



FIZIKA

Kako ćemo govoriti i pisati o fizici? Projekt STRUNA o hrvatskom nazivlju u fizici – metode i rezultati

Vjera Lopac¹, Bruno Nahod²

Što je STRUNA?



Svatko tko je o fizici pisao na hrvatskom jeziku sjetit će se koliko je puta poželio da postoji neki dobri duh koji će mu u trenutku sumnje prišapnuti pravu riječ. Odnedavno je to moguće: s pomoću mrežne adrese struna.ihjj.hr otvara se tražilica koja vodi u bazu STRUNA hrvatskoga znanstvenog i stručnog nazivlja. STRUNA je kratica za STRUkovno NAzivlje, a ujedno je i naziv interdisciplinarnog znanstvenog programa u okviru kojega se izgrađuje terminološka infrastruktura za različite struke. Većina se fizičara slaže da hrvatsko znanstveno nazivlje treba usuglasiti u dogovoru s jezikoslovcima, ali smatra da bi znanstvenici morali biti odgovorni za konačnu potvrdu i prihvaćanje svakoga naziva.

Program STRUNA pokrenula je 2007. godine Hrvatska zaklada za znanost koja financijski podupire projekte i svojim sustavom vrednovanja osigurava njihovu vrhunsku kvalitetu. Institut za hrvatski jezik i jezikoslovlje (IHJJ) nacionalni je koordinator prihvaćenih projekata. Natječaji za projekte raspisuju se dvaput godišnje. Od početka rada 2008. godine do danas tim je programom obuhvaćeno sedamnaest specijaliziranih projekata o nazivlju različitih struka. U tim projektima, koji su sada u različitim fazama dovršenosti, ravnopravno sudjeluju stručnjaci jezikoslovne struke sa stručnjacima drugih struka. Za temeljne znanstvene discipline do sada su odobreni projekti iz područja kemije (2008.), fizike (2010.) i matematike (2012.).

Konačan je rezultat svakog projekta skup pojmova i naziva unesenih u bazu. Za svaki se pojam, uz naznaku potpodručja, obvezatno navode kratka i sažeta definicija pojma, preporučeni hrvatski naziv i naziv na engleskom jeziku. Mogu se unijeti i predloženi, dopušteni ili nepreporučeni nazivi, nazivi koji pripadaju žargonu, nazivi na drugim stranim jezicima te ostali podaci i napomene kojima se nadopunjuje definicija. Na projektima, uz znanstvenike iz pojedinih struka te terminologe i komparativne lingviste, surađuju i jezikoslovci kroatisti, stručnjaci za hrvatski jezik. Rezultati rada na projektu unose se u detaljno razrađenu terminološku bazu podataka STRUNA koju uređuju suradnici Instituta za hrvatski jezik i jezikoslovlje (IHJJ). Voditeljica programa Strune je prof. dr. sc. Maja Bratanić, a konačnu jezičnu provjeru svih projekata nadgleda znanstvena savjetnica IHJJ-a dr. sc. Milica Mihaljević u svojstvu voditeljice Odjela za hrvatski standardni jezik.

¹ Sveučilište u Zagrebu, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Zavod za fiziku; vlopac@fkit.hr

² Institut za hrvatski jezik i jezikoslovlje, Zagreb; bnahod@ihjj.hr

Terminologija u svijetu i u Hrvatskoj

U mnogim je visokorazvijenim zemljama terminologija priznata i visokorazvijena znanost. U Kanadi su i engleski i francuski službeni jezici, pa se terminološko normiranje nametnulo zbog potrebe prevođenja svih službenih tekstova na oba jezika [1]. U Europskoj je uniji broj službenih jezika još mnogo veći, pa postoji opća težnja za standardizacijom. Terminološki pristup standardizaciji strukovnog jezika utemeljen je upravo u Europi radovima austrijskog stručnjaka za elektrotehniku i primijenjenu lingvistiku Eugena Wüstera polovicom 20. stoljeća [2]. Nešto je drukčije u SAD-u, gdje je sva literatura na engleskom jeziku, a u nastavnoj i znanstvenoj literaturi prevladava velika raznolikost nazivlja. Jezična standardizacija nema mnogo zagovornika i poznato je da se u javnoj uporabi javljaju otpori međunarodnim dogovorima o veličinama i jedinicama. U Hrvatskoj, upravo zahvaljujući programu STRUNA, terminolozi prate sve struke. O tvorbi i usuglašavanju strukovnog nazivlja na hrvatskom jeziku jezični se stručnjaci dogovaraju s projektnim timom koji čine istraživači iz struke. Odluku o preporučenom nazivu i definiciji donosi urednik projekta u dogovoru s terminolozima, dok predloženi izraz unose jezični savjetnici iz Instituta za hrvatski jezik i jezikoslovlje.

Terminološka načela

Navodimo terminološka načela [3, 4] prema kojima se u projektima STRUNA postupa pri usuglašavanju unosa naziva i pojmova u bazu: 1. domaće riječi imaju prednost pred stranim; 2. nazivi latinskoga i grčkoga podrijetla imaju prednost pred nazivima preuzetim iz engleskog, francuskog, njemačkog itd.; 3. prošireniji i korisnicima prihvatljiviji naziv ima prednost pred manje proširenim; 4. naziv mora biti usklađen sa sustavom hrvatskoga standardnog jezika; 5. kraći nazivi imaju prednost pred duljim; 6. naziv od kojeg se lakše tvore tvorenice ima prednost pred onim od kojega se teže mogu ili ne mogu tvoriti tvorenice; 7. treba izbjegavati da naziv unutar istog terminološkog sustava ima više značenja; 8. nazive se ne smije bez valjana razloga mijenjati; 9. naziv ima prednost pred drugim istoznačnim nazivima ako odgovara pojmu kojemu je pridružen i odražava svoje mjesto u pojmovnom sustavu.

Dosadašnja istraživanja hrvatskoga nazivlja u fizici

Sustavni pristup hrvatskom strukovnom jeziku u području prirodnih znanosti započeo je 1875. godine kad je Bogoslav Šulek objavio "Rječnik hrvatskoga znanstvenoga nazivlja" [5]. U njemu je skupljeno mnoštvo starih i novih hrvatskih riječi, uz izvorne i prevedene nazive na nekoliko stranih jezika. U međuvremenu se znanost snažno razvila i razgranala, a kroz brojne je udžbenike i prijevode stvoren znanstveni jezik koji svojim bogatstvom i preciznošću obilno nadmašuje Šulekov ograničeni vokabular i arhaični stil. Poznavatelji fizike koji su od kraja 19. do početka 21. stoljeća kao autori, prevoditelji, izdavači, mjeritelji ili pedagozi inovativno utjecali na razvoj hrvatskoga nazivlja u fizici su Danilo Blanuša, Marijan Brezinščak, Rudolf Buljan, Nikola Cindro, Vinko Dvoržak, Višnja Henč-Bartolić, Janko Herak, Stanko Hondl, Dubravko Horvat, Ksenofont Ilakovac, Mijo Kišpatić, Oton Kučera, Petar Kulišić, Antun Kuntarić, Vatroslav Lopašić, Branimir Marković, Branka Milotić, Vladimir Paar, Mladen Paić, Ivica Picek, Stanko Popović, Ivan Supek, Vladimir Šips, Dubravko Tadić, Branimira Valić, Nikola Zovko i mnogi drugi. Nakon 2000. godine objavljeno je nekoliko izvornih leksikografskih djela posvećenih fizici. To su: *Rječnik astronomije i fizike svemirskog*

prostora [6] autora Vladisa Vujnovića, *Leksikon mjernih jedinica* [7] i *Leksikon mjernih veličina* [8] autora Zvonimira Jakobovića te *Leksikon fizike* [9] autorice Vjere Lopac, u kojemu je obrađeno preko dvije tisuće pojmova iz opće i sveučilišne fizike, uz biografije najznačajnijih fizičara i niz tablica s podacima.

Projekt STRUNA o nazivlju u fizici

Projekt *Izgradnja, odabir i usuglašavanje hrvatskoga nazivlja u fizici* (IHNF) započeo je radom u rujnu 2010. a završen je krajem 2011. godine. U radnoj su grupi projekta, uz jezikoslovce (dr. sc. Milica Mihaljević i dr. sc. Alen Milković) i fizičare sa Sveučilišta i znanstvenih instituta (akad. Stanko Popović, prof. dr. sc. Antun Tonejc, prof. dr. sc. Damir Veža, doc. dr. sc. Sanja Dolanski Babić, dr. sc. Dario Hrupec, dr. sc. Iva Movre Šapić, mr. sc. Mislav Cvitković, prof. dr. sc. Vjera Lopac – voditeljica i urednica projekta), sudjelovali i eksperti za elektrotehniku (prof. dr. sc. Zvonimir Glasnović), strojarstvo (prof. dr. sc. Veljko Filipan), matematiku (prof. dr. sc. Ivica Gusić), leksikografiju (dr. sc. Zvonimir Jakobović), mjeriteljstvo (mr. sc. Nenad Nikolić) te pedagošku i izdavačku djelatnost u fizici (Tatjana Roginić i Jelena Lončarić). Opsežnu terminološku obradbu cijeloga projekta obavio je suradnik IHJJ-a Bruno Nahod. Ustanova koordinator projekta bio je Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije. Završni sastanak projekta, na kojem su suradnici potvrdili svoje prihvatanje unosa u bazu STRUNA, održan je na Fakultetu kemijskog inženjerstva i tehnologije 2. veljače 2012. Izvješće i ocjena projekta prihvaćeni su na sjednici Upravnog odbora Hrvatske zaklade za znanost 23. veljače 2012., a predavanje s prezentacijom rezultata projekta (V. Lopac: *Kako ćemo govoriti i pisati o fizici? Projekt STRUNA o hrvatskom nazivlju u fizici: metode i rezultati*) održano je u okviru Znanstvene sekcije Hrvatskog fizikalnog društva na Institutu "Ruđer Bošković" 28. ožujka 2012.

Domaća ili strana riječ?

Upisom naziva u tražilicu STRUNA dobivaju se podatci o svim pojmovima koji su povezani s tim nazivom. Terminološka su načela većim dijelom preuzeta iz opće svjetske literature, ali su proširena zahtjevima specifičnim za hrvatski jezik i njegovu standardizaciju. Ona su dobar putokaz pri sastavljanju terminološke baze, ali u njihovoj primjeni nedostaju jasne upute o prioritetima. Načelo 1. o prednosti domaćih riječi nad stranama unosi brojne nedoumice. Mnogi hrvatski nazivi ustaljeni u fizici imaju latinsko ili grčko podrijetlo. Kad postoji domaća riječ istovjetnog značenja koja se upotrebljava i poznata je u fizici, ona se može ili ne mora prihvatiti kao preporučena ako se prema tradiciji rabe oba naziva. Hrvatske se riječi češće rabe na osnovnoj nastavnoj razini i u popularizacijskim tekstovima, dok je strana riječ prikladnija za preciznu stručnu komunikaciju među znanstvenicima. Zato je temeljni zahtjev baze STRUNA, da za svaki pojam može postojati samo jedan preporučeni naziv, postavio pred obrađivače i urednika težak zadatak. Treba li uvoditi potpuno nove riječi samo da bi se dokinula uporaba stranoga naziva? Hrvatski nazivi latinskog ili grčkog podrijetla čine oko 75% svih naziva u fizici, a tijekom desetljeća uspješno su se prilagodili hrvatskom jeziku. I jezikoslovci smatraju da su nazivi latinskog i grčkog podrijetla duboko usađeni u hrvatsku jezičnu tradiciju i da ih se ne smije proganjati [3, 4], no ipak je tijekom rada s bazom trebalo budno paziti da se umjesto nekih dobrih ustaljenih naziva ne potkradu netočni i neprecizni hrvatski prijevodi.

Druga se vrsta problema javlja s nazivima koji su došli iz engleskoga jezika. Kako se nova znanstvena područja ubrzano razvijaju, jezik fizike sve više posrće pod teretom

engleskih riječi i kratica. Jedan je od težih zadataka terminologa i fizičara pronalaženje prikladnih hrvatskih prijevoda za takve nazive.

Primjeri unosa u bazu STRUNA

Kao dobre primjere uvođenja hrvatskih naziva ističemo preporučene nazive *zalet* i *zamah*. Veličina *zalet*, dosad najčešće poznata kao *količina gibanja*, u klasičnoj je fizici umnožak mase i brzine $\mathbf{p} = m\mathbf{v}$. Prihvatanjem naziva *zalet* kao prijevoda za englesku riječ *momentum* bolje se ističe značenje samog pojma [10], 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, uveden prije više desetljeća [11], za vektorsku veličinu $\mathbf{L} = \mathbf{r} \times \mathbf{p}$, za koju su dopušteni nazivi *kutna količina gibanja* i *moment količine gibanja*.

Nazivi uneseni u bazu mogu biti pojedine riječi ili višerječni nazivi. Od pojedinačnih riječi najčešće su imenice, ali se pokazalo opravdanim unijeti i određen broj pridjeva, posebno ako slične riječi imaju različita značenja. Tako se u bazi STRUNA jasno razabire razlika značenja riječi *magnetski* i *magnetni*. Dok riječ *magnetski*, kao i *elektromagnetski*, obilježava pripadnost nekoga pojma teoriji elektromagnetizma, pridjev se *magnetni* upotrebljava kad je riječ o nekome svojstvu permanentnoga (trajnoga) magneta [12].

Mjeriteljske, pravopisne i jezične norme

Normiranje je u znanstvenom nazivlju usko povezano s preporukama i definicijama određenima međunarodnim normama. Malo je poznato da su pojmovi i nazivi kojima se služe eksperimentalna i teorijska fizika određeni *Međunarodnim normama* ISO 80000 (1–14) [13] koje obuhvaćaju sve grane fizike, a pohranjene su u Hrvatskom zavodu za norme. Izvorno su objavljene na francuskom i engleskom jeziku. U bazi STRUNA u skladu s tim normama preporučuju se nazivi *veličina* i *jedinica*, iako su dopuštene i *mjerna veličina* i *mjerna jedinica*. Nakon rasprave o tome treba li pisati *električno polje* (u skladu s francuskim nazivom *champ électrique*) ili *jakost električnog polja* (u skladu s engleskom verzijom *electric field strength*) [14], u STRUNI se preporučuje *jakost električnoga polja* s definicijom “vektorska veličina koja je jednaka omjeru električne sile koja djeluje na nabijenu česticu i njezina električnoga naboja”, čime je potvrđeno poštivanje terminološkog načela 7. Naime naziv *električno polje* ima drugo značenje: definiran je kao “prostor u kojem električne sile djeluju na česticu nabijenu električnim nabojem”.

Valja još napomenuti da su se suradnici IHJJ-a u jezikoslovnoj obradbi naziva strogo pridržavali odredaba službenoga pravopisa [15] tako da, primjerice, valja pisati *preprjeka* i *streljica* umjesto *prepreka* i *strelica*.

Uz pravopisne, IHJJ propisuje i brojne jezične norme. Karakterističan je primjer i samog naziva *fizikalan* koji je po tradiciji u širokoj upotrebi, u značenju “koji se odnosi na fiziku”. Iako stroga jezikoslovna analiza upućuje na prednost naziva *fizički* [14], ta se riječ obilato upotrebljava u sasvim drugom smislu (sa značenjem *tjelesni*) te se zadržavanjem istog naziva za oba značenja narušava važno terminološko načelo 7. Stoga je u Struni naziv *fizikalan* ostavljen kao preporučeni, dok je naziv *fizički* istaknut kao predloženi naziv, čime je zajamčena njegova prednost i njegova isključiva upotreba u skoroj budućnosti.

Otvorena pitanja i daljnje istraživanje nazivlja u fizici

Osim dovršenih 2530 pojmova, u STRUNU je uneseno još preko 900 pojmova iz raznih grana fizike koji tek čekaju jezikoslovnu obradbu. Poteškoće nastaju pri usklađivanju pojmova koji se istodobno pojavljuju u raznim potpodručjima. Definicija i obradba nekog pojma ne moraju biti jednake ako je riječ o općoj fizici ili o nekom njezinom specijaliziranom potpodručju. Terminološka pravila međutim ne dopuštaju više različitih definicija ili preporučenih naziva za isti pojam. U tom smislu pred fizičarima i terminolozima predstoji još mnogo posla. Iako je projekt službeno završen, na razvoju nazivlja radit će se i dalje, u skladu s razvitkom pojedinih grana znanosti, ali i situacijom u hrvatskom jezikoslovlju. Stoga bazu STRUNA ne treba promatrati kao nešto kruto i nepromjenjivo nego je treba prigrliti kao najprihvatljivije rješenje u sadašnjem trenutku. Komentari i prijedlozi o nazivlju u fizici i bazi nazivlja STRUNA dobro su došli i mogu se poslati na adresu fstruna@fkit.hr.

Dotadni podatci o projektu STRUNA – FIZIKA nalaze se na mrežnoj stranici http://www.fkit.unizg.hr/images/50010168/STRUNA_FKIT_STRANICA.pdf.

Literatura

- [1] S. PAVEL I D. NOLET, *Handbook of Terminology*, Public Works and Government Services Canada, 2001.
- [2] M. BRATANIĆ I M. LONČAR, *Terminološke škole i terminografska praksa*, Zbornik XXV. međunarodnog znanstvenog skupa Hrvatskoga društva za primijenjenu lingvistiku, Aktualna istraživanja u primijenjenoj lingvistici, 2011.
- [3] L. HUDEČEK I M. MIHALJEVIĆ, *Hrvatski terminološki priručnik*, Institut za hrvatski jezik i jezikoslovlje, Zagreb, 2010.
- [4] A. FRANČIĆ, L. HUDEČEK I M. MIHALJEVIĆ, *Normativnost i višefunkcionalnost u hrvatskome standardnome jeziku*, Hrvatska sveučilišna naklada, Zagreb 2005.
- [5] B. ŠULEK, *Hrvatsko-njemačko-talijanski rječnik znanstvenog nazivlja*, Zagreb 1874–1875; pretisak Globus, Zagreb 1990.
- [6] V. VUJNOVIĆ, *Rječnik astronomije i fizike svemirskog prostora*, Školska knjiga, Zagreb 2005.
- [7] Z. JAKOBOVIĆ, *Leksikon mjernih jedinica* (5. izdanje), Školska knjiga, Zagreb 2008.
- [8] Z. JAKOBOVIĆ, *Leksikon mjernih veličina*, Školska knjiga, Zagreb 2009.
- [9] V. LOPAC, *Leksikon fizike*, Školska knjiga, Zagreb 2009.
- [10] V. LOPAC, *Značenje riječi momentum – primjer teškoća pri prijevodu znanstvenih naziva u fizici*, Prevoditelj, br. 84–85, str. 9–13, 2006.
- [11] M. BREZINŠČAK, *Mjeriteljstvo*, Tehnička enciklopedija, VIII. svezak, str. 496–525, JLZ, Zagreb 1982.
- [12] V. LOPAC, *Problemi znanstvenog nazivlja u fizici: o pridjevima u području elektromagnetizma*, Prevoditelj, br. 86, str. 30–37, 2007.
- [13] *Hrvatske norme HRN ISO 80000* (1–14); 2007.–2010.
- [14] S. POPOVIĆ I M. MIHALJEVIĆ, *O nazivima u fizici*, Matematičko-fizički list, br. 62, str. 1–9, 2011./12.
- [15] M. MOGUŠ I S. BABIĆ, *Hrvatski pravopis*, Školska knjiga, Zagreb 2011.