nazivi označeni su kraticom *razg.*, npr. **labos razg.** → laboratorij, a zastarjeli nazivi kraticom *zast.*, npr. **žeženje zast.** → žarenje.

Na početku *Enciklopedijskoga rječnika analitičkoga nazivlja* naveden je abecedni popis pokrata engleskih istovrijednica analitičkih tehnika, metoda i uređaja koje se redovito rabe u strukovnome jeziku. One se strelicom upućuju na preporučeni hrvatski naziv, koji se u rječniku tumači, npr. **CA** → analiza grozdova. Slijedi abecedni i alfabetni popis kratica s uputnicom na obrađenu natuknicu, npr. **K_w** → ionski produkt vode; **μ** → mikro.

Za one koji se u svakodnevnome radu služe uglavnom engleskim nazivima dodan je *Englesko-hrvatski rječnik*, a za one koji ne poznaju grčka slova i tablica s grčkim alfabetom.

Na kraju knjige nalazi se poglavlje *Podatci o znanstvenicima i izumiteljima* u kojemu se donose podatci o znanstvenicima i izumiteljima koji se spominju u *Rječniku*.

Uza svako slovo u *Rječniku* uvrstila sam kratak životopis jednoga uspješnog hrvatskog analitičara ili analitičarke različitih generacija, posvećujući na taj način knjigu svima koji unatoč besparici postižu svjetski priznate rezultate.

HJ: Komu je *Rječnik* namijenjen?

MKM: *Rječnik* je namijenjen širokomu krugu čitatelja, ali u prvome redu studentima i doktorandima, koji se uglavnom služe engleskim izvorima i u *Rječniku* mogu pronaći odgovarajući hrvatski naziv. Koristan je priručnik sveučilišnim i srednjoškolskim profesorima kemijskih disciplina te znanstvenicima i stručnjacima.

HJ: Kakva je bila suradnja jezikoslovaca i predmetnih stručnjaka?

MKM: Godinu dana bila sam suvoditeljica projekta *Izgradnja hrvatskoga kemijskog nazivlja* unutar programa *Struna* Hrvatske zaklade za znanost, koji je koordinirao Institut za hrvatski jezik i jezikoslovlje. Suradnja s Kristianom Lewisom i Tomislavom Stojanovom isprva je bila burna, ali ubrzo smo shvatili da je dobro poslušati argumente obiju struka. Dragocjeno iskustvo koje sam stekla polemizirajući tada s jezikoslovcima pomoglo mi je da *Rječnik* uspješno privedem kraju, naravno uz veliku Kristianovu pomoć – on je bio jezični recenzent. Osim općih pravopisnih primjedaba upozoravao me je na suvišak riječi u definicijama, npr. *proces ekstrakcije* namjesto *ekstrakcija* i sl. Između ostalih naučila sam da treba pisati *aminoskupina* (ne *amino skupina*), *redoks-reakcija* (ne *redoks reakcija*), *voltamperetrija* (ne *voltametrij*), *grubodisperzni* (ne *grubodisperzni*), *natkritičan* (ne *superkritičan*), *zeta-potencijal*, *gama-zrake* (ne *zeta potencijal*, *gama zrake*), *semimikrovaga* (ne *semi mikrovaga*) i još mnogo toga, što bi popunilo još nekoliko stranica.

Zahvaljujemo autorima na razgovoru i nadamo se da će ovi rječnici biti poticajem za suradnju predmetnih stručnjaka i jezikoslovaca, za nastanak brojnih drugih terminoloških rječnika te uzorom pri njihovoj izradbi!