

STANKO POPOVIĆ ANTUN TONEJC MILICA MIHALJEVIĆ

Englesko-hrvatski i

hrvatsko-engleski rječnik

kristalografije, fizike kondenzirane tvari i fizike materijala

Institut za hrvatski jezik i jezikoslovlje

Zagreb, 2014.

STANKO POPOVIĆ ANTUN TONEJC MILICA MIHALJEVIĆ

Englesko-hrvatski i

hrvatsko-engleski rječnik

kristalografije, fizike kondenzirane tvari i fizike materijala,

Institut za hrvatski jezik i jezikoslovlje

Zagreb, 2014.

Recenzenti

TOMISLAV CVITAŠ

LANA HUDEČEK

NIKOLA KALLAY

GORAN PICHLER

Predgovor

Izgradnja strukovnoga nazivlja vlastite struke važno je područje djelovanja znanstvenika svih struka. Da bi izgradnja nazivlja pojedine struke bila što uspješnija, trebaju surađivati znanstvenici te struke i kroatisti standardolozi i terminolozi jer nazivlje neke struke pripada i toj struci i hrvatskomu standardnom jeziku. Takva je suradnja ostvarena u okviru programa *Hrvatsko strukovno nazivlje (Struna)* koji se provodi u Institutu za hrvatski jezik i jezikoslovlje (struna.ihjj.hr) u sklopu kojega je obrađeno i nazivlje iz područja fizike (voditeljica Vjera Lopac) i kemije (voditeljica Marija Kaštelan Macan). Struna je zamišljena kao središnje mjesto na kojemu se sustavno prikuplja, po potrebi i stvara te obrađuje i tumači nazivlje različitih struka radi normiranja i usklađivanja hrvatskoga nazivlja. Po svojoj se ulozi i važnosti *Struna* stoga može smatrati nacionalnom terminološkom bazom.

Ovaj je rječnik donekle potaknut radom na *Struni*, ali se u njemu donose mnogi nazivi koji pripadaju specijaliziranim područjima koja nisu obrađena u *Struni*.

U svojem nastavnom, znanstvenom i znanstveno-nastavnom radu susretali smo se s nedoumicama koje se odnose na hrvatske nazive u prirodoslovlju, pa tako i na nazive u fizici i kemiji. Često je lakše pisati znanstveni ili stručni rad na engleskome nego na hrvatskome jeziku. Do problema dolazi pri pisanju seminarskih radova tijekom školovanja i studija, diplomskih radova i disertacija, čemu često svjedoče mentori ili članovi ispitnih povjerenstava. Problemi s nazivljem uočavaju se u osnovnoškolskim, srednjoškolskim i sveučilišnim udžbenicima. Veoma je važno studente prirodoslovlja, posebno buduće nastavnike fizike i kemije, upozoriti na važnost hrvatskih naziva. Jedan od ciljeva usustavljanja i normiranja hrvatskih naziva treba biti očuvanje hrvatskoga jezika od prodora anglizama. Učenicima i studentima bitno je navoditi istoznačnice za nazive pojedinih fizičkih veličina, fizičke i kemijske nazive te općenito prirodoslovne nazive uz preporuku kojemu nazivu dati prednost. Za sve nazive stranoga podrijetla potrebno je studentima objasniti iz kojega jezika potječu, koje je njihovo izvorno značenje, zašto ih prihvaćamo u fizici i kemiji te navoditi hrvatske istoznačnice. Posebno je pitanje tvorba novih hrvatskih naziva u znanstvenim granama fizike i kemije koje se brzo razvijaju, kao npr. fizika i kemija čvrstoga stanja, kristalografija, znanost o materijalima. Obično se hrvatski naziv oblikuje prema stranome, uglavnom engleskome, jeziku, pa pritom često nastaju nespretni nazivi koji nisu u skladu s tvorbenim pravilima hrvatskoga jezika.

O tim pitanjima nedavno smo objavili radove u hrvatskoj stručnoj periodici:

1. Popović, Stanko; Mihaljević, Milica. 2011./2012. O nazivima u fizici. *Matematičko-fizički list* 1/62. 3–9.
2. Popović, Stanko; Mihaljević, Milica; Tonejc, Antun; Veža, Damir. 2012/2013. Projekt *Struna – fizika* nije završen. *Matematičko-fizički list* 4/63. 239–249.
3. Popović, Stanko; Mihaljević, Milica; Tonejc, Antun; Veža, Damir. 2013. O projektu *Struna – fizika*. *Kemija u industriji*. 3–4/62. 94–98.

U tim radovima raspravlja se o nizu prijevora koji se odnose na hrvatsko nazivlje u fizici. Na osnovi terminoloških načela i velikoga broja primjera iz stručne literature i udžbenika fizike, rječnika hrvatskoga, engleskoga i latinskoga jezika, pravopisa, nastavnih programa, naziva ustanova, fakultetskih odsjeka i zavoda, stručnih društava, časopisa, događanja, studijskih kolegija i dr. u navedenim člancima izveli smo zaključke koje smo primijenili u ovome rječniku. Kako bismo objasnili pristup primijenjen u ovome rječniku, objasniti ćemo rješavanje terminoloških problema na nekoliko odabranih primjera obrađenih u tim radovima:

1. 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*?
2. Glasi li pridjev od *fizika* *fizički* ili *fizikalni*?
3. Trebaju li se hrvatski pridjevi izvoditi od engleskih pridjeva?

Odgovor na svako od tih pitanja nalazi se u daljnjemu tekstu u kojemu se obrađuju terminološka načela.

Sa željom da popunimo barem jednu od praznina u strukovnom nazivlju u fizici i kemiji, priredili smo *Englesko-hrvatski rječnik kristalografije, fizike kondenzirane tvari i fizike materijala* s kratkim opisima naziva na hrvatskome jeziku. Engleski nazivi poredani su abecedno. Rječnik sadržava 1710 naziva. Engleskim nazivima pridružene su hrvatske istovrijednice i njihove kratke definicije. Definicije su oblikovane u skladu s načelima definiranja navedenim u *Hrvatskome terminološkom priručniku*. To nisu leksikonske definicije (iako zbog primjerenosti korisniku katkad imaju i pokoji leksikonski element) koje se sastoje od rečenica ili nizovi rečenica, nego kratka objašnjenja uobičajena u terminološkim rječnicima. Zadatak je definicije da pruži opis značenja naziva (tj. njemu pridružena pojma) s pomoću drugih definiranih naziva koji omogućuju njegovo razgraničenje od svih 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. Definicija ima nekoliko funkcija:

- određivanje pojma (njegova sadržaja i/ili opsega)

- normiranje naziva pridruženih pojmu
- razgraničenje naziva/pojma od drugih srodnih, najčešće istorednih, nadređenih ili podređenih naziva/pojmova i postavljanje naziva/pojmova u međudnose, tj. stvaranje sustava naziva / pojmovnoga sustava.

Definicija započinje nadređenim pojmom, a zatim slijedi svojstvo s pomoću kojega se određeni pojam razlikuje od drugih istorednih pojmova (pojmovi koji imaju isti nadređeni pojam). Stoga, ako neke definicije započinju područjem uporabe, taj se dio stavlja u zagradu jer on zapravo ne pripada definiciji. Budući da su u ovome rječniku podatci o području uporabe veoma raznorodni, oni se nisu mogli navoditi s pomoću terminoloških odrednica kao što je to najčešće slučaj u terminološkim rječnicima, npr.:

error	pogreška	(u postupku mjerenja fizičke veličine) slučajno i/ili sustavno odstupanje pojedinih mjerenja fizičke veličine od srednje vrijednosti mjerene fizičke veličine izvedene na osnovi statističke obrade svih mjerenja fizičke veličine
estimate sinonim: evaluate	procijeniti	(u prirodnim znanostima) pretpostaviti približnu vrijednost fizičke veličine ili vrijednost kojega mjerenja na osnovi prethodnih spoznaja i prethodnoga iskustva

U izboru preporučenih i dopuštenih hrvatskih naziva navodimo oblike već prihvaćene u hrvatskoj znanstvenoj sredini, a rukovodili smo se i svojim dugogodišnjim nastavničkim i mentorskim iskustvom. Oslanjali smo se i na preporuke navedene u svojim nedavno objavljenim radovima [1-3]. Također smo slijedili priručnike:

- Hudeček, Lana; Mihaljević, Milica. ³2012. *Hrvatski terminološki priručnik*. Institut za hrvatski jezik i jezikoslovlje. Zagreb.
- Blagus Bartolec, Goranka; Hudeček, Lana; Jojić, Ljiljana; Kovačević, Barbara; Lewis, Kristian; Matas Ivanković, Ivana; Mihaljević, Milica; Miloš, Irena; Ramadanović, Ermina; Vidović, Domagoj. 2012. *Školski rječnik hrvatskoga jezika*. Institut za hrvatski jezik i jezikoslovlje – Školska knjiga. Zagreb.
- Jozić, Željko; Blagus Bartolec, Goranka; Hudeček, Lana; Lewis, Kristian; Mihaljević, Milica; Ramadanović, Ermina; Birtić, Matea; Budja, Jurica; Kovačević, Barbara; Matas Ivanković, Ivana; Milković, Alen; Miloš, Irena; Stojanov, Tomislav; Štrkalj Despot, Kristina. 2013. *Hrvatski pravopis*. Institut za hrvatski jezik i jezikoslovlje. Zagreb.

Koristili smo se i odgovarajućom stručnom literaturom:

- *Dictionary of Crystallography*. International Union of Crystallography (IUCr; www.iucr.org)

- Giacobazzo, Carmelo (urednik); Monaco, Hugo Luis; Viterbo, Davide; Scordari, Fernando; Gilli, Gastone; Zanotti, Giuseppe; Catti, Michele. 1998. *Fundamentals of Crystallography*. IUCr – Oxford University Press. Oxford.

Također smo se koristili stručnim rječnicima, knjigama iz fizike i fizike kondenzirane tvari navedenim u radovima [1-3]) te priručnicima:

- Cvitaš, Tomislav; Kallay, Nikola. 1980. *Fizičke veličine i jedinice Međunarodnog sustava*. Hrvatsko kemijsko društvo – Školska knjiga. Zagreb.
- Tonejc, Antun. 2011. *Fizika materijala* (interna skripta za studente PMF-a). Zagreb.
- Tonejc, Antun. 2011. *Metode pripreme i karakterizacije materijala* (interna skripta za studente PMF-a). Zagreb.

Rječnik kristalografije, fizike kondenzirane tvari i fizike materijala objasnidbeno-prijevodni je normativni terminološki rječnik koji ima i neke leksikonske elemente (dodatne napomene, primjeri i objašnjenja). To znači da se navode engleski nazivi, njihove hrvatske istovrijednice te definicije na hrvatskome jeziku. 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. Donosimo primjer strukture rječničkoga članka:

engleska natuknica	hrvatska istovrijednica	definicija
<p>Sinonimne engleske natuknice uvedene su riječju <i>sinonim</i> ili <i>sinonimi</i>.</p> <p>Ako su sinonimni nazivi bliski po abecednome slijedu, ne navode se dvaput i ne uvode riječju <i>sinonimi</i>. Ravnopravni se takvi nazivi navode abecedno, ali ako se jednomu nazivu daje prednost, taj se naziv navodi na prvome mjestu bez obzira na abecedni slijed (npr. allotropic transition; allotropic transformation).</p> <p>Među engleskim</p>	<p>podebljano – preporučeni naziv</p> <p>obično – dopušteni naziv</p> <p><i>ukošeno – nedopušteni naziv</i></p>	<p>Ako se navodi nekoliko definicija, one su obrojčene.</p> <p>Prije definicije u zagradi se može nalaziti područje uporabe. Ako je to potrebno, iza definicije se u zagradi nalaze napomene. Također se po potrebi u nekim definicijama u zagradama nalaze i dodatna objašnjenja. Definicija je katkad proširena i navođenjem primjera.</p> <p>Ako se ipak može dati posve jasna preporuka jednomu engleskom nazivu, kod rjeđega ili nepreporučenoga naziva nalazi se uputnica <i>vidi</i>.</p>

nazivima najčešće se ne uspostavlja normativna hijerarhija.		
allotropic transition; allotropic transformation	alotropna pretvorba alotropski prijelaz	pretvorba kemijskoga elementa iz jedne kristalne strukture u drugu kristalnu strukturu zbog promjene temperature ili tlaka
buckminsterfullerene	fuleren	vidi: fullerene
crystal	kristal	čvrsto tijelo koje ima prostorni periodični raspored strukturnih motiva (atoma, iona ili molekula) strogo određen simetrijskim elementima, s uređenošću dugoga dosega, čija fizička svojstva ovise o smjeru zbog razlika u naravi kemijskih veza između sastavnih čestica, od metarski velikih prirodnih kristala do mikrometarski i nanometarski sitnih prirodnih i sintetičkih kristala s ravnim ili nepravilnim vanjskim ploham
crystal axis	kristalna os os kristala	smjer u kristalu koji se podudara sa simetrijskom osi 2., 3., 4. ili 6. reda
diffraction	difrakcija ogib	1. pojava u kojoj snop rendgenskih zraka, elektrona ili neutrona prolazom kroz kristal ili polikristal skreće od prvotnoga smjera te u nizu prostornih smjerova strogo određenih periodičnošću i simetrijom kristala nastaju difrakcijski maksimumi koji zajedno čine difrakcijsku sliku kristala ili polikristala 2. pojava koja nastaje prolazom monokromatske svjetlosti kroz mali otvor, usku pukotinu ili difrakcijsku rešetku, pri čemu na udaljenome zastoru nastaje odgovarajuća difrakcijska slika 3. (u općemu smislu) skretanje vala od prvotnoga smjera rasprostiranja prolazom kroz mali otvor, usku pukotinu u prepreki ili prolazom pored ruba prepreke
diffraction pattern; diffraction photograph	difrakcijska slika ogibna slika	1. slika nastala prolazom snopa rendgenskih zraka, elektrona ili neutrona kroz kristal ili polikristal te njegovim skretanjem od prvotnoga smjera, pri čemu u nizu prostornih smjerova strogo određenih periodičnošću i simetrijom kristala nastaju difrakcijski maksimumi zapisani digitalno, analogno na pokretnoj papirnatoj vrpci ili fotografski na filmu 2. slika nastala za zastoru nakon prolaza monokromatske svjetlosti kroz usku pukotinu, mali kružni otvor, difrakcijsku rešetku i sl.
polycrystalline	polikristalni <i>polikristalični,</i> <i>polikristalinični</i>	koji se sastoji od mnoštva većih ili manjih, pa i mikrometarski i nanometarski malih, jediničnih kristala u obliku kompaktnoga tijela
random error	slučajna pogreška	(u postupku mjerenja fizičke veličine) pogreška koja se mijenja pri ponavljanju mjerenja, a može se minimizirati statističkom obradom izmjerenih vrijednosti dobivenih izvođenjem većega broja mjerenja, npr. utočnjavanjem postupkom najmanjih kvadrata
X-rays	rendgenske zrake X-zrake	elektromagnetski valovi između ultraljubičastoga i gama-zračenja, valnih duljina u intervalu od desetak nanometara do desetinki nanometra, koji nastaju prijelazom elektrona na najniže energijske razine u atomu ili ubrzanjem elektrona u sinkrotronu, nazvani prema W. C. Röntgen (1895.), koji je za to otkriće dobio prvu Nobelovu nagradu za fiziku 1901. (Nikola Tesla

Pri terminološkoj analizi vodili smo se terminološkim načelima iscrpno objašnjenim u knjizi *Hrvatski terminološki priručnik* Lane Hudeček i Milice Mihaljević. Ovdje ćemo ta načela oprimjeriti primjerima iz ovoga rječnika:

1. hrvatske riječi imaju prednost pred stranima (npr. *akceptorska razina, aktivacijska prepreka, energijski procijep, Fermi-Diracova raspodjela, kolebanje, nakupina, površinski efekt, prilagodba, primjesni atom, primjesno svojstvo, sekundarno gašenje, slitina, spinodno razlaganje, titranje krutoga tijela, vanjska primjesa pred akceptorski nivo, aktivacijska barijera, energijski gap, Fermi-Diracova distribucija, fluktuacija, klaster, skin-efekt, fitanje ili fitovanje, ekstrinzični atom, ekstrinzično svojstvo, sekundarna ekstinkcija, legura, spinodna dekompozicija, vibracija krutoga tijela, ekstrinzična primjesa*

2. nazivi latinskoga i grčkoga podrijetla imaju prednost pred nazivima preuzetim iz engleskoga, francuskoga, njemačkoga itd. Mnogi internacionalizmi latinskoga i grčkoga podrijetla prihvaćeni su kao preporučeni nazivi u ovome rječniku: *apsorpcijski koeficijent, adijabatska aproksimacija, alotropski element, entropija, goniometar*. Pridjevi tvoreni od latinskoga pridjeva davno su prihvaćeni u hrvatskome jeziku, pa ih danas zbog njihove ustaljenosti nema smisla mijenjati.

latinski	hrvatski
horisontalis	horizontalan
verticalis	vertikalan
longitudinalis	longitudinalan
transversalis	transverzalan
realis	realan
virtualis	virtualan
spectralis	spectralan
centrifugalis	centrifugalan

Ipak se prema prvome terminološkom načelu (davanje prednosti domaćoj riječi) neki od tih naziva mogu zamijeniti domaćim nazivima *vodoravan, uspravan, moguć, prividan*. Oblici *spektralni* i *spektarski* imaju jednako značenje. Prvi se oblik izvodi iz latinskoga pridjeva *spectralis*, a drugi iz hrvatske imenice *spektar*.

3. prošireniji i korisnicima prihvatljiviji naziv ima prednost pred manje proširenim. O tome odlučuju stručnjaci pojedinih struka. *Celzijev stupanj, centar simetrije, konstanta, precipitacija* ima prednost pred *Celziusov stupanj, središte simetrije, stalnica, izlučivanje*. Naziv *grupa* koji je ustaljen u kristalografiji nismo zamijenili nazivom *skupina*, zadržali smo pridjev *spektralni* iako je dodan i sustavno izveden pridjev *spektarski*, naziv *emisija* nismo zamijenili nazivom *isijavanje plinova*, naziv *donor* zbog njegove uobičajenosti u struci nismo zamijenili nazivom *donator* ili *davalac*.

4. naziv mora biti usklađen s (pravopisnim, fonološkim, morfološkim, tvorbenim, sintaktičkim) sustavom hrvatskoga standardnog jezika.

Na tvorbenoj razini mnogo je problema povezano s izvođenjem odnosnoga pridjeva od imenice, npr. pridjev od *instrument* je *instrumentni*, a *instrumentalni* je pridjev od *instrumental*, pridjev od *dimenzija* je *dimenzijski*, a ne *dimenzionalni*, pridjev od *energija* je *energijski*, a od *energetika* *energetički*. Pridjev *energetski* posuđen je iz engleskoga. Prema *molekula* pridjev je *molekulski*, pa je ispravan naziv *unutarmolekulski*, a ne *unutarmolekularan*, pridjev od *kristal* je *kristalni*, a ne *kristalični* ili *kristalinični*, pa je ispravan naziv *polikristalni*, a ne *polikristalinični* ni *polikristalični*. Prema *anomalija* pridjev je *anomalijski*, a ne *anomalni*. Glagolska imenica od glagola *kliziti* je *klizenje*, a ne *klizanje*. *Klizanje* je glagolska imenica od glagola *klizati se*.

Pridjev *fizički* ima izrazitu prednost pred pridjevom *fizikalni*. U radovima [1-3] navedeni su desetci primjera koji pokazuju da je naziv *fizički* vrlo dugo u uporabi u hrvatskome jeziku i hrvatskoj tradiciji. Navodimo samo nekoliko odabranih primjera iz navedenih radova [1-3]:

- Razred za matematičke, *fizičke* i kemijske znanosti, HAZU
- *Fizički* zavod, *Fizički* odsjek, *Geofizički* odsjek, PMF, Zagreb
- Bratoljub Klaić. 2012. *Novi rječnik stranih riječi*. Školska knjiga. Zagreb, sadržava natuknice:

fizikalni – *fizikalna terapija*

fizički – koji se tiče fizike, svijeta, pojava, kojima se bavi fizika

fizička geografija – zemljopis o prirodnim pojavama

- Blagus Bartolec, Goranka; Hudeček, Lana; Jojić, Ljiljana; Kovačević, Barbara; Lewis, Kristian; Matas Ivanković, Ivana; Mihaljević, Milica; Miloš, Irena; Ramadanović, Ermina; Vidović, Domagoj. 2012. *Školski rječnik hrvatskoga jezika*. Institut za hrvatski jezik i jezikoslovlje – Školska knjiga. Zagreb, sadržava natuknice:

fizički, 3. koji se odnosi na fiziku [~zakoni], sinonim (*fizikalni*)

fizikalni, v. *fizički*

U predgovoru tome rječniku piše da se s pomoću uputnice v. (vidi) s normativno manje prihvatljive natuknice upućuje na normativno prihvatljiviju natuknicu; sinonim koji je naveden u zagradi normativno je manje prihvatljiv.

- Jozić, Željko; Blagus Bartolec, Goranka; Hudeček, Lana; Lewis, Kristian; Mihaljević, Milica; Ramadanović, Ermina; Birtić, Matea; Budja, Jurica; Kovačević, Barbara; Matas Ivanković, Ivana; Milković, Alen; Miloš, Irena; Stojanov, Tomislav; Štrkalj Despot, Kristina. 2013. *Hrvatski pravopis*. Institut za hrvatski jezik i jezikoslovlje. Zagreb, sadržava natuknice:

fizički, fizičke veličine
fizičko-kemijski (fizički i kemijski)
fizičkokemijski (koji se odnosi na fizičku kemiju).

Davna uporaba pridjeva *fizički* vidi se i u prvome broju prvoga toma časopisa *Glasnik matematičko-fizički i astronomski* koji je izdavala Matematičko-fizička sekcija Hrvatskoga prirodoslovnog društva. Taj je časopis počeo izlaziti 1946. godine, a urednici prvoga broja bili su D. Blanuša, M. Katalinić, Đ. Kurepa, L. Randić i I. Supek.

Pridjev u hrvatskome jeziku tvori se od hrvatske imenice, a ne od engleskoga pridjeva dodavanjem hrvatskoga pridjevnog nastavka. Navodimo nekoliko primjera istoga tvorbenog obrasca, tj. izvođenja pridjeva od imenice koja završava na *-ika*:

dinamika – dinamički, kinetika – kinetički, kritika – kritički, matematika – matematički, mehanika – mehanički, optika – optički, statika – statički, tehnika – tehnički, termika – termički, termodinamika – termodinamički.

Mehanička, termička, termodinamička, optička, statička, dinamička... svojstva jesu *fizička*, a ne *fizikalna svojstva*; mehaničke, kinematičke, dinamičke, termodinamičke, optičke, elektromagnetske... veličine jesu *fizičke*, a ne *fizikalne veličine*. Smatramo da treba: *fizička veličina, fizička jedinica, fizički zakon, fizički model (model u fizici), fizički instrument, fizičko njihalo* i sl. U rječnicima se uz *fizikalni* navodi *fizikalna terapija*, a ako se misli na *fiziku*, tada iza pridjeva *fizikalni* slijedi uputnica na *fizički*. Dodajmo da se u ruskome jeziku rabi naziv *fizičeski*, što odgovara hrvatskomu nazivu *fizički*.

Često se opaža da se pridjev u hrvatskome jeziku tvori tako da se engleskomu pridjevu dodaje hrvatski pridjevni nastavak. Na taj se način dobiva naziv koji ima dva pridjevna nastavka. Zalažemo se za to da se hrvatski pridjev tvori od hrvatske imenice, a ne od engleskoga pridjeva.

Navodimo nekoliko primjera:

engleski pridjev

nepreporučeni pridjev

preporučeni pridjev izveden
iz hrvatske imenice

molecular	molekularni	molekulski (molekula)
inertial	inercijalni	inercijski (inercija)
tangential	tangencijalni	tangentni (tangenta)
molar	molarni	molni (mol)
dimensional	dimenzionalni	dimenzijski (dimenzija)
sinusoidal	sinusoidalni	sinusni (sinus)
cubic	kubični	kubni (kub)
crystalline	kristalinični	kristalni (kristal)
elemental	elementalni	elementni (element) npr. elementna analiza
linear	linearni	linijski (linija, npr. linijska gustoća)
physical	fizikalni	fizički (fizika)

Slični su primjeri: *planarni* (treba: *ravninski*), *angularni* (treba: *kutni*).

Do problema na sintaktičkoj razini dolazi pri normiranju višerječnih naziva posebno onih u kojima postoji dvojba između sveza koje imaju ustroj *pridjev + imenica* i onih koje imaju ustroj *imenica + imenica u genitivu*. To je složeno pitanje pri rješavanju kojega treba imati na umu ne samo opće pravilo da kad je to moguće prednost treba dati svezi koja ima ustroj *pridjev + imenica*, nego treba uzeti u obzir i značenje svake pojedine sveze, sustavnost te uobičajenost u struci. U ovome rječniku umjesto *koeficijent apsorpcije* preporučuje se *apsorpcijski koeficijent*, umjesto *spektrometar mase* preporučuje se *maseni spektrometar*, umjesto *tvar s mikroporama* preporučuje se *mikroporozna tvar*, a umjesto *granica sraslaca* preporučuje se *sraslačka granica*.

5. Kraći nazivi imaju prednost pred duljima, npr. *naboj* ima prednost pred *električni naboj*, *gustoća naboja* pred *gustoća električnoga naboja*, *morfologija* pred *vanjski oblik kristala*, *biokristalografija* pred *biološka kristalografija*.

6. Naziv od kojega se lakše tvore tvorenice ima prednost pred onime od kojega se ne mogu tvoriti tvorenice. To je jedan od razloga i zašto prednost često dajemo kraćemu nazivu, od *morfologija* moguće je izvesti pridjev *morfološki*, a od *biokristalografija* *biokristalografski*.

Tvorbena je plodnost uz čestoću uporabe i razlog zašto se daje prednost nazivu *konstanta* pred nazivom *stalnica*.

7. Treba izbjegavati da naziv unutar istoga terminološkoga sustava ima više značenja. U nekim je slučajevima to nemoguće izbjeći. Tada su za svako značenje navedene posebne obrojčene definicije.

intermediate phase	srednja faza međufaza	1. faza koja nastaje tijekom ciljane pripreme određenoga kemijskog spoja, npr. farmaceutika 2. faza koja nastaje raspadom prezasićene čvrste otopine prije stvaranja ravnotežnih faza, a po kemijskome sastavu nalazi se unutar faznoga dijagrama
---------------------------	---------------------------------	---

U nekim je slučajevima polisemija engleskoga naziva razriješana u hrvatskome nazivlju. Tada su hrvatski nazivi obrojčeni i svakomu odgovara ona definicija koja je označena tim brojem npr.:

area	I. površina II. ploština	I. dvodimenzijaska ploha II. mjera dvodimenzijaska plohe, jedinica kvadratni metar, njegovi višekratnici ili dijelovi
term	I. term II. član	I. energija vezanja određenoga atomskog stanja II. pribrojnik u matematičkom izrazu

Engleskim natuknicama *area* i *term* odgovaraju definicije I. i II., hrvatskim nazivima *površina* i *term* odgovaraju definicije označene s I., a hrvatskim nazivima *ploština* i *član* definicije označene s II.

Do toga sustavno dolazi i pri razlikovanju opisnoga i odnosnoga pridjeva u hrvatskome jeziku, npr.:

homogeneous	I. homogen ujednačen	I. koji u cijelome obujmu ima jednaki kemijski sastav, jednaku gustoću ili jednaka druga svojstva; antonim: nehomogen
	II. homogeni ujednačeni	II. koji se npr. odnosi na kristalnu/amorfnu fazu jednakoga kemijskog sastava u cijelome obujmu; antonim: nehomogeni

8. Nazive se ne smije bez valjana razloga mijenjati – ako jedan naziv već ima određeno značenje, ne treba istomu nazivu davati nova značenja te ako je jednomu značenju pridružen jedan naziv, ne treba mu pridružiti drugi. Pokazat ćemo to na primjerima naziva koji su istoznačni u jednome značenju.

continuous	kontinuirano	1. elektromagnetsko zračenje koje se sastoji od fotona neprekinutoga
-------------------	---------------------	---

radiation	zračenje	niza frekvencija, npr. zračenje Sunca ili crnoga tijela 2. rendgensko zračenje koje se sastoji od fotona neprekinutoga niza frekvencija nastalo postupnim zaustavljanjem upadnoga snopa visokoenergijskih elektrona u metalu zbog međudjelovanja s elektronskim oblacima atoma u metalu, npr. u anodi rendgenske cijevi; (Samo u drugome značenju sinonim je <i>braking radiation</i> ; <i>Bremsstrahlung</i> , hrv. <i>zakočno zračenje</i> .)
braking radiation; Bremsstrahlung sinonim: continuous radiation 2	zakočno zračenje kontinuirano zračenje 2	rendgensko zračenje koje se sastoji od fotona neprekinutoga niza frekvencija nastalo postupnim zaustavljanjem upadnoga snopa visokoenergijskih elektrona u metalu zbog međudjelovanja s elektronskim oblacima atoma u metalu, npr. u anodi rendgenske cijevi

Naziv *kontinuirano zračenje* ima dva značenja, samo u jednome od tih značenja istoznačan je s nazivom *zakočno zračenje*. Stoga je kao istovrijednica engleskoga naziva *braking radiation* bolje upotrebljavati naziv *zakočno zračenje*, a u značenju ‘elektromagnetsko zračenje koje se sastoji od fotona neprekinutoga niza frekvencija, npr. zračenje Sunca ili crnoga tijela’ naziv *kontinuirano zračenje*.

extinctions sinonim: systematic absence	gašenja ekstinkcije	1. teorijska nemogućnost pojave difrakcijskih maksimuma kad je strukturni faktor za zadane skupove mrežnih ravnina jednak nuli zbog određenih simetrijskih elemenata prostorne grupe kristala 2. slabljenje intenziteta difrakcijskih maksimuma zbog primarnoga ili sekundarnoga gašenja (Samo u prvome značenju sinonim je <i>systematic absence</i> , hrv. <i>odsutnost difrakcijskoga maksimuma</i> .)
systematic absence sinonim: extinctions 1	odsutnost difrakcijskoga maksimuma gašenja 1 ekstinkcije 1	teorijska nemogućnost pojave difrakcijskoga maksimuma kad je strukturni faktor za zadani skup mrežnih ravnina jednak nuli zbog određenih simetrijskih elemenata prostorne grupe kristala

Naziv *gašenja* ima dva značenja. Samo u jednome od tih značenja istoznačan je s nazivom *odsutnost difrakcijskoga maksimuma*. Stoga je kao istovrijednica engleskoga naziva *systematic absence* bolje upotrebljavati naziv *odsutnost difrakcijskoga maksimuma* u značenju ‘teorijska nemogućnost pojave difrakcijskih maksimuma kad je strukturni faktor za zadane skupove mrežnih ravnina jednak nuli zbog određenih simetrijskih elemenata prostorne grupe kristala’.

9. Naziv ima prednost pred drugim istoznačnim nazivima ako odgovara pojmu kojemu je pridružen i odražava svoje mjesto u pojmovnome sustavu. Treba prihvatiti načelo da svi podređeni nazivi određenoga nadređenog naziva moraju biti oblikovani na isti način.

Zato *konstanta opruge* ima prednost pred *konstantom sile*, a *kamera za rotaciju kristala* pred *rotacijskom kamerom*. Primjenom ovoga načela možemo zaključiti i da je nepotrebno je dodavati *jakost* ispred naziva fizičkih veličina. Neki autori dodaju riječ *jakost* ispred fizičkih veličina *električna struja*, *električno polje*, *magnetsko polje*. Neki pak autori dodaju *jakost* ispred veličina *električno polje* i *magnetsko polje* samo ako se pozivaju na vektorski karakter tih veličina; međutim, ti autori ne dodaju *jakost* u slučaju kad se misli samo na skalarni karakter tih veličina. U tome drugom slučaju, kad se želi istaknuti samo *iznos* fizičke veličine, u engleskome se jeziku upotrebljava izraz *magnitude*. Ako bi se prihvatilo da se *jakost* dodaje ispred vektora *električno polje* i vektora *magnetsko polje*, onda bi se po analogiji dodavalo *jakost* i ispred naziva svih ostalih fizičkih veličina koje imaju vektorski karakter, a to očito nema smisla. Ako bi se prihvatilo *jakost električne struje* (u ovome slučaju kao skalarne veličine), tada bi po analogiji bilo npr. *jakost mase*, *temperature*... Ako bi se prihvatilo *jakost električne struje*, tada bi trebalo npr. i *jakost protoka* (fluida), a to se nigdje ne nalazi jer se rabi naziv *protok*. Naziv *pad električnoga napona* u suštini je besmislen; treba upotrebljavati nazive *razlika električnoga potencijala*, *električni napon*.

Pri normiranju naziva u standardnome jeziku treba prvo napraviti svojevrstu inventuru, tj. utvrditi koji hrvatski nazivi odgovaraju kojim nazivima u drugim jezicima i u kojim značenjima te odgovara li istomu hrvatskom nazivu još koji strani naziv.

Stoga se umjesto prvotne obradbe:

low angle crystallite boundary	malokutna granica između kristalita	granica između kristalita u polikristalnome uzorku čija se međusobna orijentacija razlikuje za manje od ~ 15°
small angle crystallite boundary	malokutna granica između kristalita	granica između susjednih kristalita u polikristalu čije odgovarajuće kristalne osi nisu strogo usporedne i zatvaraju male kutove, npr. manje od 1°

za *small angle crystallite* uvodi naziv *sitnokutna granica između kristalita*. Također se razgraničuje *sitnokutna granica između zrna* od *malokutne granice između zrna*. Izradbom hrvatsko-engleskoga rječnika mogli smo točno utvrditi sve slučajeve kad jednom hrvatskom nazivu odgovara više engleskih neistoznačnih naziva.

Terminološka se načela naravno ne mogu primjenjivati mehanički, ali o njima treba voditi računa pri usustavljanju nazivlja. Da bi se odlučilo koji je od istoznačnih naziva bolji, treba uzeti u obzir sva navedena načela, a ne samo jedno.

Pri obradi natuknica posebna je pozornost posvećena semantičkim odnosima hiperonimije, hiponimije, polisemije, sinonimije i antonimije. Hiponimi su, kad god je to moguće, definirani s pomoću svojega hiperonima, npr.:

shear strain	deformacija smicanjem smična deformacija	deformacija čvrstoga tijela nastala djelovanjem para sila tangentno na suprotne plohe čvrstoga tijela, pri čemu se mijenja oblik tijela, izražava se kao tangens kuta za koji deformirano tijelo oblika nagnutoga paralelopipeda odstupa od početnoga oblika kvadra
tensile stress	vlačno naprezanje	naprezanje koje je potrebno primijeniti da bi se dimenzija čvrstoga tijela na pravcu djelovanja para vlačnih sila produljila ili na pravcu djelovanja para tlačnih sila smanjila

Značenja polisemnih naziva pažljivo su obrojčena, npr.:

component	sastavnica komponenta	1. jedna od faza dvofaznoga ili višefaznoga kristalnog ili amornog uzorka 2. projekcija vektora na zadani smjer, npr. na jednu od koordinatnih osi
------------------	---------------------------------	---

Posebno se vodi računa o tome da se ne stvaraju u hrvatskome polisemni nazivi kojima odgovaraju dva različita engleska naziva. Stoga se razlikuje *translacija* (translation) od *pomak* (displacement) te *udar* (impact) od *sudar* (collision).

Posebna je pozornost posvećena sinonimnim nazivima. Sinonimi ili istoznačnice riječi su različita izraza, a istog sadržaja. Sinonimni se odnosi temelje na odnosu najmanje dviju riječi koje čine par. Ako u odnos ulazi više riječi, one čine niz. Da bi došlo do sinonimije, nazivi se moraju podudarati u značenju, što znači i to da se jedan naziv može upotrijebiti umjesto drugoga. Pravi se sinonimi preklapaju u svim značenjima, npr.:

small angle X-ray scattering (SAXS) sinonim: low angle X-ray scattering	rendgensko raspršenje pod malim kutom	metoda u kojoj se detektiraju rendgenske zrake elastično raspršene u uzorku pod malim kutom, a primjenjuje se za određivanje strukturnih nehomogenosti nanometarskih veličina
low angle X-ray scattering (LAXS) sinonim: small angle X-ray scattering	rendgensko raspršenje pod malim kutom	metoda u kojoj se detektiraju rendgenske zrake elastično raspršene u uzorku pod malim kutom, primjenjuje se za određivanje strukturnih nehomogenosti nanometarskih veličina

Djelomični se sinonimi preklapaju u jednome značenju ili u više značenja, ali ne u svim svojim značenjima. Primjeri su već analizirani nazivi: **odsutnost difrakcijskoga maksimuma**, gašenja, ekstinkcije.

U ovome rječniku nastojali smo navesti i sinonimne nazive koji se upotrebljavaju u struci i među njima uspostaviti normativne odnose. Pri njihovoj obradbi vodilo se računa o tome da je sinonimija dvosmjerni odnos (ako je A sinonim od B, B je sinonim od A) te da se uz svaki član sinonimnoga para ili niza navedu svi njegovi sinonimi. Hrvatski su sinonimni nazivi razvrstani prema terminološkim načelima na preporučene, dopuštene i nedopuštene. Zbog načela primjerenosti korisniku nismo umnažali nepreporučene i dopuštene višerječne nazive koji bi se sustavno mogli izvesti jer bismo tako dobili niz sinonimnih grozdova u kojima bi se korisnik teško snalazio. Tako na primjer mi preporučujemo naziv *slitina*, a kao dopušteni naziv navodimo *legura*, ali u višerječnim navodimo samo *masivna staklasta slitina*, *trojna slitina* / *ternarna slitina*. Engleski sinonimni nazivi nisu normativno raspoređeni, ravnopravno se donose, uz svaki se navodi i njegov sinonim i istovjetna definicija. Ipak, u slučaju da se u engleskoj literaturi mnogo češće upotrebljava jedan naziv, definicija se nalazi uz češći naziv, a s rjeđeg se naziva upućuje na češći. Tada se uz češći naziv nalazi i rjeđi naziv, ali se ne navodi riječ sinonim. Takva se obrada nalazi samo uz ovih pet naziva: *buckminsterfullerene*, *buckyball*, *building block*, *motif*, *scattering factor* koji se rjeđe upotrebljavaju od istoznačnih naziva na koje se upućuje. Oni su u hrvatsko-engleskome rječniku navedeni ukošeno.

Dakle, sinonimiji u hrvatskome i u engleskome pristupa se različito jer u ovome rječniku nastojimo normirati hrvatske nazive, a ne upuštamo se u normiranje engleskih naziva, nego ih navodimo onako kako se pojavljuju u stručnoj literaturi vodeći računa o čestoci njihova pojavljivanja.

Antonimi su riječi suprotstavljene kojom značenjskom sastavnicom. Antonimiju možemo odrediti kao pojavu koja označuje riječi koje uz određen broj zajedničkih značenjskih sastavnica (seмова) imaju i jednu različitu sastavnicu. Navodimo i primjer obradbe antonima iz ovoga rječnika:

wave crest	brijeg vala	amplituda transverzalnoga vala u jednome od smjerova okomitih na smjer rasprostiranja vala koja se giba brzinom vala; za val na vodi amplituda u smjeru suprotnome od smjera sile teže; antonim: dol vala
wave through	dol val	amplituda transverzalnoga vala u jednome od smjerova okomitih na smjer rasprostiranja vala koja se giba brzinom vala; za val na vodi amplituda u smjeru sile teže; antonim: brijeg vala

Kako ne bismo nepotrebno opterećivali rječnički članak, pri navođenju antonima navodili smo samo preporučeni naziv pod kojim onda korisnik može naći i dopušteni i nedopušteni naziv ako postoji.

Na kraju je dodan i hrvatsko-engleski prijevodni rječnik. On zrcali sve odnose iz englesko-hrvatskoga rječnika. Abecediran je prema hrvatskim nazivima (preporučenim, dopuštenim i nedopuštenim), ali se uz dopuštene nazive (navedene obično) i nedopuštene nazive (navedene ukošeno) nalazi i uputnica na preporučeni hrvatski naziv i engleska istovrijednica. Engleski sinonimni nazivi najčešće se navode abecedno. Od abecednoga se slijeda odstupa jedino ako je jedan naziv mnogo češći u uporabi.

Posebno smo sretni što ovaj rječnik izlazi u Međunarodnoj godini kristalografije (2014.) te što je predstavljen na znanstvenim skupovima *23rd Slovenian-Croatian Crystallographic Meeting*, Logarska dolina, Slovenija (2014) i *Suvremena kristalografija u Hrvatskoj*, HAZU (2014). Srdačno zahvaljujemo recenzentima ovoga *Rječnika*, koji su nam predložili niz poboljšanja u izboru pojedinih naziva i njihovu opis, čime su bitno pridonijeli kvaliteti konačnoga teksta: akademiku prof. dr. sc. Nikoli Kallayu i prof. dr. sc. Tomislavu Cvitašu, članu suradniku HAZU-a, redovitim profesorima Kemijskoga odsjeka Prirodoslovno-matematičkoga fakulteta u Zagrebu; akademiku prof. dr. sc. Goranu Pichleru, znanstvenome savjetniku, zaslužnome znanstveniku u Institutu za fiziku u Zagrebu; dr. sc. Lani Hudeček, znanstvenoj savjetnici u Institutu za hrvatski jezik i jezikoslovlje. Također zahvaljujemo uredniku knjige dr. sc. Antunu Halonji, višemu znanstvenom suradniku u Institutu za hrvatski jezik i jezikoslovlje, koji je pažljivo pročitao čitav tekst i dao nam mnogo korisnih napomena. Zamolili smo svoje kolege da nas upozore na propuste i pogreške, posebno one stručne naravi, te da predlože nazive za koje smatraju da moraju biti navedeni u *Rječniku*, a koje smo previdjeli. Svima zahvaljujemo na pomoći, a posebno dr. sc. Biserki Kojić Prodić, znanstvenoj savjetnici u trajnome zvanju i zaslužnoj znanstvenici iz Instituta Ruđer Bošković u Zagrebu, prof. dr. sc. Amiru Hamziću i prof. dr. sc. Damiru Veži s Fizičkoga odsjeka Prirodoslovno-matematičkoga fakulteta u Zagrebu.

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 tehnoloških znanosti. Isto tako *Rječnik* će biti koristan i stručnjacima koji se u prvome redu bave terminologijom, hrvatskim jezikom i jezikoslovljem te se nadamo da će doprinijeti promicanju znanosti u Hrvatskoj i izgradnji hrvatskoga znanstvenog nazivlja.

Stanko Popović

Antun Tonejc

Milica Mihaljević

Zagreb, rujna 2014.