

imenje i nazivlje u kemiji i kemijskom inženjerstvu

Uređuje: Marija Kaštelan-Macan

Imenje (nomenklatura) i nazivlje (terminologija) organske kemije. I. Šezdeset godina hrvatske organsko-kemijske nomenklature

KUI – 16/2013
Prispjelo 25. ožujka 2013.
Prihvaćeno 13. svibnja 2013.

V. Rapić^{a*} i L. Varga-Defterdarović^b

^a Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Pierottijeva 6, 10 000 Zagreb, Hrvatska

^b Institut Ruđer Bošković, Bijenička cesta 54, 10 000 Zagreb, Hrvatska

U ovom je članku opisana povijest i razvitak hrvatske nomenklature organskih spojeva – od prvoga hrvatskog prijevoda međunarodnih nomenklturnih preporuka do današnjih dana. U uvodnome dijelu definirana su trivijalna, uvriježena, sustavna (racionalna) i polusustavna imena te je rastumačena etimologija i značenje pojmova *nomenklatura* i *terminologija* i njihovih prevedenica *imenje* i *nazivlje*.

U središnjem poglavlju ukazano je na potrebu osmišljavanja naše nacionalne nomenklature, što je uočeno već 1952. u HKD-u, a rezultat je bio prijevod izvornika *Ženevskih pravila* (1892.) i *Lieške nomenklature* (1930.) tiskan 1954. Potom je 1979. objavljen izvornik IUPAC-ove *Plave knjige*, koja sadrži iscrpna nova pravila imenovanja organskih spojeva, a njezino je prevođenje potaknuo SKTH (današnji HDKI). Hrvatsko izdanje toga važnog dokumenta objavljeno je u dva dijela (1985. i 1988.). Sljedeći važan naslov kojim se olakšava snalaženje u tim složenim pravilima, i donekle ih izmjenjuje, jest *Vodič kroz IUPAC-ovu nomenklaturu organske kemije*, čiji je izvornik iz 1993. na hrvatski preveden godine 2002. Osim tri nabrojana djela, objavljeni su hrvatski prijevodi gotovo pedeset dokumenata iz nomenklature pojedinih razreda organskih spojeva, od kojih većina predstavlja preporuke HKD-a i SKTH-a (HDKI). Na kraju središnjeg poglavlja analizirana je nomenklatura u prijevodima pet opsežnih sveučilišnih udžbenika u razdoblju od 1968. do danas, koja je više-manje usklađena s IUPAC-ovim preporukama iz vremena njihovog izdavanja.

U zaključku se naglašava da se postojeća IUPAC-ova pravila primjenjuju u srednjoškolskoj i sveučilišnoj nastavi te u enciklopedistici i većini sredstava javnog priopćivanja.

Ključne riječi: Imenje (nomenklatura), preporuke, pravila, hrvatska organsko-kemijska nomenklatura

Uvod

Ovaj članak prvi je dio prikaza o *hrvatskoj nomenklaturi i terminologiji organskih spojeva*. U njemu je izviješteno o mogućnostima i rješenjima na području organsko-kemijske nomenklature, koja su na međunarodnoj razini i u nas ponuđena u posljednjih šezdesetak godina. Drugi dio prikaza bit će posvećen izradi hrvatske kemijske terminologije, koja je posebno intenzivirana u posljednje vrijeme u sklopu projekta *Hrvatsko strukovno nazivlje* (STRUNA)¹ te

primjeni kompjutorskih programa u automatskoj kemijskoj nomenklaturi.

U nedavno utemeljenoj rubrici *Imenje i nazivlje u kemiji i kemijskom inženjerstvu* časopisa *Kemija u industriji* kao prvi prilog iz pera jednog organskog kemičara objavljen je napis naslovljen *Imenje i nazivlje – jučer, danas, sutra*.² U tom je članku naglašena važnost promišljanja o hrvatskome strukovnom nazivlju, a kratak pregled razvitka hrvatskoga književnog (odn. standardnog) jezika popraćen je i prikazom djela posvećenih hrvatskomu "kemijskom jeziku" tijekom XIX. i početkom XX. stoljeća. Od nekoliko spomenutih naslova, valja izdvojiti Šulekov trojezični *Rječnik znanstve-*

* Autor za dopisivanje: prof. dr. sc. Vladimir Rapić, u mirovini
e-pošta: vrapić@pbf.hr

nog nazivlja iz 1874./75.³ koji možemo smatrati kamenom temeljcem za gradnju kemijske strukovne terminologije.

Poznato je da je početkom XIX. stoljeća utvrđeno da organski kemijski spojevi svojom brojnošću daleko nadmašuju anorganske. Ti se spojevi u početku *izoliraju* iz prirodnih (biljnih i životinjskih) izvora, a njihov se broj multiplicira primjenom *sintetskih postupaka*, koji omogućuju ne samo jednostavnije dobivanje (nekih) prirodnih spojeva već i otkrivanje novih razredâ spojeva koji se ne pojavljuju u prirodi. Tako *materia chemica* danas sadrži više od 71 milijun kemijskih supstancija (ne računajući proteinske i DNA-sekvencije) pri čemu približno 95 % čine organski, a samo 5 % anorganski spojevi.⁴

Trivijalna i (polu)sustavna imena. Zbog navedenih razloga u XIX. stoljeću izdvaja se *organska kemija* kao posebna disciplina, a ugljikovim se spojevima pridijevaju tzv. *trivijalna imena* uz pomoć različitih kriterija: prema izvoru ili načinu dobivanja, prema imenu istraživača ili bliske mu osobe, a često na osnovi grčkih ili latinskih izraza iz doba alkemije. Takova *trivijalna nomenklatura* ne pruža gotovo nikakve podatke o strukturi dotičnih spojeva, što povećanjem broja spojeva znatno otežava razumljivu komunikaciju među kemičarima. Zato se već zarana javljaju pokušaji ustrojavanja *racionalne (sustavne) nomenklature* o čijem je razvitku na međunarodnoj razini izviješteno u spomenutom prikazu.² Valja napomenuti da su se tijekom kodificiranja pravila sustavne nomenklature u uporabi zadržala mnoga trivijalna imena. Štoviše, nekima se od njih često daje prednost (npr. piridin, furan), odn. u najmanju su ruku jednakoga prioriteta kao i sustavna imena (npr. u imenju alifatskih kiselina). Pritom su nerijetka tzv. *polusustavna* (odn. *polutrivijalna*) imena, koja uz nesustavnu osnovu sadrže afikse što sustavno upućuju na njihovu strukturu (npr. kolester-**ol**, met-**an**, **didehidro**-benz-**en**). Paradoksalno, i u danas važećim IUPAC-ovim preporukama za imenovanje organskih spojeva vrlo brojna su upravo takova *polutrivijalna* imena. Prisjetimo se: "prava" *sustavna imena* sastavljena su isključivo iz racionalnih elemenata (npr. **pent-an**), polusustavna imaju makar jedan racionalni element (**but-an**), a trivijalna niti jedan (alanin, pirazol). Djelomično "posustavljenje" trivijalnih imena vrlo je često, pa je primjerice izvorno Kekuléovo ime benzol (koje zbunjujuće asocira na alkohol), s vremenom preimenovano u benz-**en** (nezasićenost). Navedeno razmatranje upućuje nas da natuknicu IUPAC-ovo ime nikako ne valja shvatiti sinonimom za racionalno ime, jer taj sustav dopušta i uporabu poluracionalnih kao i trivijalnih imenâ. Nadalje, *uvriježeno (povijesno) ime* nije istoznačnica za trivijalno ime jer se u prvospomenutu kategoriju ubrajaju i mnoga polusustavna imena.

Nomenklatura i terminologija. Na ovom mjestu smatramo uputnim precizno definirati pojmove *nomenklatura* i *terminologija* te odgovarajuće hrvatske kalkove *imenje* i *nazivlje*. Smatramo da je svakako važno njegovati hrvatski strukovni jezik, pa su te prevedenice dobrodošle. No nika-ko ne bi valjalo spomenute izvorne *internacionalne izraze* izbaciti iz uporabe, već ih treba smatrati potpuno ravnopravnim. Tim više što, koliko nam je poznato, u praksi kemijske strukovne lingvistike ti izrazi nisu prevedeni na nacionalne jezike, već su samo njima ortografski prilagođeni. U *Websterovu rječniku*,⁵ *Rječniku stranih riječi*⁶ kao i u

Rječniku hrvatskoga jezika,⁷ zabilježeno je da *nomenklatura* (latinski: *nomen* = ime, *nomenclatura* = popis imena) predstavlja "sustav (za određivanje) izrazâ koji se rabe u pojedinačnoj grani znanosti, umjetnosti itd.". *Terminologija* (srednjovjekovni latinski: *terminus* = izraz; grčki: *termôn*) je definirana na sličan način, uz napomenu da je *termin* (engleski: *term*) "riječ koja ima točno određeno značenje pri odgovarajućoj uporabi". Iz konteksta može se iščitati da je nomenklatura subordinirani pojam terminologiji, odn. da je dio terminologije. To ćemo ilustrirati na primjeru biologije, u kojoj postoje standardizirana *latinska imena* za skupine vrstâ životinja ili biljaka. Primjerice, shvatimo li natuknicu *plijesan* kao terminološki pojam, "nomenklatura" pojedinačnih vrstâ jest: *Aspergillus niger*, *Penicillium notatum*, *Rhizopus nigricans*, itd.

Slijedeći doslovce spomenute definicije, sva *kemijska imena* mogla bi se smatrati i *kemijskim nazivima*. No to bi dovelo do velike konfuzije jer tradicionalno i intuitivno kemičari govore o stereokemijskoj, biokemijskoj, polimernoj... *terminologiji* – *nazivlju* (npr. enantiomerija, kinetička resolucija, genetički kod, dvostruka uzvojnica, staklište, kristalnost, omekšivalo...), kao distinktnoj kategoriji prema *nomenklaturi* – *imenju* (nonan, etil-acetat, butan-1-on...), pa ćemo se i u ovomu članku pridržavati takova shvaćanja. S time u vezi u nomenklaturnim operacijama uputno je govoriti o *imenovanju*, tj. *dodjeljivanju* (*pripisivanju*, *pridijevanju*) *imena*, a ne *naziva*. Evidentna je paralela sa svakodnevnim životom: pojedinačni ljudi, životinje, odn. gradovi, itd., imaju svoja (vlastita) imena odnosno toponime, a ne nazive.

Naprijed opisano razmatranje potkrepljuje i članak objavljen u časopisu *Jezik*, u kojemu je analizirana primjena izrazâ *nazivlje* (*terminologija*) i *nomenklatura* u društvenim i prirodnim znanostima. Izveden je zaključak da su to u prvoj skupini disciplina uglavnom istoznačnice, a u prirodnim su znanostima, uključujući i kemiju, jasno razgraničeni pojmovi.⁸

Smatramo da bi kemijsko nazivlje trebalo graditi promišljeno i bez brzopletosti, a broj izraza koji opisuju odgovarajući pojam svesti na minimum, no vodeći računa o tome da budu nedvoumni i odgovaraju duhu hrvatskoga standardnog jezika. Budimo dakle, za razliku od beletristike, koja voli sinonime, odn. *copia verborum*, ovdje škrti na riječima i pažljivo ih birajmo. Kod kemijske je nomenklature situacija kudikamo složenija. Nemoguće je na analogan način imenovati enorman broj različitih organsko-kemijskih vrstâ, pa je u uporabi devet *nomenklaturnih operacija*.

Povijest i razvitak hrvatske organsko-kemijske nomenklature

KOKTN HKD (1952.). Na godišnjoj skupštini HKD-a 26. ožujka 1952.⁹ izviješteno je da je zbog rješavanja pitanjâ nazivlja i nomenklature, "koja teško opterećuju našu kemiju", 9. veljače 1951. utemeljen *Odbor za kemijsku terminologiju i nomenklaturu* pod predsjedanjem H. Ivekovića. Radi operativnosti taj je *Odbor* podijeljen u *Komisiju (pododbor) za anorgansku kemijsku terminologiju i nomenklaturu* te *Komisiju (pododbor) za organsku kemijsku terminologiju i nomenklaturu* (KOKTN). U tu komisiju ušli su K. Balenović, E. Cerkovnikov, E. Guštak, V. Hahn i M. Prošter-

nik, a tada je zacrtan i plan rada navedenih tijela. Na godišnjoj skupštini HKD-a 1955.¹⁰ E. Cerkovnikov, koji je u međuvremenu postao pročelnikom *Komisije za organsku kemiju*, iznio je rezultat rada na tom području – prijevod i komentar nomenklturnih pravila s međunarodnih kongresa održanih u Ženevi (1892.) i Liègeu (1930.) [koja su nadopunjena na sastancima u Luzernu (1936.) i Rimu (1938.)] – objavljen u *Arhivu za kemiju* [24 (1952) 7–11, 25 (1953) 61–64, 117–120, 179–183], te objedinjen 1954. u posebnoj knjižici.¹¹ Istaknuo je smislenost toga pothvata jedino u slučaju ako ga “prihvate svi nastavnici organske kemije i svi glavni urednici naših vodećih časopisa”. Navedena se pravila odnose gotovo isključivo na pitanja nomenklature, a u nastavku teksta bit će ukratko analizirana.

Ženevska i Lieška nomenklatura (1952. – 1954.) Treba imati na umu da je jedan od ciljeva *Ženevske nomenklature* (1892.) bio definiranje *jedinstvenih kemijskih imena*. Budući da je u vrijeme definiranja tih pravila broj ugljikovih spojeva bio još razmjerno malen, tada je to načelo bilo i ostvarivo. No sredinom prošlog stoljeća broj organskih spojeva popeo se na oko pola milijuna (anorganskih tada ima samo oko 50 000!) pa su te preporuke, mada nadopunjene Lieškim pravilima, nedostatne za gradnju razumljivih imena, što je uočljivo i iz njihova skromnog opsega.

Ženevska su pravila (1892.) vrlo kratka i sastoje se iz sljedećih odsječaka:

I. Ugljikovodici, II. Jednostavne funkcije, III. Radikali i IV. Aromatski spojevi.

Definiran je odabir glavnoga lanca (nomenklaturne osnove) pri čemu se primjenjuju sljedeći kriteriji: najdulji lanac > najviše bočnih lanaca > najviše nezasićenih veza. Pri numeriranju najmanji se brojevi dodjeljuju prema ovom prioritetnom redosljedu: bočni lanci > trostruka veza > dvostruka veza. Zanimljivo je napomenuti da “funkcije” pri numeriranju imaju niži stupanj prioriteta od naprijed navedenih elemenata.

Lieška je nomenklatura (1930.) nešto opsežnija, i temelji se na sljedećim načelima:

- unijeti što manje izmjena i uskladiti postojeću nomenklaturu,
- prilagoditi duhu i pravopisu jezika (za hrvatski npr.: fo netizacija: *sec* → *sek*, *tert* → *terc*, itd.),
- prilagoditi tradiciji,
- izgraditi što jednostavnije ime.

Ta se pravila sastoje iz ovih dijelova:

I. Ugljikovodici, II. Osnovni heterocikli, III. Jednostavne funkcije, IV. Kompleksne funkcije, V. Radikali i VI. Numeriranje.

Odabir glavnoga ugljikovodičnog lanca obavlja se postupnom primjenom sljedećih strukturnih elemenata: najviše nezasićenih veza > najdulji lanac > najviše bočnih lanaca. Pri numeriranju što niži lokantni dodjeljuju se prema ovom prioritetnom slijedu: dvostruka veza > trostruka veza > bočni lanci... Numeriranje “funkcionaliziranih” spojeva obavlja se prema ovom slijedu: glavna skupina > dvostruka veza > trostruka veza > bočni lanci.

Valja napomenuti da su *Ženevska* odn. *Lieška nomenklatura*, kao službene preporuke HKD-a, od njihova objavljivanja primjenjivane u našim časopisima, udžbenicima i priručnicima tijekom sljedećih 20 do 30 godina.

Tijekom razdoblja 1947. – 1969. u sklopu *Međunarodne unije za čistu i primijenjenu kemiju* (IUPAC) stalno djeluje *Komisija za nomenklaturu organske kemije* (CNOC), a rezultati njezina rada objavljeni su u *Comptes Rendus of the Conferences (IUPAC)* i u drugim dokumentima. *Ženevsko-lieška nomenklatura* znatno se pri tome proširuje i uvode se nova načela, koja omogućuju internacionalizaciju pravila, kao i tvorbu razumljivih imena. Postaje jasno da je za multiplicirani broj gdjekada vrlo složenih organskih spojeva nemoguće izvesti *jedinstvena imena*, već je na osnovi više različitih nomenklturnih sustava omogućena gradnja i po nekoliko jednako “vrijednih” *nedvoumnihih imena*, koja se izvode u ovisnosti o strukturi promatranog spoja.

KNTOK SKTH (1964.). Imajući u vidu potrebu za provođenjem i prilagodbom tih IUPAC-ovih preporuka na hrvatski jezik, na šestoj godišnjoj skupštini tadašnjeg SKTH-a, održanoj 4. prosinca 1964., izabrana je *Komisija za nomenklaturu i terminologiju organske kemije* (KNTOK) u sljedećem sastavu: K. Balenović, E. Cerkovnikov, D. Fleš, E. Guštak, V. Hahn, D. Kolbah, M. Lačan (predsjednik), P. Mildner, M. Proštenik i D. Sunko. *Komisija* je 20. ožujka 1968. usvojila *Nomenklaturu organske kemije*, koju je uz pomoć D. Škare i M. Šuprine pripremio M. Lačan, a koja je prijevod jednoga od ranijih izdanja tzv. *Plave knjige*.¹² No taj je tekst, koji opseže tridesetak stranica, još uvijek nedovoljan za artikulirano imenovanje mnoštva organskih spojeva. Njegov izvornik obuhvaća samo nomenklaturu ugljikovodika (*sekcija A*) i osnovnih heterocikličkih spojeva (*sekcija B*), čiji je broj zanemariv u usporedbi s brojem iz njih izvedenih funkcionaliziranih sustavâ. Prigodom usvajanja toga prijevoda uočena je manjkavost preporuka i kao jedan od urgentnih zadataka KNTOK-a planiran je prijevod izvornika IUPAC-ove nomenklature organske kemije izdanog 1965., koji je uz spomenute *sekcije A i B* nadopunjen i pravilima za imenovanje spojeva s karakterističnim skupinama s uključenim C, H, O, N, S, Se i/ili Te (*sekcija C*). Taj je posao M. Lačan povjerio svojim suradnicima, koji su i prevoditelji definitivne verzije IUPAC-ovih preporuka iz 1979., o čemu će biti riječ u nastavku teksta. Nešto poslije suradnici M. Lačana prevode nekoliko IUPAC-ovih naslova iz područja nomenklature vitamina, karotenoida, ciklitola itd., i objavljuju ih pod egidom “nomenklatura sa staništa nutricionista” u časopisu *Hrana i ishrana*.¹³

SNTOK HKD (1974.). Što se u to vrijeme u vezi s nomenklaturom i terminologijom događa u HKD-u? Naprijed spomenuti *Odbor za kemijsku terminologiju i nomenklaturu* ustrojeno 1951. već je “ostario”, a u skladu s trendovima nametnutim IUPAC-ovim “standardima”, osnovana je 13. prosinca 1974. nova *Komisija za terminologiju, jedinice i simbole* (KTJS) pod predsjedanjem T. Cvitaša.¹⁴ Tom su prigodom osnovani i ogranci za sve kemijske discipline, a među njima i *Sekcija (podkomisija) za nomenklaturu i terminologiju organske kemije* (SNTOK), čiji su članovi bili K. Jakopčić, M. Lačan, V. Rapić (predsjednik), D. Škare, M. Šuprina, P. Vrkljan i M. Vukićević. Na osnivačkom je sastanku KTJS-a izviješteno o dosadašnjem radu iz te tematike, a posebno su zamjetni rezultati iz područja anorgan-



Slika 1 – Nobelovac L. Ružička u društvu profesorâ M. Laćana (desno), P. Mildnera i njihovih suradnika, od kojih su sljedeći sudjelovali u prevođenju IUPAC-ovih preporuka: u gornjem redu slijeva udesno su (1) N. Filipović-Marinić, (2) J. Vorkapić-Furač, (3) M. Fišter-Vukićević, (6) D. Škare i (7) V. Rapić, a u srednjem redu iznad L. Ružičke stoji B. Mihanović (snimljeno u Laboratoriju za organsku kemiju Prehrambeno-biotehnoškog fakulteta ranih sedamdesetih godina)

Fig. 1 – Nobel prize winner L. Ružička in the company of Professors M. Laćan (right), P. Mildner and their coworkers, some of which took part in the translation of IUPAC Rules: upper row from left to right (1) N. Filipović-Marinić, (2) J. Vorkapić-Furač, (3) M. Fišter-Vukićević, (6) D. Škare and (7) V. Rapić; middle row above L. Ružička stands B. Mihanović (the photo was taken in the Laboratory of Organic Chemistry at the Faculty of Food Technology and Biotechnology in the early 70s)

ske, fizičke i organske kemije. Postavljeni su i zadaci toga tijela, od kojih su za djelovanje SNTOK-a posebno važni: rad na hrvatskoj terminologiji, suradnja s IUPAC-om (prevođenje i utjecaj na preporuke), izbor prevoditelja IUPAC-ovih pravila te recenzija i redakcija hrvatskih prijevoda. Već na prvom sastanku SNTOK-a, održanom 4. veljače 1975., uočena je neracionalnost odvojenosti dvaju tijela koji se u SKTH-u i HKD-u bave organsko-kemijskom nomenklaturom i terminologijom, pa je preko izvršnih odbora tih strukovnih društava poduzeta široka akcija za utemeljenje zajedničke komisije. Tu su ideju poduprli i članovi KNTOK-a SKTH-a (P. Mildner, D. Sunko...), kao i članstvo obaju društava, no nažalost taj pothvat nije uspio zbog protivljenja M. Laćana. Usprkos tim okolnostima rad na izradi hrvatske organsko-kemijske nomenklature i terminologije odvija se i dalje vrlo uspješno, o čemu svjedoči i prevođenje IUPAC-ovih izvornika, s kojima se započelo krajem 70-ih godina prošloga stoljeća.¹⁵ U pripremi hrvatskih prijevoda sudjeluje širok krug zainteresiranih kemičara – članova obaju kemijskih društava – pa je, premda nije

formalizirana, ostvarena bliska suradnja između dviju “suprotstavljenih” komisija. Nadzor pri procesuiranju tih prijevoda preuzima SNTOK, a s ciljem postizanja što kvalitetnijih i opće prihvatljivih uradaka s vremenom se ustalio sljedeći postupak: predsjednik SNTOK-a na godišnjim skupštinama HKD-a i HDKI-a izvješćuje o finaliziranim prijevodima koji se prihvaćaju kao preporuke obaju tih društava, te predlaže nove naslove koje bi trebalo obraditi. Broj zainteresiranih prevoditelja se proširuje, pri čemu se za određeno područje dijelom angažiraju kemičari kojima je ono predmet znanstvenih istraživanja. Prijevod se podvrgava recenziji dvaju do triju znanstvenikâ, potom se na kolokvijima HKD-a prezentiraju i raspravljaju usklađena pravila, da bi se konačno objavila u KUI-u. U objavljenim preporukama jasno se označuje da je riječ o prijevodu IUPAC-ovih izvornika, a ne o autorskom radu, što se prije prakticiralo (vidi npr. literaturne navode 12 i 13). U KUI-u se često objavljuju članci u kojima se ukazuje na pitanja i probleme vezane uz utemeljenje nomenklature i terminoloških pravila i predlažu rješenja,¹⁶ što koji put

dovodi do zanimljivih rasprava (odgovora – apologija).^{17,18} Takovo javno suprotstavljanje stajališta dobro je došlo i osigurava da zainteresirana kemijska javnost dobije informaciju o pitanjima iz tog područja. Nerijetko se o nomenklaturi i terminologiji održavaju (popularizacijska) predavanja u školama, institutima i na znanstvenim skupovima, o čemu je djelomično izviješteno u članku.¹⁹

Plava knjiga (1985. i 1988.). Kao što je izviješteno u prethodnom tekstu, skupina prevoditelja već početkom sedamdesetih godina počela je raditi na najvažnijem IUPAC-ovu dokumentu – integralnim *Preporukama za imenovanje organskih spojeva*, tako da je objavljivanjem definitivne verzije izvornika (tzv. *Blue Book*) iz 1979.²⁰ ta grupa imala u rukama dobru osnovu za usklađivanje s noveliranim tekstom. Prijevod definitivnih pravila (koji opseže više od 550 str.) dovršen je već nekoliko godina po objavljivanju izvornika. Nakon kritičke evaluacije toga prijevoda, koju je načinila radna skupina SNTOK-a [K. Jakopčić, P. Mildner, M. Mintas, N. Pravdić, V. Rapić (predsjednik), D. Škare i M. Šuprina (tajnica)], njezino je izvješće prezentirano hrvatskoj kemijskoj javnosti. Pristigle primjedbe razmotrene su na sastanku SNTOK-a 30. svibnja 1983. i zaključeno je da se prijevod u tako revidiranom obliku prihvaća. Potom su 1985. objavljene temeljne *sekcije A, B i C*, a 1988. *sekcije D, E, F i H*.²¹

Budući da je najveći dio kemijske javnosti upoznan s *Plavom knjigom* kao službeno prihvaćenim preporukama, na ovom ćemo mjestu dati samo kratak ocrtni prikaz tog priručnika.

Izvornik (*Blue Book*) temelji se na sljedećim načelima:

- što manje izmjena s obzirom na postojeća pravila,
- jednoznačnost i jasnoća pravila,
- izbjegavanje nedovoljno prihvaćenih i novih trivijalnih imena,
- prilagodljivost različitim jezicima.

Prevoditelji su se dogovorili da pravila uobičajeno primjenom ovih načela:

- poštivanje duha i pravopisa hrvatskoga standardnog jezika (pri tome je vrlo dalekosežno rješenje o uporabi crtice (spojnice) na mjestu razmaka u engleskoj varijanti – npr. ethyl chloride → etil-klorid),
- usklađivanja s tradicijom i novijom praksom (posebno valja naglasiti primjenu imeničke nomenklature organskih kiselina – npr. heksan-kiselina; nadalje, zadržava se fonetsko pisanje odjeljivih prefiksa – npr. *sek-*, *terc-*; u uporabi ostaje i tradicijski oblik “halogen” u supstitucijskoj nomenklaturi – npr. brometan),
- usklađivanje s tada važećom imeničkom anorganskom nomenklaturom binarnih spojeva (npr. natrij-acetat).

Plava knjiga sastoji se iz sljedećih sekcija:

A. Ugljikovodici, B. Osnovni heterociklički sustavi, C. Karakteristične skupine koje sadrže ugljik, vodik, kisik, dušik, halogen, sumpor i(li) selenij, D. Organski spojevi koji sadrže elemente koji nisu isključivo ugljik, vodik, kisik, dušik, halogen, sumpor i(li) selenij, E. Stereokemija, F. Opća načela za imenovanje prirodnih i srodnih spojeva, H. Izotopno modificirani spojevi.

U priručniku je predstavljeno više tipova imena odn. nomenklatura, od kojih su prva dva najrasprostranjenija:

- supstitucijska (npr.: **klorbenzen**, **fenilmetanol**),
- radikal-funkcijska (npr.: metil-alkohol, dietil-eter),
- aditivna (npr.: stiren-oksid),
- Hantzsch-Widmanova (*heterocikli*; npr.: az-ol, oks-in, az-olin),
- konjunktivna (npr.: naftalenoctena kiselina, benzenmetanol),
- suptraktivna (npr.: propen, **dehidrokolesterol**, **deoksi-glukoza**),
- zamjenska ili “a”-nomenklatura (npr.: **azaheptan**),
- fuzijska (*kondenzirani ciklički spojevi*; npr.: benzofuran),
- nomenklatura združenih identičnih jedinica (npr.: **binaf-til**).

U međuvremenu SNTOK i nadalje koordinira objavljivanje prijevoda iz područja IUPAC-ove nomenklature,²² a 1991. odn. 1995. objavljeno je skraćeno studentsko izdanje osnovnih nomenklaturnih pravila,²³ čije je 1. i 2. izdanje temeljeno na *Plavoj knjizi*, a 3. na *Vodiču*.^{24,25} Na osnovi stava *Sekcije* u tom je priručniku fonetski način pisanja odjeljivih prefiksa (npr. *sek-butyl*, *terc-pentil*) zamijenjen izvornim (etimološkim) oblicima (*sec-...*, *tert-...*).

SNTOK HKD/HDKI (1995.). Dvadesetak godina nakon inicijative o objedinjavanju komisija obaju kemijskih strukovnih društava, na sastanku predstavnikâ HKD-a i HDKI-a 17. studenog 1995., utemeljena je zajednička *Komisija za terminologiju i nomenklaturu*. Po uzoru na IUPAC-ovu organizaciju, dogovoreno je formiranje sekcija za pojedinačna područja kemije. Tako je utemeljena i *Sekcija (podkomisija) za nomenklaturu i terminologiju organske kemije* (KNTOK) u sastavu: I. Bregovec, Š. Horvat, K. Majerski, V. Rapić (predsjednik), D. Škare i H. Vančik te srodna *Sekcija (podkomisija) za makromolekulsku kemiju*, u koju su se uključili M. Andreis, V. Jarm (predsjednica), J. Mencer, N. Šegudović i Z. Vekseli. Predsjednici KNTOK-a (prijašnje SNTOK) (bili) su: V. Rapić 1974.–1985., A. Deljac 1985.–1991., K. Majerski 1992.–1998., V. Rapić 1998.–2007. i L. Varga-Defterdarović 2007. do danas. Najvažniji zadatak te *Sekcije* u trenutku njezina osnivanja bio je prijevod izvornika *A Guide to IUPAC Nomenclature of Organic Compounds (1993.)*.²⁴ To je hrvatsko izdanje,²⁵ tiskano kao sveučilišni priručnik, prikazano u sljedećem odjeljku.

Vodič kroz IUPAC-ovu nomenklaturu organskih spojeva (2001.). Cilj je izvornika²⁴ prikaz glavnih nomenklaturnih načela i pravila iz *Plave knjige*, čime će se olakšati snalaženje u tim vrlo zamršenim preporukama. Nadalje, u taj su priručnik unesene u međuvremenu dogovorene izmjene, koje se dobrim dijelom odnose na veći stupanj usustavljenosti imena.

Pri tome su u izvorniku utvrđena i neka nova načela, koja donekle odstupaju od IUPAC-ovih smjernica iz 1979.:

- racionalna se imena grade na osnovi više *alternativnih pravila jednake sustavnosti*, koja su kritički formulirane varijante (u *Plavoj knjizi* preporučeno je smanjenje broja varijanti),
- cilj tih pravila nije odabir *jedinstvenih imena*, već se naglasak stavlja na gradnju *nedvornih imena*,

- ne zabranjuje se uporaba *uvriježenih (trivijalnih i polusustavnih) imena*, pa im se gdjekada i daje prednost,
- dana pravila nisu isključiva, već ih valja smatrati *preporukama*, koja mogu ovisno o *tradiciji i duhu jezika* na koji se prevode doživjeti i znatnija preoblikovanja i modifikacije.

Na temelju naprijed spomenutih izmjena i IUPAC-ovih konvencija, u skupini koja se prihvatila prevođenja ovoga *Vodiča*, dogovoreno je da će se pri tome pridržavati sljedećih načela koja su uglavnom u suglasju s rješenjima primijenjenima pri prevođenju *Plave knjige*:

- čuvati duh hrvatskoga standardnog jezika,
- postići usklađenost s našom tradicijom, odn. novijom praksom,
- uskladiti pravila s adjektivnom anorgansko-kemijskom nomenklaturom za imenovanje soli opisanoj u tzv. *Crvenoj knjizi*.²⁶

Sadržaj *Vodiča* je sljedeći:

R-0. *Uvod*, R-1. *Opća načela nomenklature organskih spojeva*, R-2. *Osnovni hidridi i izvedene supstituentske skupine*, R-3. *Karakteristične (funkcijske) skupine*, R-4. *Upute za tvorbu imena*, R-5. *Primjena pravila za pojedine razrede spojeva*, R-6. *Tumačenje imena*, R-7. *Stereokemijsko označavanje*, R-8. *Izotopno modificirani spojevi*, R-9. *Dodatak*.

Kao što je naprijed spomenuto u izvorniku *Vodiča*²⁴ pojavljuju se neke inovacije u odnosu na *Plavu knjigu*.²¹

- za razliku od prakse koja prevladava u *Plavoj knjizi*, u *Vodiču* se *numerički i slovački lokanti* stavljaju neposredno ispred dijela imena na koji se odnose (višestruke veze, karakteristične skupine...),
- izraz *supstituentski atom ili skupina (supstituentski prefiks)* rabi se umjesto natuknice radikal (u smislu zamišljene zamjene jednog vodikova atoma, ili više njih, neke osnovne strukture tim skupinama); *radikal* sada označuje samo kemijsku vrstu s nesparenim elektronom,
- natuknica *radikal-funkcijsko ime* odbacuje se i zamjenjuje širim pojmom *funkcijsko-razredno ime*; to se ime sastoji iz dviju komponenti od kojih prva označuje supstituentsku skupinu (prijašnji *radikal*) ili neku osnovnu strukturu, a druga je komponenta *razredno ime*,

- imena *supstituentskih prefiksâ (prije radikali)*, izvedenih iz osnovnih hidrida, osim klasičnim postupkom (npr. *alkan* → *alkil*) izvode se i općenitijim postupkom (npr. *alkan-1-il* umjesto *alkil*),
- iako se ne uklapa u definiciju funkcijske (karakteristične) skupine, *nezasićenost*, kao i *zasićenost*, u ovom se *Vodiču* smatra posebnim tipom funkcionalnosti.

Uz te inovacije u izvorniku pri prevođenju uvedene su sljedeće terminološke i ortografske izmjene:

- engleska natuknica *traditional name* (koja se odnosi na polusustavna i trivijalna imena) prevedena je kao *uvriježeno ime*,
- odjeljivi prefiksi (izvedeni iz grčkih i latinskih riječi) koji su se prije pisali fonetski (*orto-*, *sek-*, *tert-*) sada se pišu u izvornom obliku (*ortho-*, *sec-*, *tert-*),
- umjesto terminâ *starost*, *stariji* (u smislu pridavanja prioritetnog mjesta odgovarajućoj skupini) primijenjen je prikladniji izraz *seniornost*, *seniorniji*.

Usporedba nomenklturnih sustava i recentno izdavaštvo. Na kraju prikaza nomenklturnih sustavâ navodimo primjere kojima su ilustrirana imena dodijeljena nekima od osnovnih tipova organsko-kemijskih spojeva primjenom hrvatskih inačica *Ženevskih* i *Lieških pravila*, preporuka iz *Plave knjige* te *Vodiča* kroz IUPAC-ovu nomenklaturu u usporedbi s izvornim imenima (tablica 1).

Vrlo je zanimljiva povijest imenovanja karboksilnih kiselina: prevoditelji *Ženevskih pravila*¹¹ smatrali su da bi se inačice kao npr. francusko ime "acide hexanoique" (kasnije anglizirano u "hexanoic acid") trebalo, prema obliku "benzojeva kiselina", prevoditi kao "heksanojeva kiselina", pri čemu bi se ispravno upotrijebio posvojni pridjev. No, očigledno, takovo bi ime bilo neskladno, te je primijenjena imenička nomenklatura ("heksan kiselina"), što je u *Plavoj knjizi* pretvoreno u tvorbeno ispravniju polusloženicu "heksan-kiselina". Nakon mnogih rasprava u pripravi *Vodiča*²⁵ prihvaćen je gdjekada u žargonu prethodno primijenjen oblik "alkanska kiselina", koji nije najsretniji jer je riječ o uporabi neprikladnoga gradivnog pridjeva. Ispravnija bi bila češka varijanta "alkanova kiselina", no nije postignut konsenzus za njezino uvođenje. Napomenimo da se iscr-

T a b l i c a 1 – Primjeri nekih alkena, alkina i (di)karboksilnih kiselina imenovanih primjenom raznih nomenklturnih sustava

T a b l e 1 – Examples of some alkenes, alkynes and (di)carboxylic acids named by various nomenclature systems

Formula	Ženevska pravila (Geneva Rules)	Lieška pravila (Liège Rules)	Plava knjiga (Blue Book)	Vodič (Guide)
$\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$	2-metilpenten-4 (2-methylpentene-4)	4-metilpenten-1 (4-methylpentene-1)	4-metil-1-penten (4-methyl-1-pentene)	4-metilpent-1-en (4-methylpent-1-ene)
$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{C}\equiv\text{CH}$	pentin-1-en-4 (pentine-1-ene-4)	penten-1-in-4 (pentene-1-ine-4)	1-penten-4-in (1-pentene-4-ine)	pent-1-en-4-in (pent-1-ene-4-ine)
$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$	butan kiselina (butanoic acid)	propankarbonska kiselina-1 (propanecarbonic acid-1)	butan-kiselina (butanoic acid)	butanska kiselina (butanoic acid)
$\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$	butan dikiselina-1,5 (butanedioic acid-1,5)	etandikarbonska kiselina-1,2 (ethanedicarbonic acid-1,2)	butan-dikiselina (butanedioic acid)	butanska dikiselina (butanedioic acid)

pan opis svih opisanih temeljnih nomenklaturnih preporuka može naći u publikaciji.²⁷

Zbog novosti koje je *Vodič*²⁴ donio u nomenklaturu organske kemije u IUPAC-u je revidiran niz pravila koja se odnose na pojedinačne razrede organskih spojeva. Imajući u vidu važnost prezentiranja novih međunarodnih pravila našoj kemijskoj javnosti, na sjednici Upravnoga odbora HDKI-a održanoj 15. listopada 2003. odlučeno je da se utemelji edicija *Hrvatska nomenklatura i terminologija organske kemije* (urednici V. Rapić i D. Škare), koja bi objedinila te naslove. Od tada u toj biblioteci objavljeni su prijevodi četiriju IUPAC-ovih naslova.²⁸ Nažalost, zbog poznate nepovoljne financijske situacije izdavač HDKI/KUI više nije mogao pribaviti sredstva za izdavanje takovih posebnih knjižica, već su prijevodi nomenklaturnih tekstova tiskani u obliku članaka u KUI-u. Zbog velike važnosti sintetičkih polimera, kako u znanosti tako i u primjeni, na ovome bismo mjestu spomenuli vrlo vrijedan doprinos hrvatskoj nomenklaturi tih makromolekula u sklopu djelatnosti naprijed spomenute *Sekcije za makromolekulsku kemiju*.²⁹ Nakon objavljivanja *Vodiča* u KUI-u je tiskan i prijevod *Fanske nomenklature II*.³⁰

Nomenklatura u udžbenicima organske kemije. Nemalu ulogu u usavršavanju hrvatske nomenklature imali su i prijevodi svjetskih udžbenika iz organske kemije, koji su bili odraz prihvaćanja međunarodnih pravila sa strane prevoditelja, što je imalo znatan utjecaj na edukaciju generacija studenata. Ukratko ćemo razmotriti nomenklaturu u tim djelima^{31–34} kao i u udžbeniku³⁵ čiji je prijevod predan u tisak u Školskoj knjizi. Pri prevođenju Nollerova udžbenika³¹ prevoditelji su u pogledu nomenklature imali težak zadatak jer su raspolagali samo prijevodom privremenih IUPAC-ovih pravila za ugljikovodike i heterocikle: koriste se oblicima poput 2-buten, koji su prihvaćeni u *Plavoj knjizi*.²¹ Za spojeve s karakterističnim skupinama odabrana su, pod utjecajem njemačke nomenklature (npr. Hexansäure), rješenja koja nisu prikladna s lingvističkog, a niti racionalnog stajališta: heksankiselina, etilacetat, metilalkohol, metiletikon, butilbromid... Smatramo da je to korak unatrag u usporedbi s *Ženevsko-lieškom nomenklaturom*, u kojoj su supstitucijska imena građena po obrascu metoksietan, a u funkcijsko-razrednoj nomenklaturi javljaju se inačice tipa metilalkohol. No važno je naglasiti da je ovdje upotrijebljena danas važeća pridjevna nomenklatura soli. U prijevodu Morrison-Boydove knjige³² isto se tako imena funkcionaliziranih spojeva u funkcijsko-razrednoj nomenklaturi pišu kao složenice (metilalkohol, alilbromid...), a prema *Ženevsko-lieškoj nomenklaturi* imena kiselina s odvojenim sufiksom (propan kiselina), dočim se za soli rabi pridjevna nomenklatura. Začuđuje neujednačenost u imenovanju alkena: jednom je to ispravan oblik kao 2-buten, a drugi put se za isti spoj pojavljuje ime 2-butilen. Ta "alkilenska" nomenklatura nije u nas kodificirana, a takovo nepravilno imenovanje imalo je dalekosežne posljedice. Mnogo lakši zadatak bio je prevođenje udžbenika³³ jer je u to vrijeme bio objavljen izvornik *Plave knjige*,²⁰ a bila je dostupna i radna verzija njegova prijevoda. Zato je nomenklatura potpuno usklađena s tim preporukama, pa se u funkcijsko-razrednu nomenklaturu uvode lingvistički ispravne polusloženice (etil-eter...), no nažalost soli se imenuju prema tada važećoj imeničkoj nomenklaturi (natrij-benzoat). Prijevod Pineova udžbenika³⁴ bio je usklađen s tada

objavljenom hrvatskom varijantom *Plave knjige*,²¹ koja predstavlja preporuke HKD-a i SKTH-a. S današnjeg stajališta ovdje su "slaba mjesta" imena kiselina (heksan-kiselina) i soli (natrij-acetat), no iskorak predstavlja etimološko pisanje odjeljivih prefiksâ (*meso-*, *tert-*...) umjesto dotadašnjeg fonetskog (*mezo-*, *terc-*). Izvornik Wadeova udžbenika³⁵ objavljen je 2010. – u vrijeme kada je već odavno prihvaćena "nova nomenklatura" iz *Vodiča*.²⁵ Začudo, ovdje se, prema autorovu obrazloženju iz povijesnih razloga, uz ta imena navode i ona kodificirana u *Plavoj knjizi*²⁰ ("stara nomenklatura"). Uvažavajući autorski uradak prevoditelji su isto tako na nekim mjestima naveli dvojna imena, ali uz jasnu naznaku da treba rabiti nomenklaturu iz *Vodiča*, tim više što je ona u potpunosti uvedena u hrvatske novije gimnazijske udžbenike. Za imena kiselina i soli (respektirajući preporuke iz *Crvene knjige*)²⁶ ovdje se primjenjuje pridjevna tvorba (heksanska kiselina, natrijev heksanoat...).

Zaključak

Ovaj je članak napisan s namjerom da se iscrpno dokumentira jedan važan segment povijesnog razvitka organske kemije u nas, a to je hrvatska nomenklatura (nazivlje) ugljikovih spojeva. Iz njega je razvidno da je u vrlo zahtjevnom i dugotrajnom procesu prevođenja i prilagođivanja međunarodnih pravila (uz potporu lingvistâ) sudjelovao cijeli niz organskih kemičara, a do danas je prevedeno gotovo pedeset organsko-kemijskih nomenklaturnih preporuka.

Nažalost, moramo primijetiti (na osnovi znanstvenih i stručnih publikacija pisanih na hrvatskome jeziku, kao i iz diplomskih i poslijediplomskih studentskih radova itd.) da se mnogi sveučilišni nastavnici i znanstvenici kojima je organska kemija osnovno ili blisko zanimanje ne pridržavaju važećih nomenklaturnih preporuka HDKI-a i HKD-a. Pri tome najčešće pogreške proizlaze iz neprilagođivanja engleskih natuknica u funkcijsko-razrednoj nomenklaturi hrvatskom standardu, prema kojemu ih valja pisati kao polusloženice (pa primjerice nailazimo na ime etil metil eter umjesto etil-metil-eter). Nadalje, nerijetko se pri "prevođenju" imena iz engleskog jezika u obje osnovne nomenklature "gubi" abecedni redoslijed prefiksa. Tako se npr. za supstitucijsko izvorno ime 2-chloro-3-hydroxyhexanoic acid pojavljuje hrvatska inačica 2-klor-3-hidroksiheksanska kiselina, umjesto ispravne 3-hidroksi-2-klorheksanska kiselina. Vrlo često upotrebljavaju se i potpuno proizvoljna imena koja ne pripadaju niti jednoj od IUPAC-ovih preporuka. Takav pristup začuđuje tim više što upute za autore u svim viđenijim međunarodnim (znanstvenim) kemijskim časopisima za imenovanje ugljikovih spojeva zahtijevaju primjenu pravila iz *Plave knjige*²⁰ uz nadopunu (korekciju) iz *Vodiča*.²⁴ Nadajmo se da će se ubuduće ta pravila u našoj praksi primjenjivati u većoj mjeri. Budući da je hrvatsko izdanje *Plave knjige* objavljeno davne 1985., ta temeljna pravila više nisu dostupna pa bismo Uredništvu KUI/HDKI-a željeli ukazati na potrebu da se što žurnije načini pretsak toga djela.

Na kraju valja podcrtati da su gotovo svi naprijed opisani prijevodi IUPAC-ovih naslova u vrijeme njihova objavljivanja bili preporukama HDKI-a (SKTH) i HKD-a. Uporaba pravila iz *Crvene knjige*²⁶ i *Plave knjige*,²¹ korigirane i na-

dopunjene *Vodičem*,²⁵ postala je obvezatnom u osnovnomu i srednjem školstvu, a odobrilo ih je i *Povjerenstvo za znanstveno-nastavnu literaturu Sveučilišta u Zagrebu*. U recentnim udžbenicima za gimnazije,³⁶ kao i u *Hrvatskoj enciklopediji* Leksikografskog zavoda *Miroslav Krleža*, rabi se nomenklatura definirana trima spomenutim priručnicima, a možemo primijetiti da se njome (najčešće) koristi i u tiskanima, kao i elektronskim sredstvima priopćivanja.

Kratice Abbreviations

HDKI	– Hrvatsko društvo kemijskih inženjera i tehnologa (od 1992.) – Croatian Society of Chemical Engineers (since 1992) (CSCE)
HKD	– Hrvatsko kemijsko društvo – Croatian Chemical Society (CCS)
ISO	– Međunarodna organizacija za norme – International Organization for Standardization
IUPAC	– Međunarodna unija za čistu i primijenjenu kemiju – International Union of Pure and Applied Chemistry
KNTOK SKTH	– <i>Komisija za nomenklaturu i terminologiju organske kemije</i> (1964.) (SKTH) – <i>Commission for Nomenclature and Terminology of Organic Chemistry</i> (1964) (CNTOC)
KOKTN HKD	– <i>Komisija (pododbor) za organsku kemijsku terminologiju i nomenklaturu</i> (1952.) (HKD) – <i>Commission (Subcommittee) for Organic Chemistry Terminology and Nomenclature</i> (1952) (CCS)
KTJS HKD	– <i>Komisija za terminologiju, jedinice i simbole</i> (1974.) (HKD) – <i>Commission for Terminology, Units and Symbols</i> (1974) (CCS)
SKTH	– Savez kemičara i tehnologa Hrvatske (1962.–1992.) (danas HDKI) – Union of Croatian Chemists and Technologists (1962–1992) (Today CSCE)
SNTOK HKD	– <i>Sekcija (podkomisija) za nomenklaturu i terminologiju organske kemije</i> (1974.) (HKD) – <i>Section (Subcommission) for Nomenclature and Terminology of Organic Chemistry</i> (1974) (CCS)
SNTOK HKD/HDKI	– <i>Sekcija (podkomisija) za nomenklaturu i terminologiju organske kemije</i> (1995.) (HKD i HDKI) – <i>Section (Subcommission) for Nomenclature and Terminology of Organic Chemistry</i> (1995) (CCS and CSCE)

Literatura References

- (a) Hrvatsko strukovno nazivlje, URL: <http://struna.ihjj.hr/> (9. 5. 2013.); (b) V. Lopac, Interdisciplinarni projekt STRUNA: o nazivlju u prirodnim znanostima, *Kem. Ind.* **61** (2012) 452–454.
- L. Varga-Defterdarović, Imenje i nazivlje – jučer, danas, sutra, *Kem. Ind.* **61** (2012) 536–540.
- B. Šulek, Hrvatsko-njemačko-talijanski rječnik znanstvenog nazivlja, Narodna tiskara Dr. Ljudevita Gaja, Zagreb, 1874.–1875., (preisak Globus, Zagreb, 1990.)
- Chemical Abstract Service (CAS), URL: <http://www.cas.org/> (9. 5. 2013.)
- Webster's New Collegiate Dictionary, Merriam Company, Springfield, 1977., str. 779, 1203.
- B. Klaić, Rječnik stranih riječi, Nakladni zavod Matice Hrvatske, Zagreb, 2001., str. 949–950.
- V. Anić, Rječnik hrvatskoga jezika, Novi Liber, Zagreb, 1991., str. 201, 376, 386.
- M. Mihaljević, O značenjima riječi nomenklatura, *Jezik* **38** (1991) 65–70.
- Glavna godišnja skupština Hrvatskog kemijskog društva za godinu 1952., *Arh. kem.* **24** (1952) 11–19.
- Glavna godišnja skupština Hrvatskog kemijskog društva za godinu 1955., *Arh. kem.* **27** (1955) A1–A6.
- Nomenklatura organskih spojeva (prijevod i komentar: E. Cerkovnikov, E. Guštak), HKD – posebna izdanja, svezak 1, Zagreb, 1954.
- IUPAC Nomenclature of Organic Chemistry, Sections A and B, Butterworths, London, 1958.; M. Laćan, Nomenklatura organske kemije, *Kem. Ind.* **17** (5-7) (1968).
- (a) M. Laćan, I. Sušnik-Rybarski, B. Mihanović, Simboli aminokiselinskih derivata i peptida, Hrana i ishrana (Beograd) **18** (1977) 269–286; (b) M. Laćan, I. Sušnik-Rybarski, B. Mihanović, Jednoslovačno obilježavanje redosljeda aminokiselina, Hrana i ishrana (Beograd) **18** (1977) 367–374; (c) M. Laćan, M. Šuprina, Kratice i simboli za nukleinske kiseline, polinukleotide i njihove konstituente, Hrana i ishrana (Beograd) **18** (1977) 473–489; (d) M. Laćan, F. Mihelić, G. Laćan, Nomenklatura korinoida, Hrana i ishrana (Beograd) **18** (1977) 367–374; (e) F. Mihelić, M. Laćan, G. Laćan, Nomenklatura ciklitol, Hrana i ishrana (Beograd) **19** (1978) 57–90.
- Društvene vijesti, *Kem. Ind.* **45** (1996) 73–78.
- (a) Nomenklatura alfa-aminokiselina (prijevod: N. Filipović-Marinić, B. Mihanović, M. Laćan) *Kem. Ind.* **31** (1982) B1–B16; (b) Steroidna nomenklatura (prijevod: R. Šarac-Arneri i M. Laćan) *Kem. Ind.* **31** (1982) C1–C19.
- T. Portada, V. Stilinović, Prijedlog pridjevske funkcijsko-razredne nomenklature, *Kem. Ind.* **58** (2009) 461–464.
- V. Rapić, Hrvatska nomenklatura kemijskih spojeva, *Kem. Ind.* **59** (2010) 125–127.
- I. Bregovec, B. Grabarić, V. Rapić, V. Simeon, Kemijsko nazivlje u hrvatskoj farmakopeji, *Farm. Glas.* **62** (2006) 749–752.
- T. Portada, V. Stilinović, Što treba znati o hrvatskoj kemijskoj nomenklaturi?, *Kem. Ind.* **56** (2007) 209–215.
- International Union of Pure and Applied Chemistry, Organic Chemistry Division, Commission on Nomenclature of Organic Chemistry, Sections A, B, C, D, F i H (ured. J. Rigaudy, S. P. Klesney), Pergamon, Oxford, 1979.
- IUPAC, Nomenklatura organskih spojeva, sekcije A, B i C (ured. prijevoda D. Škare, V. Rapić, prijevod: M. Laćan, V. Rapić, D. Škare, M. Šuprina, J. Vorkapić-Furač, M. Vukićević), SKTH/ Kemija u industriji, Zagreb, 1985.; sekcije D, E, F i H (prijevod: M. Šuprina, S. Kovač, M. Laćan), SKTH/Kemija u industriji, Zagreb, 1988.
- (a) Nomenklatura iz područja peptida i proteina (prijevod: Š. Horvat, J. Horvat), *Kem. Ind.* **37** (1988) B1–B18; (b) Nomenklatura i terminologija polimera i polimernih materijala (prijevod: V. Jarm, Z. Smolčić-Žerdik), *Kem. Ind.* **37** (1988) B19–B60; (c) Nomenklatura iz područja ugljikohidrata (prijevod: M. Vukićević, M. Laćan), *Kem. Ind.* **37** (1988) B61–B102;

- (d) Nomenklature iz područja vitamina i hormona, (prijevod: *J. Vorkapić-Furač*), *Kem. Ind.* **38** (1989) B1–B15.
23. *V. Rapić*, Nomenklatura organskih spojeva, Zagreb, Školska knjiga, 1991., 1995. i 2004.
24. A Guide to IUPAC Nomenclature of Organic Compounds (pripremili: *R. Panico, W. H. Powell, J.-C. Richer*), Blackwell Scientific Publications, Oxford, 1993.
25. Vodič kroz IUPAC-ovu nomenklaturu organskih spojeva, preporuke HKD i HKDI 2001. (urednik prijevoda *V. Rapić*, prijevod: *I. Bregovec, Š. Horvat, K. Majerski, V. Rapić*, sveučilišni priručnik), Školska knjiga, Zagreb, 2002.
26. International Union of Pure and Applied Chemistry, Inorganic Chemistry Division, Commission on Nomenclature of Inorganic Chemistry, Nomenclature of Inorganic Chemistry (Recommendations 1990), Blackwell Scientific Publications, Oxford, 1990.; Međunarodna unija za čistu i primijenjenu kemiju, Hrvatska nomenklatura anorganske kemije, preporuke HKD 1995. (ured. prijevoda *Vi. Simeon*, prijevod: *B. Grabarić, A. Janeković, M. Marković, V. Simeon-Rudolf, Vi. Simeon, H. Vančik*), Školska knjiga, Zagreb, 1996.
27. *V. Rapić*, Nomenklatura organske kemije: od Ženevskih do IUPAC-ovih pravila, *Kem. Ind.* **50** (2001) 261–274.
28. (a) IUPAC, Nomenklatura kondenziranih i premoštenih kondenziranih prstenastih sustava (prijevod: *L. Varga-Defterdarović, A. Jakas*), preporuke HDKI i HKD 2003., HDKI/Kemija u industriji, Zagreb 2005.; (b) IUPAC, Prirodni produkti i srodni spojevi (revidirana sekcija F) (prijevod: *I. Bregovec*), preporuke HDKI i HKD 2003., HDKI/Kemija u industriji, Zagreb 2004.; (c) IUPAC, Nomenklatura ugljikohidrata i glikolipida (prijevod: *Š. Horvat, J. Horvat*, sveučilišni priručnik), preporuke HDKI i HKD 2001., SKTH/Kemija u industriji, Zagreb, 2001.; (d) IUPAC, Nomenklatura policikličkih spojeva, fanskih sustava i spiro-spojeva (prijevod: *K. Majerski, I. Bregovec*), preporuke HDKI i HKD 2005., HDKI/Kemija u industriji, Zagreb, 2006.
29. Upotreba kratica za imena polimernih tvari (prijevod: *V. Jarm, Z. Smolčić-Žerdik*) *Kem. Ind.* **37** (10) (1988) B19–B23.; (b) Nomenklatura kopolimera na osnovi njihova podrijetla (prijevod: *V. Jarm, Z. Smolčić-Žerdik*), *Kem. Ind.* **37** (10) (1988) B23–B32.; (c) Nomenklatura pravilnih jednonitnih polimera (prijevod: *V. Jarm, Z. Smolčić-Žerdik*), *Kem. Ind.* **37** (10) (1988) B50–B60.; (d) Nomenklatura pravilnih jednonitnih kvazijednonitnih anorganskih i koordinacijskih polimera (prijevod: *V. Jarm*), *Kem. Ind.* **42** (2) (1993) B21–B31.; (e) Podjela linearnih jednonitnih polimera (prijevod: *V. Jarm*), *Kem. Ind.* **42** (2) (1993) B31–B37.; (f) Nomenklatura pravilnih dvonitnih (ljestvičastih i spiro) organskih polimera (prijevod: *V. Jarm*), *Kem. Ind.* **47** (12) (1998) B26–B34.; (g) Nomenklatura na osnovi strukture za nepravilne jednonitne organske polimere (prijevod: *V. Jarm*), *Kem. Ind.* **47** (12) (1998) B43–B49.; (h) Nomenklatura na osnovi podrijetla za nelinearne makromolekule i združene makromolekule (prijevod: *V. Jarm*), *Kem. Ind.* **47** (12) (1998) B49–B56.; (i) IUPAC, Generička nomenklatura polimera na osnovi njihova podrijetla (prijevod: *V. Jarm*) *Kem. Ind.* **55** (2) (2006) 73–80.; (j) IUPAC, Nomenklatura pravilnih jednonitnih organskih polimera (prijevod: *V. Jarm*) *Kem. Ind.* **55** (2) (2006) 81–104.; (k) IUPAC, Uvod u nomenklaturu (imenje) polimera (prijevod: *V. Jarm*) *Kem. Ind.* **60** (4) (2011) 201–215.; (l) ISO-ove kratice za imena polimernih tvari (prijevod: *V. Jarm*), *Kem. Ind.* **60** (4) (2011) 217–221.
30. IUPAC, Fanska nomenklatura II. Promjena stupnja hidrogenacije i supstitucije derivata osnovnih fanskih hidrida (prijevod: *K. Mlinarić-Majerski, T. Šumanovac Ramljak*), preporuke HDKI i HKD 2008., *Kem. Ind.* **59** (6) (2010) 295–310.
31. *C. R. Noller*, Kemija organskih spojeva (urednik prijevoda *M. Lačan*, prijevod: *E. Alunić, A. Čubranić-Ajduković, I. Furić, T. Ghyczy, S. Kulolja, A. Markovac, I. Ranogajec, R. Šarac-Arneiri*), Tehnička knjiga, Zagreb, 1968.
32. *R. T. Morrison, R. N. Boyd*, Organska kemija (prijevod pripremio *D. Kolbah*), Sveučilišna naklada Liber, Zagreb, 1979.
33. *S. H. Pine, J. B. Hendrickson, D. J. Cram, G. S. Hammond*, Organska kemija (prijevod: *I. Ranogajec*), Školska knjiga, Zagreb, 1984.
34. *S. H. Pine*, Organska kemija (prijevod: *I. Bregovec, V. Rapić*), Školska knjiga, Zagreb, 1994.
35. *L. G. Wade*, Organska kemija (prijevod: *O. Kronja, V. Rapić, I. Bregovec*), Školska knjiga, Zagreb, 2013. (predano u tisak).
36. (a) *M. Sikirica, B. Korpar-Čolig*, Organska kemija, udžbenik kemije za IV. razred gimnazije, Školska knjiga, Zagreb, 2006.; (b) *V. Petrović-Peroković, D. Turčinović, I. Halasz*, Kemija ugljikovih spojeva, udžbenik kemije za četvrti razred gimnazije, Školska knjiga, Zagreb, 2009.; (c) *D. Stričević, B. Sever*, Temelji organske kemije, udžbenik za 4. razred gimnazije, Profil, Zagreb, 2012.

SUMMARY

Nomenclature and Terminology of Organic Chemistry. I. Sixty Years of Croatian Nomenclature of Organic Chemistry

V. Rapić^{a*} and L. Varga-Defterdarović^b

This article describes the history and development of the Croatian nomenclature of organic chemistry from the publication of the first translation of international nomenclature recommendations to the present age. In the Introduction, trivial, common, systematic (rational), and semisystematic names are defined, and the etymology and meaning of terms *nomenclature* and *terminology* are clarified.

At the beginning of the central part of this article, attention is focused on the need to create our national nomenclature. The very first such project, initiated by the Croatian Chemical Society (CCS), was the translation of the *Geneva* (1892) and *Liège rules* (1930) published in 1954. In 1979 comprehensive general IUPAC rules appeared, and the Croatian Society of Chemical Engineers (CSCE) in two volumes printed the Croatian edition of this important document, known as the *Blue Book*, in 1985 and 1988. *A Guide to IUPAC Nomenclature of Organic Compounds* (1993) expanded the main principles and rules from the *Blue Book*, and introduced a higher degree of organic nomenclature systematization. The Croatian translation of the *Guide* was published in 2002. In the last six decades, almost fifty translations of international rules have been issued, and almost all of them represented the official recommendations of the CCS/CSCE. Finally, the nomenclature in the translations of five comprehensive textbooks for organic chemistry is analysed.

In conclusion, readers are informed that the Croatian version of IUPAC rules is applied in our secondary school and university education, in Croatian encyclopaedism and mass media, as well.

^a Faculty of Food Technology and Biotechnology
Pierottijeva 6, 10 000 Zagreb, Croatia

^b Ruđer Bošković Institute
Bijenička cesta 54, 10 000 Zagreb, Croatia

Received March 25, 2013

Accepted May 13, 2013