

imenje i nazivlje u kemiji i kemijskom inženjerstvu

Uređuje: Marija Kaštelan-Macan

Treba li izgrađivati i promicati hrvatsko strukovno nazivlje?

Odgovor na pitanje u naslovu nije, nažalost, uvijek pozitivan. Iskustvo mi govori da mnogi naši znanstvenici i stručnjaci misle da je na to nepotrebno trošiti vrijeme jer se izvrsno sporazumijevamo i nazivljem koje smo preuzeli iz engleskoga. Svojevremeno me naš ugledni akademik uvjeravao da je pisanje sveučilišnih udžbenika na hrvatskome jeziku nepotrebno uz toliko kvalitetnih knjiga na engleskome, ne shvaćajući da udžbenike treba pisati ponajprije radi izgradnje i promicanja hrvatskoga strukovnog nazivlja, koje je integralan i vrlo važan dio hrvatskoga jezičnog korpusa.

Hrvatski narod svojom mnogostoljetnom i bogatom kulturom nastalom na temeljima davne baštine i razvijanom pod utjecajem rimsko-ilirske, bizantske i zapadnoeuropske kulture ima svoj udio u općoj kulturi svijeta. Još od srednjega vijeka znanost se u Hrvatskoj razvijala usporedno s njezinim razvitkom u Europi, a mnogi su poznati prirodoslovci Hrvati djelovali u svjetskim znanstvenim središtima. Stoga je u 19. stoljeću bilo lakše krenuti u formiranje modernoga hrvatskoga društva te istodobno u normiranje jezika. Bilo je to u skladu s ciljevima hrvatskoga narodnog preporoda, prema kojemu je jezik bio snažno sredstvo društvene, političke, kulturne i znanstvene komunikacije.¹ Isticala se tada potreba pisanja znanstvenih i stručnih radova hrvatskim jezikom, kako bi se rezultati istraživanja mogli primijeniti u gospodarstvu, koje se razvijalo usporedno s prirodnim i tehničkim znanostima među kojima su zapaženo mjesto zauzimala kemijske discipline. U prvoj polovici 20. stoljeća u Hrvatskoj su najveći utjecaj na razvoj kemijskoga i srodnih naziva imali upravo profesori i autori udžbenika.

Rasprave o hrvatskome kemijskom nazivlju ovisile su o političkim prilikama u zemlji. U većem dijelu obuhvaćenoga razdoblja prevladavale su unitarističke tendencije, ali bilo je dovoljno hrvatskih kemičara koji su se opirali unificiranju stručnoga nazivlja i u svojim člancima i udžbenicima promovirali tradicionalne hrvatske nazive.²

Danas hrvatskomu kemijskom nazivlju ne prijete unificiranje nego anglicizacija. Engleski nazivi mnogih novih kemijskih metoda i instrumenata ustalili su se svakidašnjoj kemijskoj komunikaciji, a prodiru ubrzano i u stručnu literaturu.

Hrvatski jezik nisu stvarali i obogaćivali samo književnici i jezikoslovci, nego u velikoj mjeri i stručnjaci svih nelingvističkih struka. U ovome trenutku hrvatske povijesti hrvatski bi se jezik, da bi bio ravnopravan drugim europskim jezicima, morao razviti i kao jezik znanosti, a da bi se to postiglo, treba sustavno pristupiti izradbi rječnika hrvatskoga strukovnog nazivlja.

To je dugotrajan posao, ali nešto je učinjeno zahvaljujući ponajprije pojedincima koji su nastavili tradiciju pisanja udžbenika, rječnika i enciklopedijskih izdanja te nakladnicima koji su ih po-

dupirali. Ta će tema biti obrađena u jednome od idućih priloga ove rubrike.

Zajedničkim naporima Hrvatskoga kemijskog društva i Hrvatskoga društva kemijskih inženjera prevedene su IUPAC-ove preporuke imena i simbola organskih i anorganskih spojeva, prevodi se nazivlje iz polimera, ali preostalo je mnogo posla, jer su kemijske discipline povezane sa svim područjima znanosti i tehnologije. Upravo zbog toga njihovo je nazivlje neujednačeno i velikim dijelom neprimjereno hrvatskoj standardnojezičnoj normi.

Nažalost, zbog kriterija za izbor u viša zvanja, mnogi su sveučilišni nastavnici i znanstvenici upućeni isključivo na objavljivanje u međunarodnim časopisima. Oni ne žele ili nemaju vremena pisati radove, stručne tekstove i udžbenike na hrvatskome jeziku.

Srećom, ima i onih koji žele i mogu. I dosad je časopis *Kemija u industriji* gotovo redovito objavljivao priloge o hrvatskome nazivlju, bilo da je riječ o prijevodima IUPAC-ovih preporuka, preglednim ili izvornim radovima. S radošću sam prihvatila prijedlog dr. sc. Danka Škare, glavnoga urednika ovoga časopisa, da pokrenemo rubriku posvećenu hrvatskome strukovnom nazivlju. Neki od nas, koji su se bili uključili u program Hrvatske zaklade za znanost i Instituta za hrvatski jezik i jezikoslovlje STRUNA³ pozvani smo da svoja iskustva tijekom rada na toj bazi podataka iznesemo čitateljima i upozorimo na neke njezine nedostatke. Nekolicina kolega obećala je poslati svoj prilog rubrici koju pokrećemo. Prva među njima je prof. dr. sc. Vjera Lopac, koja u STRUNI vodi projekt Fizika, usko povezan s kemijskom i kemijsko inženjerskom strukom. Očekujem i nadam se da će nam se pridružiti i voditelji i suradnici ostalih bliskih struka te svi zainteresirani svojim prijedlozima, mišljenjima i raspravama.

Kemija u industriji otvara nam svoja vrata, na nama je da otvorimo i prozore kako bismo provjetrili i razmijenili svoje misli.

Sa željom da nova rubrika opstane srdačno Vas pozdravljam

Literatura:

1. Ž. Dadić, Uloga hrvatskih znanstvenika u razvitku svjetske i hrvatske znanosti, poticanju narodne svijesti i izgradnji modernog hrvatskog društva, u T. Macan (ur.), Hrvatska i održivi razvitak. Humane i odgojne vrednote, Ministarstvo razvitka i obnove, Zagreb, 1999., str. 289–300.
2. M. Kaštelan-Macan, Hrvatsko nazivlje u analitičkoj kemiji, *Kem. Ind.* 57(4) 175–188 (2008).
3. Struna. Hrvatsko strukovno nazivlje. URL: <http://struna.ihj.hr>.

Marija Kaštelan-Macan

Interdisciplinarni projekt STRUNA: o nazivlju u prirodnim znanostima

V. Lopac*

Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Zagreb

Što je STRUNA?

Početak 2012. godine hrvatska je znanstvena javnost sa zadovoljstvom dočekala otvaranje Strune, baze podataka hrvatskoga znanstvenog nazivlja. STRUNA je domišljata kratica za STRUKovno NAzivlje, a riječ je o opsežnom interdisciplinarnom istraživačkom programu, pokrenutom 2007. godine odlukom **Vijeća za normu hrvatskoga standardnog jezika**. Temelj projekata Strune je terminologija, znanost koja istražuje mogućnosti jednoznačnog i preciznog jezičnog izricanja činjenica, metoda, otkrića i znanja u pojedinoj struci. Terminološki rad zahtijeva blisku suradnju jezikoslovaca i znanstvenika iz struke, a cilj mu je uspostavljanje sustava naziva s jedinstvenim značenjem i oblikovanje jezične baze podataka u kojoj će svatko moći potražiti uputu i savjet. Važnost je tog programa još veća sad kad je Hrvatska na pragu Europske unije, te mora imati pouzdane mehanizme za prijevod dokumenata sa svih europskih jezika.

Prošlost i sadašnjost istraživanja hrvatskoga znanstvenoga nazivlja

Hrvatsko znanstveno nazivlje ima dugu povijest, započetu još prije 150 godina velikim Rječnikom znanstvenoga nazivlja Bogoslava Šuleka.¹ Nakon toga doba gotovo da i nije bilo sustavnih istraživanja znanstvenoga i stručnoga nazivlja. Nazivlje se oblikovalo i preporučivalo uglavnom kroz udžbenike i specijalizirane rječnike i leksikone za pojedine struke. Na pitanje treba li voditi brigu o hrvatskome znanstvenom nazivlju, znanstvenici bi složno odgovarali potvrdno. No sloga bi nestala kad biste ih upitali kako to učiniti, tko bi se time trebao baviti i na koji način. Poznato je da se u temeljnim prirodnim znanostima i mnogim tehničkim strukama rezultati znanstvenih istraživanja objavljuju na engleskom jeziku, a studenti često uče iz stranih knjiga. U prirodoslovnim i tehničkim strukama znanstvenicima se istraživanje nazivlja ne vrednuje pri napredovanju. Pisci udžbenika, prevoditelji i urednici oslanjaju se na upute jezikoslovaca, uglavnom lektora, koji se pak kruto drže naučenih pravila ili se pozivaju na jednojezične i dvojezične rječnike, čiji autori nisu upućeni u pojedine grane znanosti. U bliskim se strukama, pa i unutar iste discipline, može naći više naziva za isti pojam ili se pojavljuju jednaki nazivi za pojmove koji su različiti. Nekritički se preuzimaju riječi i jezične konstrukcije iz engleskoga jezika, a katkad se proizvoljno dokidaju dobri i stručno prihvatljivi nazivi.

Projekti o nazivlju Hrvatske zaklade za znanost

Za uspješno pokretanje rada na hrvatskom znanstvenom nazivlju veliku zaslugu ima **Hrvatska zaklada za znanost** (prije **Nacionalna zaklada za znanost, visoko školstvo i tehnološki razvoj Republike Hrvatske**), koja u okviru programa *Izgradnja hrvatskoga strukovnog nazivlja* kao dijela šireg istraživanja pod nazivom - *Sociokulturna tranzicija iz industrijskog u društvo znanja* financijski podupire projekte i svojim sustavom vrednovanja osigurava njihovu vrhunsku kvalitetu. Od početka rada 2008. godine tim je programom do sada, osim projekta koordinacije, obuhvaćeno i šesnaest specijaliziranih projekata o nazivlju različitih struka. Natječaji za projekte raspisuju se dvaput godišnje. Projekti u pravilu traju jednu godinu. Ukupni rezultati rada na projektu unose se u detaljno razrađenu terminološku bazu podataka Struna, koju uređuju i usavršavaju suradnici **Instituta za hrvatski jezik i jezikoslovlje**

(IHJJ). Voditeljica programa Strune je prof. dr. sc. Maja Bratanić, a vođenje projekta koordinacije i konačna jezikoslovna provjera svih projekata povjereni su znanstvenoj savjetnici IHJJ-a dr. sc. Milici Mihaljević.

Konačni je rezultat svakoga projekta skup pojmova i naziva unesenih u bazu. Za svaki pojam obvezatno se navode preporučeni hrvatski naziv, definicija pojma i naziv na engleskom jeziku. Mogu se unijeti i predloženi, dopušteni ili nepreporučeni nazivi, nazivi koji pripadaju žargonu, nazivi na drugim stranim jezicima te napomene i ostali podatci kojima se nadopunjuje kratka i sažeta definicija. Na projektima, uz terminologe i komparativne lingviste koji vode računa o općim terminološkim načelima, surađuju i jezikoslovci kroatisti – stručnjaci za hrvatski jezik. Odluku o preporučenoj nazivu i definiciji donosi urednik projekta koji je istraživač iz struke, ali pravo na upisivanje predloženog izraza i konačnu reviziju svakoga pojma ipak pripada jezikoslovcima iz **Instituta za hrvatski jezik i jezikoslovlje**.

Od svih do sada odobrenih projekata samo fizika i kemija pripadaju temeljnim prirodnim znanostima. Daljnjih je devet projekata iz raznih tehničkih područja, a ostalih pet su iz područja društvenih, humanističkih, biomedicinskih i biotehničkih znanosti.

Nositelj projekta *Kemijsko nazivlje (KENA)* je **Institut Ruđer Bošković**. Nositelj programa *Izgradnja, usuglašavanje i odabir hrvatskoga nazivlja u fizici (IHNF)* je **Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije** Sveučilišta u Zagrebu, a voditeljica je prof. dr. sc. Vjera Lopac. U radnoj grupi projekta za fiziku, uz dvoje jezikoslovaca i jedanaest istaknutih fizičara sa Sveučilišta i znanstvenih instituta, sudjeluju i eksperti za elektrotehniku, strojarstvo, mjeriteljstvo te pedagošku i izdavačku djelatnost u fizici. Opsežnu terminološku obradbu cijeloga projekta obavio je suradnik IHJJ-a Bruno Nahod.

Otvaranje za javnost: STRUNA – TRAJILICA

Za one projekte koji su prošli cijeli postupak obradbe, od početka 2012. godine terminološka je baza u prilagođenom opsegu otvorena javnosti pod nazivom STRUNA – TRAJILICA. Može se naći na mrežnoj stranici struna.ihjj.hr. Osim pojmova, definicija i naziva tamo se mogu naći i drugi zanimljivi podatci vezani uz istraživanje nazivlja. Cilj je da s bazom bude upoznato što više ljudi. Time će biti ispunjena njezina temeljna svrha da postane jedinstveno mjesto za pohranu i pronalaženje najboljih i najprikladnijih znanstvenih i stručnih naziva na hrvatskom jeziku i temelj za standardizaciju strukovnog jezika.

Terminološka načela

U ovom kratkom prikazu izdvojiti ćemo neke probleme koji su se pojavili tijekom rada na Struni u području fizike a zajednički su fiziici i kemiji. Za sve ostalo čitatelje *Kemije u industriji* upućujemo na izravno pretraživanje u bazi otvorenoj za javnost na navedenoj mrežnoj adresi. Prije svega nabrojati ćemo ključna terminološka načela prema kojima se u projektima STRUNA postupalo pri istraživanju pojmova.²

- domaće riječi imaju prednost pred stranim
- nazivi latinskoga i grčkoga podrijetla imaju prednost pred nazivima preuzetim iz engleskog, francuskog, njemačkog itd.
- prošireniji i korisnicima prihvatljiviji naziv ima prednost pred manje proširenim
- naziv mora biti usklađen sa sustavom hrvatskoga standardnog jezika

* Prof. dr. sc. Vjera Lopac, e-pošta: vlopac@fkit.hr

- kraći nazivi imaju prednost pred duljim
- naziv od kojeg se lakše tvore tvorenice ima prednost pred onim od kojega se teže mogu ili ne mogu tvoriti tvorenice
- treba izbjegavati da naziv unutar istog terminološkog sustava ima više značenja
- nazive se ne smije bez valjana razloga mijenjati
- naziv ima prednost pred drugim istoznačnim nazivima ako odgovara pojmu kojemu je pridružen i odražava svoje mjesto u pojmovnome sustavu.

Navedena načela većim su dijelom preuzeta iz opće svjetske terminološke literature, ali su proširena zahtjevima specifičnima za hrvatski jezik i njegovu standardizaciju. Ona su dobar putokaz pri sastavljanju terminološke baze, ali u njihovoj primjeni nedostaju jasne upute o prioritetima. Mišljenja stručnjaka i jezikoslovaca katkad su različita pa i međusobno suprotstavljena. Slaganja često nema ni unutar pojedine struke.³ Kako u konačno uređenoj bazi može postojati samo jedan preporučeni naziv za određeni pojam, pažljivo se za svaki problem dogovorom određivalo kako postupiti. Bazu valja smatrati najprihvatljivijim rješenjem u sadašnjem trenutku, ali je ne treba promatrati kao nešto kruto i nepromjenljivo. Čak i nakon što je neki projekt službeno zatvoren na bazi se radi i dalje, u skladu s razvitkom pojedinih znanosti, ali i situacijom u hrvatskom jezikoslovlju.

Strana ili domaća riječ?

U fizici je temeljni zahtjev da preporučeni naziv treba precizno iskazivati značenje pojma koji opisuje. Poznato je i da u hrvatskom jeziku u fizici velika većina ustaljenih stručnih naziva sadrži riječi latinskoga ili grčkoga podrijetla. U klasičnoj i modernoj fizici, dakle za sva otkrića do kraja 20. stoljeća, takvih je oko 75 % svih naziva. U novije vrijeme strani nazivi češće dolaze iz engleskoga jezika. Predloži li netko kao naziv neku riječ iz običnoga govora, fizičar odmah reagira krajnjim oprezom: riječ iz običnoga govora može u fizici imati drugo značenje i stvoriti pogrešnu predodžbu o nekom pojmu. Osim toga, nema pravoga kriterija o tome koje bi riječi trebalo zamijeniti hrvatskim izrazima. Do sada, primjerice, nije bilo prijedloga za promjenu naziva *energija*, *potencijal*, *magnet* ili *interferencija*. Na zahtjev jezikoslovaca prihvaćeni su kao preporučeni nazivi *obujam* umjesto *volumena*, *ubrzanje* umjesto *akceleracije*, *učinak* umjesto *efekta*, no zadržani su kao preporučeni nazivi *dipol*, *frekvencija*, *apsorpcija*, *emisija* i mnogi drugi ustaljeni nazivi. Treba reći da je – usprkos uvjeravanju jezikoslovaca da su nazivi latinskoga i grčkoga podrijetla duboko usađeni u hrvatsku jezičnu tradiciju i da ih se ne smije proganjati – bilo pokušaja da se umjesto nekih dobrih ustaljenih naziva uvedu netočni i neprecizni hrvatski prijevodi.

Primjeri promjena u nazivlju: zalet, zamah, elementarne čestice

Kao primjer uvođenja hrvatskih naziva ističemo preporučene nazive *zalet* i *zamah*. Veličina *zalet* u klasičnoj je fizici umnožak mase i brzine $\mathbf{p} = m\mathbf{v}$, dosad najčešće poznat kao *količina gibanja*. Valja naglasiti da je potpuno neprihvatljivo za tu veličinu rabiti naziv *moment* koji se može susresti u nekim općim rječnicima (kao pogrešan prijevod engleske riječi *momentum*). Prihvaćanjem naziva *zalet* bolje se ističe značenje samoga pojma,^{4, 5} a ujedno se izbjegava upotreba naziva *impuls*, koji u fizici ima drukčije značenje i označava umnožak sile i vremena $\mathbf{I} = \mathbf{F}t$. *Zamah* je preporučeni naziv za vektorsku veličinu $\mathbf{L} = \mathbf{r} \times \mathbf{p}$ za koju su dopušteni nazivi *kutna količina gibanja* i *moment količine gibanja*. Drugi je primjer promjene – ovdje prouzročene novim otkrićima u fizici – naziv *elementarna čestica*, koji danas ima drukčije značenje nego prije dvadesetak godina. *Proton* i *neutron* se nekad nazivalo *elementarnim česticama*. Danas se međutim elementarnim česticama nazivaju *kvarkovi*, dok su *proton* i *neutron* *subatomske čestice*.⁴

Prevođenje engleskih riječi s dvama značenjima

Engleska riječ *physical*, sa značenjem “koji se odnosi na fiziku”, u hrvatskom se može prevesti kao *fizički* ili kao *fizikaln*. Nakon brojnih rasprava predložili smo da preporučeni naziv bude *fizikaln*, a *fizički* da ostane predložen sve dok se ne dokine široka upotreba pridjeva *fizički* u značenju *tjelesni*. Engleske riječi *magnetic* i *electromagnetic* prevode se kao *magnetski* i *elektromagnetski* kad je riječ o svojstvima ili pojavama vezanima uz zakone elektromagnetizma (*elektromagnetski valovi*, *magnetska sila*). Pridjev *magnetni* upotrebljava se samo ako je riječ o permanentnom (trajnom) magnetu – primjerice *magnetna potkova* ili *magnetni štap*.^{4, 6} Činjenica da u engleskom jeziku često postoji samo jedan pridjev za dva pojma nadoknađena je time što u tom jeziku i imenica može imati značenje pridjeva. Stoga se ne moramo bojati bogatstva kojima obiluje hrvatski jezik, nego ga trebamo iskoristiti za različita značenja. Tako i dalje naziv *difrakcija* preporučujemo kad je riječ o teorijskim i eksperimentalnim metodama istraživanja, dok riječ *ogib* ostavljamo kao preporučenu za nastavu, popularizaciju i jednostavne prikaze koji ne zadiru u specijalizirane difrakcijske metode u fizici i kemiji.

Međunarodne norme

Normiranje u znanstvenom nazivlju usko je povezano s definicijama određenima međunarodnim normama ISO. Relativno je malo znanstvenika upoznato s činjenicom da su pojmovi i nazivi kojima se služe eksperimentalna i teorijska fizika određeni novim *Međunarodnim normama ISO 80000*. Te su preporuke dostupne putem **Hrvatskoga zavoda za norme**, a sastoje se od 14 norma koje obuhvaćaju sve grane fizike. Izvorno su objavljene na francuskom i engleskom jeziku, a postupak prevođenja na ostale jezike, među ostalim i na hrvatski, zahtjevan je i dugotrajan. U bazi Struna u skladu s tim normama uveli smo preporučene nazive *veličina* i *jedinica* iako se još uvijek dopuštaju i nazivi kao što su *mjerna veličina*, *mjerna jedinica* i slično. Nakon rasprave o tome treba li pisati *električno polje* (u skladu s francuskim nazivom u normi *champ électrique*) ili *jakost električnog polja* (u skladu s engleskom verzijom *electric field strength*), u Struni se preporučuje *jakost električnog polja* s definicijom “vektorska veličina koja je jednaka omjeru električne sile koja djeluje na nabijenu česticu i njezina električnoga naboja”, jer električno polje može značiti i “prostor u kojemu električne sile djeluju na česticu nabijenu električnim nabojem”, kako stoji u definiciji.

To su samo neka od pitanja kojima se bavi i na koja odgovara Struna. Kako oblikovati definicije? Kako uskladiti nazive i pojmove u različitim strukama ili potpodručjima? Kako sustavno riješiti problem engleskih riječi koje svugdje pa i u znanosti agresivno ulaze u javni jezik? Što sve treba znati o sustavima jedinica i veličina? O tim i drugim zanimljivim temama o strukovnom nazivlju zasigurno će još biti riječi.

Literatura

1. B. Šulek, Hrvatsko-njemačko-talijanski rječnik znanstvenog nazivlja, Zagreb, 1874. – 1875.; reprint: Globus, Zagreb 1990.
2. L. Hudeček i M. Mihaljević: Hrvatski terminološki priručnik, Institut za hrvatski jezik i jezikoslovlje, Zagreb, 2010.
3. S. Popović i M. Mihaljević, O nazivima u fizici, Matematičko-fizički list, br. 62, str. 1–9, 2011./12.
4. V. Lopac, Leksikon fizike, Školska knjiga, Zagreb, 2009.
5. V. Lopac, Značenje riječi momentum – primjer teškoća pri prijevodu znanstvenih naziva u fizici, Prevoditelj, br. 84–85, str. 9–13, 2006.
6. V. Lopac, Problemi znanstvenog nazivlja u fizici: o pridjevima u području elektromagnetizma, Prevoditelj, br. 86, str. 30–37, 2007.