

Građa za enciklopedijski rječnik hrvatskoga analitičkog nazivlja

Dio III. Analitička mjerenja

KUI – 18/2010
Prispjelo 22. rujna 2008.
Prihvaćeno 29. svibnja 2010.

V. Grdinić

Vinkovićeve 26, 10 000 Zagreb, Hrvatska

Prikazani su sustavno nazivi iz područja analitičkog mjerenja kojim se najčešće utvrđuje odnos između svojstva mjerene tvari i vrijednosti mjerenja. Raspravlja se o mjerenju, pogreškama mjerenja, osebnosti analitičkog procesa, analitičkom sustavu i analitičkom signalu. Enciklopedijski rječnik izraza podijeljen je po skupinama unutar općih izraza koji se tiču mjerenja: (1) veličine i jedinice, (2) mjerenja, (3) mjerni rezultati i (4) mjerni uređaji i njihove značajke. Izrađen je i enciklopedijski rječnik sa 64 izraza.

Ključne riječi: *Analitički proces, analitički sustav, veličine i jedinice, analitička mjerenja i mjerne pogreške, mjerni uređaji.*

Uvod

Analiza, kao proces dobivanja obavijesti ili informacije o kemijskom sastavu sustava analizirane tvari smješten je u stvarnom mogućem i svrsishodnom sustavu s nekim ulazom, nekim izlazom i nekim ulazno-izlaznim odnosom.¹ Analitičko određivanje temelji se na izrazito jednostavnom funkcijskom odnosu

$P = f(c)$, koji opisuje ovisnost između fizičkog svojstva, P i koncentracije, c .²

Mjerenjem se najčešće utvrđuje odnos između svojstva mjerene tvari i vrijednosti mjerenja.³ Rezultat kvantitativne analize izražena kao informacija I (npr. E , izražen u voltima kod potenciometrijskog određivanja pH) ili apsorpcija A u spektrometriji apsorpcije infracrvenog zračenja ili koncentracija tvari, c (npr. u spektrometriji apsorpcije ultraljubičastog i vidljivog zračenja).³

Svaki analitički sustav obuhvaća niz podsustava u kojima je cijeli postupak podijeljen na manja djelovanja: uzorkovanje, rukovanje uzorkom i priprema uzorka te odjeljivanje, mjerenje, umjeravanje, proizvodnja signala, računanje rezultata i tako redom.⁴

Mjerenje

Svrha je mjerenja^{5,6} određivanje vrijednosti mjerene veličine, tj. vrijednosti posebne veličine koju treba mjeriti. Mjerenje, prema tome, počinje s odgovarajućim točnim opisom mjerene veličine, mjerne metode i mjernog postupka.⁵⁻⁷

Samo je mjerenje eksperimentalni postupak kojim se doznaje vrijednost fizičke veličine, a brojčane se vrijednosti pripisuju nekom izdvojenom, bitnom i jedinstvenom svojstvu tvari. To je određenje veličine, količine ili iznosa u pogodno odabranim jedinicama.⁸

Općenito, mjerni rezultat samo je približno određenje ili procjena vrijednosti mjerene veličine, pa je prema tome

potpun samo kad je praćen iskazom nesigurnosti te procjene.⁷ U praksi se zahtijevani točni opis ili određenje mjerene veličine propisuju zahtijevanom mjernom točnošću. Mjerna veličina trebala bi se u odnosu na zahtijevanu točnost odrediti dostatnom potpunošću, tako da njezina vrijednost za sve praktične svrhe u svezi s mjerenjem bude jedinstvena. U tom se smislu izraz "vrijednost mjerene veličine" upotrebljava u ovom rječniku.

U mnogim slučajevima mjerni se rezultat određuje na temelju niza opažanja dobivenih u uvjetima ponovljivosti. Za promjene u opetovanim opažanjima smatra se da nastaju zbog utjecajnih veličina koje mogu djelovati na mjerni rezultat, a ne održavaju se u potpunosti stalnim.⁷

Matematički model mjerenja kojim se skup opetovanih opažanja pretvara u mjerni rezultat od odlučne je važnosti budući da osim tih opažanja on općenito uključuje i različite utjecajne veličine koje nisu točno poznate. Taj nedostatak znanja pridonosi nesigurnosti mjernog rezultata, kao i promjene u opetovanim opažanjima te nesigurnost pridružena samom matematičkom modelu.⁷

Sustav za kontrolu mjerenja je skup međusobno ovisnih i međusobno povezanih elemenata potrebnih za postizanje mjeriteljskoga potvrđivanja i neprekidno upravljanje mjernim procesima.⁹ Mjerni proces je pri tome skup radnji kojima je cilj određivanje vrijednosti koje mjerne veličine.³

Pogreške

Općenito, u svakom mjerenju postoje nesavršenosti koje uzrokuju pogrešku u mjernom rezultatu. Pogreška se uobičajeno smatra sastavljenom od dviju sastavnica, slučajne i sustavne sastavnice.⁷ Pri tome pogreška je idealizirani pojam, pa se pogreške ne mogu točno znati.^{*1}

*1 U općem hrvatskom jeziku po značenju pogreške koje se događaju pri mjerenju bliže su izrazu *greška* nego izrazu *pogreška*. Prema Aničevu rječniku¹⁰ *greška* je omaška, neispravan postupak, ono što se učini protiv

Za slučajnu pogrešku pretpostavlja se da nastaje iz nepredvidljivih ili slučajnih^{*2} vremenskih ili prostornih promjena utjecajnih veličina. Učinci takvih promjena, koje se obično nazivaju slučajnim djelovanjima, uzrokuju promjene u opetovanim opažanjima mjerene veličine. Premda slučajnu pogrešku mjernog rezultata nije moguće poništiti, ona se obično može smanjiti povećanjem broja opažanja. Valja naglasiti da je njezino očekivanje ili očekivana vrijednost jednaka ničiti.⁷

Valja također znati da eksperimentalno standardno odstupanje aritmetičke sredine ili prosječne vrijednosti kojeg niza opažanja *nije* slučajna pogreška srednje vrijednosti premda se tako označuju u nekim publikacijama. Ono je zamjena za mjeru nesigurnosti srednje vrijednosti zbog slučajnih djelovanja. Točna srednja vrijednost pogreške koja nastaje zbog tih djelovanja ne može se odrediti. Valja razlikovati nazive *pogreška* i *nesigurnost*. Ti nazivi nisu istoznačnice nego predstavljaju potpuno različite pojmove i ti se pojmovi ne smiju međusobno brkati ni pogrešno upotrebljavati. Naime, nesigurnost mjernog rezultata odražava pomanjkanje točnog znanja vrijednosti mjerene veličine.⁷

Sustavna pogreška, kao ni slučajna pogreška, ne može se poništiti, ali se također često može smanjiti. Ako sustavna pogreška potječe od utvrđenog djelovanja utjecajne veličine na mjerni rezultat, obično se radi o sustavnom djelovanju. To se djelovanje može količinski iskazati, ako je u odnosu na zahtijevanu mjernu točnost značajno (po veličini), može se, da bi ga se poništilo, primijeniti ispravak ili faktor ispravka. Pretpostavlja se da je nakon ispravka očekivanje ili očekivana vrijednost pogreške koja nastaje od sustavnog djelovanja jednaka ničiti.⁷

Analitički proces⁴

Analitički posao uključuje osebuju, karakteristične ili specifične probleme koji mogu biti znanstvene, inženjerske ili gospodarstvene prirode. Od značenja čak mogu biti i ne-tehnička pitanja. Analitički proces pokušava dobiti informacije koje su primjenjive za rješavanje kakva analitičkog zadatka. Analitički proces započinje uzorkovanjem i obradom uzorka. Opreznom pripremom i tehnikama odjeljivanja, uzorak se prilagođuje zahtjevima postupka mjerenja.

Uzorak tvari sadržava skrivenu obavijest (informaciju) o kemijskom sastavu i kemijskoj strukturi u nepokretnom obliku ili stanju. Takva je obavijest izlučena tijekom analitičkog procesa gdje je uzorku ili dopušteno da međudjeluje s ostalim tvarima kao kod kemijskih reakcija ili je uzorak podvr-

plana ili drugačije nego što valja, odnosno neispravnost nastala takvim postupkom, dok je *pogreška* ono što je loša zamisao, takva koja nije domišljena, loš postupak, također, ono što nije zamišljeno, izvedeno ili provedeno kako treba ili kako valja. Pogrešni rezultat je mjerni rezultat s nedostatkom koji je nastao u mjerenju. U rječniku Leksikografskog zavoda¹¹ nalazimo pak da je *greška* nedostatak kao svojstvo čega, a da je *pogreška* loš, neispravan, kriv postupak, odnosno, odstupanje od propisa ili pravila, ali i matematički razlika između stvarne i izračunate vrijednosti.

^{*2} Engleski izraz *stochastic* preveden je u tekstu *Upute za iskazivanje mjerne nesigurnosti*, DZNM, Zagreb, 1995. riječju slučajan, koja je već upotrijebljena za englesku riječ *random*. U *Hrvatskom enciklopedijskom rječniku*, Zagreb, 2003. uvrštena je riječ *stohastički* sa značenjem: koji nije siguran, koji je više ili manje slučajan, a matematički i fizički izraz *stohastički proces* je slijed stanja nekog sustava koji se u vremenu mijenja ovisno o slučaju, pri čemu je određena vrijednost pojedinog toka promjena; također: *slučajni proces*, *vjerojatnosni proces*.

gnut različitim oblicima energije kao kod međudjelovanja s čestičnim i radijacijskim materijama i toplinom, a proizašli se mjerni signali vrednuju. Kod međudjelovanja s čestičnim i radijacijskim materijama mogu se odvijati neelastična međudjelovanja s pretvorbom energije, kao kod spektroskopskih metoda, i elastična međudjelovanja bez pretvorbe energije, kao kod difraktometrije i mikroskopije.

Analitički sustav⁴

Proces dobivanja obavijesti o kemijskom sastavu uvijek se odvija unutar analitičkog sustava. Analitički je sustav sastavljen od brojnih podsustava u kojima određena mjesta zauzimaju pojedina djelovanja. Između podsustava postoje različiti, ali točno određeni suodnosi, kao i povratne veze. Važan je redosljed pojedinih zahvata ili djelovanja, kako bi cijeli analitički sustav svrsishodno i ispravno funkcionirao, pri čemu svi zahvati ili sva djelovanja koja se javljaju u podsustavu moraju biti vrednovana i optimirana.

Budući da se obavijesti o kemijskom sastavu ne mogu izravno mjeriti, mjeri se neko drugo svojstvo koje je u bliskom odnosu s vrstom i količinom analita. To se svojstvo ponekad naziva analitičkim svojstvom. Najčešće se primjenjuju kemijska, fizičko-kemijska i fizička analitička svojstva, dok se biološka svojstva primjenjuju znatno rjeđe. Stoga se analitički sustav može podijeliti na tri dijela: u prvom se mjerenja svojstava pretvaraju u signale, u drugom se signali prevode u kvantitativne rezultate, a u trećem se primjenjuju komometrijske metode da bi se izlučila analitička obavijest iz rezultata, koja se tumači kao odgovor na analitički problem.

Analitički signal^{4,8}

Analitički signal, koji nosi obavijest o kemijskom sastavu, uvijek je povezan s kemijskim ili fizičkim stanjem materijala. Signal može biti pretvoren u analitičku obavijest ukoliko udovoljava sintaktičkim, semantičkim, pragmatičkim i denotacijskim funkcijama.^{*3}

1. Sintaktičkom se funkcijom slijed signala povezuje međusobno ili s nekom fizičko-kemijskom zakonitosti. Primjer je različnost visina i širina kromatografskih krivulja koje su signali koncentracija pojedinih sastojaka smjese.

2. Semantička funkcija pokazuje odnos između signala i mjerene veličine, primjerice uz pomoć funkcije umjeravanja i analitičke funkcije.

3. Analitička funkcija umjeravanja^{*4} je matematički odnos u kojem mjera (x) elementa (i) stoji u funkciji koncentracije (c) prema izrazu: $x_i = g_i(c_i)$.¹ Analitička vrednujuća funkcija^{*5} je matematički odnos u kojem koncentracija (c) stoji u funkciji mjere (x) elementa (i) prema izrazu: $c_i = f_i(x_i)$.⁸

4. Pragmatička funkcija određuje relativan odnos između signala i osobe koja ga prima i tumači na temelju prethod-

^{*3} *sintaktički* – koji se odnosi na sintaksu, na poredak, razmjestaj i međusobno povezivanje riječi i njihovih skupina u rečenici; *semantički* – koji se odnosi na semantiku, na značenje jezičnih izraza i na promjene u njihovim značenjima; *pragmatički* – koji se odnosi na pragmatiku, na pojmovima koji su utemeljeni na tematskim vezama; *denotacijski* – upućivanje na prvo, osnovno, izravno značenje riječi ili izraza (bez dodanih ili pripisanih značenja i asocijacija).

^{*4} Drugi nazivi: funkcija umjeravanja, kalibracijska funkcija.

^{*5} Drugi naziv: analitička funkcija.

nog iskustva. Podrazumijeva se da će različiti primatelji različito protumačiti dobiveni analitički signal.^{*6}

5. Denotacijska funkcija opisuje odnos između signala i njegovog obavijesnog sadržaja. Gdje signal ima nedvojbeno značenje (što je pravilo u kemijskoj analizi), ta se funkcija smatra semantičkom funkcijom.

Sintaktičke, semantičke i pragmatičke funkcije moraju biti usklađene kako bi se dobila nedvosmislena obavijest i ne dopustilo krivo tumačenje. Samo sintaktička i vrlo ograničeno semantička funkcija mogu biti matematički izražene. Signali se mogu pojaviti kao jednodimenzionalni, tj. kad imaju samo intenzitet y , ili pak dvodimenzionalni, tj. kad imaju intenzitet y u položajima z , kao $y(z)$. Kaže se da je signal jednodimenzionalan ako ne postoji njegova varijabilnost u z (npr. u slučaju kemijskog određivanja sadržaja) ili ako je intenzitet y mjeran kod stalne vrijednosti z (npr. u slučaju kolorimetrijskih ili fotometrijskih mjerenja). Signali nekih analitičkih metoda prikazani su u tablici 1.

Tablica 1 – Signali nekih analitičkih metoda

Table 1 – Signals of some analytical methods

Signal Signal	Metoda Method	Položaj signala, z Signal, z	Intenzitet signala, y Signal intensity, y
z , neizravno bitan	gravimetrija	taložni reagens, reakcijski uvjeti	masa taloga
	volumetrija	titrant, reakcijski uvjeti	volumen volumetrijske otopine
$z = \text{stalnica}$	fotometrija	apsorpcijski maksimum	apsorbancija
$y = f(z)$	HPLC	vrijeme zadržavanja u vremenu t	površina pod krivuljom

Rječnik^{*7}

Opći izrazi koji se tiču mjerenja

1. Veličine i jedinice

Pod fizičkim veličinama razumijevaju se mjerljiva svojstva fizičkih objekata, zbivanja ili stanja.¹² Naziv veličine može se odnositi na koju veličinu u općem smislu (npr. duljina, vrijeme, masa, koncentracija tvari) ili na koju posebnu veličinu (npr. koncentracija etanola u određenom uzorku ljekovite otopine).⁵

measurable quantity

[M:1] **mjerljiva veličina** [MRONM-1996; HRN ISO 3534-1; HRF 2007, E.3.1; TRV]

Svojstvo pojave, tijela ili tvari koje se može kvalitativno razlikovati i kvantitativno odrediti.^{*8}

^{*6} Npr. mjerne vrijednosti ili sadržaj kemijskih izvješća kojeg stručni i nestručni ljudi očito mogu različito prosuđivati.

^{*7} Vidjeti napomene i bilješke navedene uz Rječnik u članku Građa za enciklopedijski rječnik hrvatskoga analitičkog nazivlja. Dio II. Osiguravanje kvalitete analitičkih procesa – izrazi od osnovne važnosti.

^{*8} Izraz *odrediti* znači točno utvrditi, npr. količinu, masu čega u uzorku. Izraz *kvantitativno* (lat. *quantitas* – kolikoća, količina; *quantificare* – od-

base quantity

[M:2] **osnovna veličina** [MRONM-1996]

Jedna od veličina koje su u kojem sustavu veličina dogovorno prihvaćene kao međusobno funkcijski nezavisne.

derived quantity

[M:3] **izvedena veličina** [MRONM-1996]

Veličina točno određena u kojem sustavu veličina kao funkcija osnovnih veličina tog sustava. Primjerice, u sustavu kojemu su osnovne veličine duljina, masa i vrijeme, brzina je izvedena veličina određena kao duljina podijeljena s vremenom.

dimension of a quantity

[M:4] **dimenzija veličine** [MRONM-1996]

Izraz koji prikazuje jednu veličinu kojeg sustava veličina kao umnožak potencija faktora koji čine osnovne veličine tog sustava. Primjerice, u sustavu kojemu su osnovne veličine duljina, L i masa, M , dok je ML^{-3} dimenzija masene koncentracije, a također i gustoće.

quantity of dimension one, dimensionless quantity

[M:5] **veličina dimenzije jedan, nedimenzijska veličina** [MRONM-1996]

Veličina u dimenzijskom izrazu čiji se svi eksponenti dimenzija osnovnih veličina svode na ničticu. U analitici su takve veličine, primjerice, molni udio, maseni udio.^{*9}

unit

[M:6] **jedinica** [TRV]

Izraz jedinica dolazi u različitim smislovima: postojan, nedjeljiv ili nepromjenljiv element neke množine, nekog skupa; odvojen dio cjeline; brojka kojom se bilježi prirodni broj jedan; vrijednost prvog mjesta u decimalnom sustavu ispred decimalne točke; mjerna jedinica – iznos neke veličine koja se dogovorom uzima kao osnova pri mjerenju te veličine.

unit of measurement

[M:7] **mjerna jedinica** [MRONM-1996, MMR 2009]

Posebna veličina, točno određena i prihvaćena dogovorom, s kojom se uspoređuju druge veličine iste vrste kako bi se izrazio omjer tih dviju veličina kao broj. Mjernim su jedinicama dogovorno dodijeljena imena i znakovi.^{*10}

symbol of a unit of measurement

[M:8] **znak mjerne jedinice** [MRONM-1996]

Dogovoren znak koji označuje jednu mjernu jedinicu. Primjerice, m je znak za metar, dok je A znak za amper.

rediti količinu, kvantificirati) znači na kvantitativan način, izraženo količinom, količinski. Stoga je, u pravilu, izraz *kvantitativno odrediti* pleonazam. Međutim, sintagma "kvantitativno odrediti" može biti dopuštena ako se uzme u obzir da u analitici postoje i polukvantitativna određivanja.

^{*9} U Hrvatskoj farmakopeji (HRF 2007)³ upotrebljavaju se stanovite veličine koje označavaju neimenovane brojeve i to: relativna gustoća, apsorbancija, specifična apsorbancija i indeks loma.

^{*10} U jezičnom smislu postoji značenjska razlika između imena, naziva i znakova (simbola). Ime je označitelj za konkretan, određen, pojedinačan pojam, tj. ime je oznaka predmeta jezičnim izrazom. Naziv je oznaka pojma određenog u kojem znanstvenom jeziku s pomoću jezičnog izraza. Simbol je oznaka pojma slovima, brojkama, piktogramima ili kakvom god njihovom kombinacijom.¹³

system of units of measurement[M:9] **sustav mjernih jedinica** [MRONM-1996]

Skup osnovnih i izvedenih jedinica određenog sustava veličina točno određen u skladu s danim pravilima. Međunarodni se sustav jedinica (SI) sastoji od tri razreda jedinica: temeljnih (neovisnih), izvedenih i dodatnih (posebno imenovanih) jedinica.³ U tablici 2 navedeno je sedam osnovnih fizičkih veličina, međusobno neovisnih, zajedno sa znakovima i temeljnim jedinicama. Izvedene se jedinice izvode iz temeljnih jedinica pomoću tzv. definicijskih jednadžbi.

T a b l i c a 2 – SI-jedinice za temeljne fizičke veličine

T a b l e 2 – SI-units for the base physical quantities

Fizička veličina Physical quantity		SI-jedinica SI-unit	
Naziv Name	Znak Symbol	Naziv Name	Znak Symbol
duljina	<i>l</i>	metar	m
masa	<i>m</i>	kilogram	kg
vrijeme	<i>t</i>	sekunda	s
jakost električne struje	<i>I</i>	amper	A
termodinamička temperatura	<i>T</i>	kelvin	K
količina tvari	<i>n</i>	mol	mol
jakost/intenzitet svjetlosti	<i>I_v</i>	kandela	cd

International System of Units, SI[M:10] **Međunarodni sustav jedinica (SI)** [MRONM 1996, MMR 2009]

Sustav jedinica koji se temelji na Međunarodnom sustavu veličina, njihovi nazivi i znakovi, koje je prihvatila i preporučila *Opća konferencija za utege i mjere* (CGMP).

off system unit of measurement[M:11] **mjerna jedinica izvan sustava** [MRONM-1996]

Mjerna jedinica koja ne pripada određenom sustavu jedinica. Primjerice, u analitici se upotrebljavaju jedinice vremena izvan sustava SI: dan, sat i minuta.

multiple of a unit of measurement[M:12] **višekratnik mjerne jedinice** [MRONM-1996]

Mjerna jedinica dobivena množenjem dane jedinice cijelim brojem većim od jedan. Primjerice, decimalni višekratnik metra je kilometar.

submultiple of unit of measurement[M:13] **nižekratnik mjerne jedinice** [MRONM-1996, MMR 2009]

Manja mjerna jedinica dobivena dijeljenjem dane mjerne jedinice cijelim brojem većim od jedan. Primjerice, decimalni nižekratnik metra je milimetar. Najčešći nižekratnici koji se upotrebljavaju u analitici prikazani su u tablici 3.³

value of a quantity[M:14] **vrijednost veličine** [MRONM-1996]

Velikoća veličine koja se općenito izražava umnoškom jedne mjerne jedinice kojim brojem. Primjerice, duljina vodenog hladila iznosi 68 cm, masa uzorka je 13,5 g i količina

T a b l i c a 3 – Najčešći nižekratnici mjernih jedinica

T a b l e 3 – The most common submultiples of measuring units

Jedinica mjere Measuring unit	Znak Symbol		
	mg	mL	mm
miligram	mg	-	
mikrogram	µg	0,001	
nanogram	ng	0,000001	
pikogram	pg	0,000000001	
mililitra	mL	-	
mikrolitra	µL	0,001	
nanolitra	nL	0,000001	
milimetar	mm		-
mikrometar	µm		0,001
nanometar	nm		0,000001

tvari određenog uzorka vode iznosi 0,012 mol ili 12 mmol. Općenito, vrijednost određene veličine može biti pozitivna, negativna ili ništica, a može se izraziti na više načina. Vrijednosti veličina dimenzije *jedan* općenito se izražavaju kao čisti brojevi, a veličina koja se ne može izraziti kao mjerna jedinica pomnožena kojim brojem može se izraziti njezinim odnosom prema kojoj dogovorenoj referencijskoj ljestvici i/ili kojim mjernim postupkom.

true value of a quantity[M:15] **istinita vrijednost veličine** [HRN ISO 3534-1; MRONM-1996; HRF 2007, E.3.1]

Vrijednost sukladna definiciji određene posebne veličine. To je idealna vrijednost koja bi se dobila savršenim mjerenjem. Stoga su istinite vrijednosti po prirodi neodredive. U analitičkoj znanosti i praksi ponajboljim se laboratorijskim postupcima dobivaju tek približno istinite vrijednosti za sadržaj analita. Materijalna istina objavljuje se u podudarnosti misli i predmeta, kao što to iskazuje rečenica: *Veritas est adequatio intellectus et rei* (Istina je podudarnost izričaja i stanja predmeta).⁸ Istinita je vrijednost u uskoj svezi s točnom vrijednosti, budući da je *točan* značenjski koji potpuno odgovara onome što predstavlja, koji pokazuje stvarno stanje, vjeran, istinit. Točna vrijednost je ona koja je zasnovana na točnom podatku ili činjenici, koja čini savršeno određenu veličinu, a također u analitičkoj praksi unaprijed prihvaćena vrijednost, vrijednost određena veoma ispravnom i pouzdanom mjernom metodom, teorijska vrijednost, zadana vrijednost standarda. Drugi nazivi: ispravna vrijednost, prava vrijednost.⁸ Nazivi *istinita vrijednost mjerene veličine* i *vrijednost mjerene veličine* smatraju se istoznačnicama.⁷

conventional true value[M:16] **dogovorena istinita vrijednost** [MRONM-1996]

Vrijednost pripisana kojoj posebnoj veličini za koju je prihvaćeno, katkad dogovorom, da za određenu svrhu ima primjerenu nesigurnost. Primjerice, vrijednost dodijeljena veličini ostvarenoj referencijskim etalonom može se gdje-dje uzeti kao dogovorena istinita vrijednost. Dogovorena istinita vrijednost katkad se naziva dodijeljena vrijednost,

najbolja procjena vrijednosti, dogovorena vrijednost ili referencijska vrijednost.

numerical value (of a quantity)

[M:17] **brojčana vrijednost (veličine)** [MRONM-1996]

Količnik vrijednosti koje veličine i jedinice koja se upotrebljava za njezino izražavanje. Primjerice, uz izraz [M:14] brojevi 68, 13,5 i tako redom.

conventional reference scale, reference value scale

[M:18] **dogovorena referencijska ljestvica, ljestvica referencijskih vrijednosti** [MRONM-1996]

Za posebne veličine određene vrste uređen neprekinut ili diskretan skup vrijednosti točno određen dogovorom kao referencija za svrstavanje veličina te vrste prema njihovoj veličini. Primjerice, pH-ljestvica u kemiji.

2. Mjerenja

measurement

[M:19] **mjerenje** [MRONM-1996]

Skup postupaka kojima se određuje vrijednost kakve veličine.

metrology

[M:20] **mjeriteljstvo** [MMR 2009]

Znanost o mjerenju i njegova primjena.*¹¹

principle of measurement

[M:21] **mjerno načelo** [MRONM-1996]

Znanstvena osnova mjerenja. Primjerice, termoelektrični pojav primijenjen na mjerenje temperature i Ramanov pojav primijenjen na mjerenje valnog broja molekulskih vibracija.*¹²

method of measurement

[M:22] **mjerna metoda** [MRONM-1996]

Smislen niz postupaka koji se primjenjuju za provedbu mjerenja.*^{13,*14}

measurand

[M:23] **mjerena veličina** [HRN ISO 3534-1; MRONM-1996; HRF 2007]

Veličina podvrgnuta mjerenju, primjerice, tlak para određenog uzorka vode kod 20 °C. Određenje mjerene veličine može zahtijevati navođenje veličina kao što su vrijeme, temperatura i tlak.

*¹¹ Mjeriteljstvo obuhvaća sve teorijske i praktične aspekte mjerenja bez obzira na njihovu mjernu nesigurnost i područje primjene.

*¹² Engleska riječ *effect* u ovom je slučaju prevedena kao *pojav*, što odgovara značenju riječi prema *Rječniku hrvatskog jezika* (V. Anić, Zagreb, 1998.), dakle, određena činjenica zasnovana na nekoj prirodnoj zakonitosti. Međutim ta se riječ u drugim slučajevima prevodi kao *djelovanje* ili *učinak*.

*¹³ Mjerne se metode mogu pobliže odrediti na različite načine, npr. metoda zamjene, diferencijalna metoda, nišična metoda.

*¹⁴ Engleskim se izrazima *operation(s)* i *operating* u hrvatskom jeziku daje više srodnih značenja, kao *zahvat*, *djelovanja*, *postupci*, *radnje*, a sve zavisno o drugim riječima u kontekstu, odnosno u sintagmi, primjerice, imamo uobičajeno zahvat, odnosno djelovanja za *operations*, značajke djelovanja (provjere) u HRN ISO 3534-1 za *operating characteristic*, radni uvjeti prema MRONM-1996 za *operating conditions*, radni parametri prema HRF 2007 za *operating parameters*, praktična postupanja prema HRF 2007 za *operating procedures*, te skup radnji prema HRN ISO 9000:2002 i skup postupaka prema MRONM-1996 za *set of operations*.

measured

[M:24] **mjeren, odmjeren** [HRF 2007]

Uspoređen s utvrđenom jedinicom mjere.

influence quantity

[M:25] **utjecajna veličina** [MRONM-1996]

Veličina koja nije mjerena veličina, ali utječe na mjerni rezultat, primjerice, temperatura mikrometra koji se upotrebljava za mjerenje duljine ili koncentracija bilirubina pri mjerenju koncentracije hemoglobina u uzorku ljudske krvi plazme.

measurement procedure

[M:26] **mjerni postupak** [MMR 2009]

Podroban opis mjerenja u skladu s jednim ili više mjernih načela i mjernom metodom na temelju mjernog modela i uključujući svaki izračun kako bi se dobio mjerni rezultat. Mjerni se postupak obično iscrpno dokumentira kako bi se rukovatelju omogućila provedba mjerenja. Ponekad se mjerni postupak naziva normiranim (standardnim) radnim postupkom.

measurement process

[M:27] **mjerni proces** [HRN EN ISO 9000:2002; HRF 2007, E.3]

Skup postupaka ili radnji kojima je cilj određivanje vrijednosti koje mjerne veličine.

measurement signal

[M:28] **mjerni signal** [MRONM-1996]

Veličina koja predstavlja mjerenu veličinu i koja je funkcijski s njom povezana. Ulazni signal u mjerni sustav može se nazvati poticajem, a izlazni signal može se nazvati odzivom.

3. Mjerni rezultati

result of a measurement

[M:29] **mjerni rezultat** [MRONM-1996]

Vrijednost dobivena mjerenjem pripisana kojoj mjernoj veličini.*¹⁵

accuracy of measurement

[M:30] **mjerna točnost** [MRONM-1996]

Usko slaganje između kojeg mjernog rezultata i istinite vrijednosti mjerene veličine.*¹⁶

repeatability

[M:31] **ponovljivost** [HRN ISO 3534-1; MRONM-1996]

Usko slaganje između rezultata uzastopnih mjerenja iste mjerene veličine izvedenih u istim mjernim uvjetima, dakle, preciznost u uvjetima ponovljivosti koji uključuju: (1) isti mjerni postupak, (2) istog motritelja, (3) isto mjerilo primijenjeno u istim uvjetima, (4) isto mjesto i (5) ponavljanje mjerenja u kratkom razdoblju. Ponovljivost se može izraziti količinski s pomoću značajki rasipanja rezultata.

*¹⁵ Kad se daje kakav rezultat, potrebno je jasno naznačiti odnosi li se na (1) pokazivanje, (2) neispravljeni rezultat, (3) ispravljeni rezultat, i je li to prosjek više vrijednosti. Potpuno navođenje kojeg mjernog rezultata uključuje podatke o mjernoj nesigurnosti. Mjerni rezultat prije ispravljanja sustavne pogreške naziva se neispravljeni rezultat, a nakon ispravljanja sustavne pogreške ispravljeni rezultat.

*¹⁶ "Točnost" je kvalitativan pojam koji se ne smije zamjenjivati s izrazom "preciznost".

reproducibility|M:32| **obnovljivost**^{*17} [HRN ISO 3534-1; MRONM-1996]

Usko slaganje između mjernih rezultata iste mjerene veličine izvedenih u promijenjenim mjernim uvjetima koji mogu uključivati: (1) mjerno načelo, (2) mjernu metodu, (3) motritelja, (4) mjerilo, (5) referencijski etalon, (6) mjesto, (7) uvjete uporabe i (8) vrijeme. Obnovljivost se može izraziti s pomoću značajki rasipanja rezultata. Rezultati o kojima se ovdje govori obično su ispravljani rezultati.

intermediate measurement precision|M:33| **međupreciznost mjerenja** [MMR 2009]

Mjerna preciznost pod skupom uvjeta međupreciznosti koji uključuju isti mjerni postupak, isto mjesto i mjerenja koja se ponavljaju na istim i sličnim predmetima u duljem razdoblju, ali mogu uključivati i druge uvjete (npr. nova umjeravanja ili nove mjerne sustave) koji izazivaju promjene.

measurement uncertainty|M:34| **mjerna nesigurnost** [MMR 2009; HRF 2007]

Parametar pridružen mjerenoj veličini koji opisuje rasipanje vrijednosti veličine.^{*18}

error of measurement|M:35| **mjerna pogreška** [MRONM-1996; HRF 2007, E.3.1]

Mjerni rezultat umanjen za istinitu vrijednost mjerene veličine. Kako se istinita vrijednost ne može odrediti, u praksi se upotrebljava dogovorena istinita vrijednost.

deviation|M:36| **odstupanje** [MRONM-1996; HRF 2007, E.3.1]

Vrijednost umanjena za njezinu referencijsku vrijednost.

relative error|M:37| **relativna pogreška** [MMR 2009],
odnosna pogreška [MRONM-1996; HRF 2007]

Mjerna pogreška podijeljena s istinitom vrijednošću mjerene veličine. Kako se istinita vrijednost ne može odrediti, u praksi se upotrebljava dogovorena istinita vrijednost.

random measurement error|M:38| **slučajna mjerna pogreška** [MMR 2009]

Sastavnica mjerne pogreške koja se pri opetovanim mjerenjima mijenja na nepredvidiv način, a jednaka je razlici mjerne pogreške i sustavne mjerne pogreške.^{*19}

systematic measuring error|M:39| **sustavna mjerna pogreška** [MMR 2009]

Sastavnica mjerne pogreške koja pri opetovanim mjerenjima ostaje stalna ili se mijenja na predvidiv način, a jednaka je razlici mjerne pogreške i slučajne mjerne pogreške.

measurement bias|M:40| **sustavno odstupanje** [MMR 2009], **pristranost**

Procjena sustavne mjerne pogreške.

precision|M:41| **preciznost** [MMR 2009; HRN ISO 3534-1; HRF 2007]

Bliskost podudaranja izmjerenih vrijednosti veličine dobivenih opetovanim mjerenjem na istim ili sličnim predmetima pod utvrđenim uvjetima,^{*20} a izražava se standardnim odstupanjem ili varijancijom.

accuracy|M:42| **točnost** [MMR 2009; HRN ISO 3534-1; ISO 5725; EA-4/05; HRF 2007, E.3.1]

Bliskost slaganja između izmjerene vrijednosti veličine i istinite vrijednosti mjerene veličine.^{*21}

4. Mjerni uređaji i njihove značajke**measuring instrument**|M:43| **mjerilo, mjerni uređaj** [MRONM-1996]

Uređaj namijenjen za izvedbu mjerenja, samostalno ili u svezi s kakvim dodatnim uređajima.^{*22}

measuring system|M:44| **mjerni sustav** [MMR 2009]

Skup od jednog ili više mjerila i drugih uređaja, uključujući reagense i napajanje, sastavljen i prilagođen da daje podatke za dobivanje izmjerenih vrijednosti veličina specifične vrste u specificiranim intervalima veličina.

sensor|M:45| **osjetilo** [MMR 2009]

Element mjernog sustava na koji izravno djeluje pojava, tijelo ili tvar koja nosi mjerenu veličinu.^{*23}

detector|M:46| **otkrivalo** [MMR 2009]

Uređaj ili tvar koja pokazuje prisutnost kakve pojave, tijela ili tvari kad se prekorači prag vrijednosti pridružene veličine.^{*24}

scale|M:47| **mjerna skala** [HRF2007], **ljestvica**

Niz vrijednosti označenih na kakvom mjerilu.

^{*17} Opaska recenzenta: Premda je naziv "obnovljivost" normiran, nije jezično primjeren značenju koje opisuje, i za ponovljivost pri različitim uvjetima valjalo bi naći prikladniji naziv.

^{*18} Mjerna nesigurnost sastoji se, općenito, od više sastavnica. Neke od tih sastavnica mogu se odrediti na temelju statističke razdiobe niza mjerenja i mogu se opisati eksperimentalnim standardnim odstupanjem. Druge sastavnice, koje se također mogu opisati standardnim odstupanjima, određuju se iz pretpostavljenih razdioba vjerojatnosti na temelju iskustva ili drugih podataka. Podrazumijeva se da je mjerni rezultat najbolja procjena vrijednosti mjerene veličine i da sve sastavnice nesigurnosti (uključujući i one koje nastaju od sustavnih djelovanja, kao što su sastavnice pridružene ispravcima i referencijskim etalonima) pridonose rasipanju.

^{*19} Referentna vrijednost veličine za slučajnu mjernu pogrešku prosječna je vrijednost koja bi se dobila iz beskonačnog broja opetovanih mjerenja iste mjerne veličine.

^{*20} Utvrđeni uvjeti mogu biti uvjeti ponovljivosti, međupreciznosti i obnovljivosti mjerenja.

^{*21} Pojam mjerne točnosti nije veličina i nije dan kao brojčana vrijednost veličine. Za mjerenje se kaže da je točnije kad daje manju mjernu pogrešku. Pojmovi "točnost" i "istinitost" nisu istoznačnice!

^{*22} Za engleski izraz *instrument* u nekim je slučajevima dopušteno upotrebljavati izraze: uređaj, sprava i (mjerna) naprava.¹⁴

^{*23} Primjerice, mjerni spoj termoelektričnog toplomjera, fotoosjetilo spektrofotometra. U određenim se područjima za ovaj pojam upotrebljava naziv *otkrivalo* ili *detektor*.¹⁴

^{*24} U kemiji se za taj pojam upotrebljava i naziv *indikator* (npr. lakmusov papir).

scale of a measuring instrument|M:48| **ljestvica mjerila** [MMR 2009; MRONM-1996]

Uređen skup oznaka zajedno sa svim pridruženim brojevima koji tvori dio pokaznog uređaja/predočnika mjerila.

measuring range|M:49| **mjerno područje** [MRONM-1996]

Skup vrijednosti mjerenih veličina za koje se pogreška kojeg mjerila mora nalaziti unutar navedenih granica, a određuje se u odnosu na dogovorenu istinitu vrijednost.

working range^{*25}|M:50| **radno područje** [MRONM-1996]**response characteristic**|M:51| **odzivna značajka** [MRONM-1996]

Odnos između poticaja i odgovarajućeg odziva za točno određene uvjete, koji se može izraziti u obliku matematičke jednadžbe, bročane tablice ili grafičkoga prikaza (primjerice, elektromotorna sila kojeg termopara kao funkcija temperature).

sensitivity|M:52| **osjetljivost**¹⁴Sposobnost metode ili mjernog uređaja da razlikuje uzorke koji imaju različite koncentracije ili sadrže različite mase analita. Prikazuje se omjerom promjena veličine analitičkog signala prema promjeni koncentracije analita. Znak: S.¹**sensitivity of a measuring instrument**|M:53| **osjetljivost mjerila** [MRONM-1996; MMR 2009]

Promjena odziva mjerila podijeljena s odgovarajućom promjenom vrijednosti veličine koja se mjeri. Osjetljivost može zavisiti od vrijednosti veličine koja se mjeri.

sensitivity of the system|M:54| **osjetljivost sustava**¹⁴**resolution of a displaying device**|M:55| **razlučivost pokaznog uređaja** [MRONM-1996]

Najmanja razlika između pokazivanja pokaznog uređaja koja se može jasno zamijetiti. Za digitalni pokazni uređaj to je promjena pokazivanja kad se najmanje važna znamenka promijeni za jedan korak. Taj se pojam primjenjuje također i na zapisni uređaj.

stability|M:56| **postojanost** [MRONM-1996]Sposobnost mjerila da održava svoje mjeriteljske značajke stalnima u vremenu.^{*26}**drift, instrumental drift**|M:57| **klizenje mjerila** [MMR 2009]

Neprekidna ili inkrementna vremenska promjena pokazivanja zbog promjene mjeriteljskih svojstava mjerila.

response time|M:58| **vrijeme odziva** [MRONM-1996]

Vremenski razmak od trenutka kad je mjerena veličina podvrgnuta određenoj nagloj promjeni do trenutka kad odziv dosegne navedenu ustaljenu vrijednost i ostane unutar navedenih granica oko svoje konačne ustaljene vrijednosti.

accuracy of a measuring instrument|M:59| **točnost mjerila** [MRONM-1996]

Sposobnost mjerila da daje odzive bliske istinitoj vrijednosti.

error of indication of a measuring instrument|M:60| **pogreška pokazivanja mjerila** [MRONM-1996]Pokazivanje mjerila umanjeno za istinitu vrijednost odgovarajuće ulazne veličine.^{*27}**instrumental bias**|M:61| **sustavna pogreška mjerila** [MMR 2009]

Prosječna vrijednost ponovljenih pokazivanja manje referentna vrijednost veličine.

repeatability conditions|M:62| **uvjeti ponovljivosti** [HRN ISO 3534-1]

Uvjeti gdje se neovisni ispitni rezultati dobivaju istom metodom na istim ispitnim elementima u istom laboratoriju s istim poslužiteljem, uporabom iste opreme u kratkom vremenskom odsječku.

repeatability of results of measurements|M:63| **ponovljivost mjernih rezultata** [MRONM-1996; HRF 2007, E.3.1]

Usko slaganje između rezultata uzastopnih mjerenja iste mjerene veličine izvedenih u istim mjernim uvjetima.

repeatability of a measuring instrument|M:64| **ponovljivost mjerila** [MRONM-1996]Sposobnost mjerila da daje veoma slična pokazivanja kod ponovljenih primjena iste mjerene veličine u istim mjernim uvjetima.^{*28}**Literatura:****References:**

1. K. Eckschlager, V. Štěpánek, Analytical measurement and information. Advances in the information theoretic approach to chemical analyses, Research studies press, Letchworth, 1986.
2. G. E. Baiulescu, J. D. R. Thomas, Concepts in analytical chemistry, Analytical Proceedings **26** (1989) 281–282.
3. Hrvatska farmakopeja 2007 s komentarima, Hrvatsko farmaceutsko društvo, Zagreb, 2007.
4. K. Eckschlager, K. Danzer, Information theory in analytical chemistry, John Wiley & Sons, New York, 1994.

^{*25} Vidjeti engleski izraz *measuring range*.^{*26} (1) Kad se razmatra postojanost s obzirom na koju veličinu različitu od vremena, to treba izričito navesti. (2) Postojanost se može količinski izraziti na nekoliko načina, primjerice, vremenom u kojem se mjeriteljske značajke promijene za određeni iznos ili promjenom značajke u određenom vremenu. (3) U farmakopeji se uz izraz *postojanost* upotrebljava za *stability* još izrazi *trajnost* i *stalnost*.^{*27} U praksi se upotrebljava dogovorena istinita vrijednost, uglavnom kada se mjerilo uspoređuje s kojim referencijskim etalom. Za tvarnu mjeru pokazivanje je njoj dodijeljena vrijednost.^{*28} Ti uvjeti uključuju: svodenje na najmanju vrijednost promjena kojima je uzrok motritelj, isti mjerni postupak, istog motritelja, istu mjernu opremu upotrijebljenu u istim uvjetima, isto mjesto i ponavljanje u kratkom razdoblju. Ponovljivost se može izraziti količinski s pomoću značajki rasipanja pokazivanja.

5. Međunarodni rječnik osnovnih i općih naziva u metrologiji, Državni zavod za normizaciju i mjeriteljstvo, Zagreb, 1996.
6. Međunarodni mjeriteljski rječnik. Osnovni i opći pojmovi i pridruženi nazivi, Državni zavod za mjeriteljstvo, Zagreb 2009.
7. Upute za iskazivanje mjerne nesigurnosti, Državni zavod za normizaciju i mjeriteljstvo, Zagreb, 1995.
8. V. Grdinić, Rječnik mjeriteljstva u kontroli kakvoće lijekova / A dictionary of metrology in quality control of medicines, Posebni otisak, Farmaceutski glasnik **50** (1994) I-XLVIII.
9. HRN EN ISO 9000:2002 – Sustavi upravljanja kvalitetom – Temeljna načela i rječnik (ISO 9000:2000, EN ISO 9000:2000). Državni zavod za normizaciju i mjeriteljstvo, Zagreb, 2002.
10. V. Anić, Rječnik hrvatskoga jezika, Novi Liber, Zagreb, 1998.
11. Rječnik hrvatskoga jezika (ur. J. Šonje), Leksikografski zavod Miroslav Krleža, Zagreb, 2000.
12. T. Cvitaš, N. Kallay, Fizičke veličine i jedinice Međunarodnog sustava, Hrvatsko kemijsko društvo, Zagreb, 1975.
13. M. Mihaljević, Terminološki priručnik, Hrvatska sveučilišna naklada, Zagreb, 1998.
14. V. Grdinić, Terminološko-rječnički vodič za HRF, Agencija za lijekove i medicinske proizvode, Zagreb, 2007.

SUMMARY

Material for the Encyclopaedic Dictionary of Croatian Analytical Terminology Part III. Analytical Measurements

V. Grdinić

This paper systemizes the terms from the field of analytical measurement, which usually determines relation between measurement properties and measurement quantity. Measurement, errors of measurement, specificity of analytical process, analytical system and analytical signal are discussed. An encyclopaedic dictionary of 64 terms is also included. Encyclopaedic dictionary of terms has been grouped according to general measurement terms: (1) quantities and units, (2) measurement, (3) results of a measurement and (4) measuring devices and their characteristics.

Vinkovićeva 26,
10 000 Zagreb, Croatia

Received: September 22, 2008
Accepted: May 29, 2010

V. Grdinić, Građa za enciklopedijski rječnik hrvatskoga analitičkog nazivlja.
Dio I. Načela i polazište
Dio II. Osiguravanje kakvoće analitičkih procesa – izrazi od osnovne važnosti
Dio III. Analitička mjerenja

Popis kratica**List of abbreviations**

AAS	– atomska apsorpcijska spektrometrija	HRN ISO 3534-1	– HRN ISO 3534-1, <i>Statistika – Rječnik i znakovi – 1 dio: Vjerojatnost i opći statistički nazivi</i> (ISO 3534-1:1993), Državni zavod za normizaciju i mjeriteljstvo, Zagreb, 1997.
DZNM-1995	– Upute za iskazivanje mjerne nesigurnosti, Državni zavod za normizaciju i mjeriteljstvo, Zagreb, 1995.	HRN ISO 3534-2	– HRN ISO 3534-2, <i>Statistika – Rječnik i znakovi – 2 dio: Statističko upravljanje kakvoćom</i> (ISO 3534-2:1993), Državni zavod za normizaciju i mjeriteljstvo, Zagreb, 1997.
EA-4/05	– <i>Ovlašćivanje kemijskih laboratorija. Upute za tumačenje norma niza EN 45000 i ISO/IEC Upute 25</i> , Državni zavod za normizaciju i mjeriteljstvo, Zagreb, 2000.	HRN ISO 5725-1	– <i>Točnost (istinitost i preciznost) mjernih metoda i rezultata – 1. dio: Opća načela i definicije</i> (ISO 5725-1:1994+Cor. 1:1998), 2004.
HPLC	– tekućinska kromatografija visoke djelotvornosti	HRN ISO 5725-2	– <i>Točnost (istinitost i preciznost) mjernih metoda i rezultata – 2. dio: Osnovna metoda određivanja ponovljivosti i obnovljivosti standardne mjerne metode</i> (ISO 5725-2:1994+Cor. 1:2002), 2004.
HRF 2007	– <i>Hrvatska farmakopeja 2007 s komentarima</i> , Hrvatsko farmaceutsko društvo, Zagreb, 2007.	HRN ISO 5725-3	– <i>Točnost (istinitost i preciznost) mjernih metoda i rezultata – 3. dio: Intermedijarno mjerenje preciznosti standardne mjerne metode</i> (ISO 5725-3:1994+Cor. 1:2001), 2004.
HRN EN 45003	– HRN EN 45003, <i>Sustavi ovlašćivanja ispitnih laboratorija i laboratorija za umjeravanje – Opći zahtjevi za rad i priznavanje</i> (EN 45003:1995), Državni zavod za normizaciju i mjeriteljstvo, Zagreb, 1997.	HRN ISO 5725-4	– <i>Točnost (istinitost i preciznost) mjernih metoda i rezultata – 4. dio: Osnovne metode određivanja istinitosti standardne mjerne metode</i> (ISO 5725-4:1994), 2004.
HRN EN ISO 9000: 1994.	– Norme za upravljanje kakvoćom i osiguranje kakvoće.	HRN ISO 5725-5	– <i>Točnost (istinitost i preciznost) mjernih metoda i rezultata – 5. dio: Alternativne metode određivanja preciznosti standardne mjerne metode</i> (ISO 5725-5:1998), 2004.
HRN ISO 9000-2	– HRN ISO 9000-2, <i>Norme za upravljanje kakvoćom i osiguranje kakvoće – 2. dio: Smjernice za primjenu normi HRN EN ISO 9001, HRN EN ISO 9002 i HRN EN ISO 9003</i> , Državni zavod za normizaciju i mjeriteljstvo, Zagreb, 1996	HRN ISO 5725-6	– <i>Točnost (istinitost i preciznost) mjernih metoda i rezultata – 6. dio: Uporaba točnih vrijednosti u praksi</i> (ISO 5725-6:1994+Cor. 1:2001), 2004;
HRN EN ISO 9000: 2002	– HRN EN ISO 9000, <i>Sustavi upravljanja kvalitetom – Temeljna načela i rječnik</i> (ISO 9000:2000, EN ISO 9000:2000), Četverojezična verzija, Treće izdanje, Državni zavod za normizaciju i mjeriteljstvo, Zagreb, 2002.	ISO 30	– ISO upute 30: <i>Nazivi i definicije koji se odnose na referencijske tvari</i> , Državni zavod za normizaciju i mjeriteljstvo, Zagreb, 1997.
HRN ISO 9000-4	– <i>Norme za upravljanje kvalitetom i osiguranje kvalitete – 4. dio: Smjernice za upravljanje programom pouzdanosti</i> , 2002.	ISO 8402: 1994	– <i>Quality Management and Quality Assurance – Vocabulary</i>
HRN EN ISO 9002	– HRN EN ISO 9002, <i>Sustavi kakvoće – Model za osiguranje kakvoće u proizvodnji, ugradbi i održavanju</i> , Drugo izdanje, Državni zavod za normizaciju i mjeriteljstvo, Zagreb, 1996.	IUPAC	– Međunarodna unija za čistu i primijenjenu kemiju (International Union of Pure and Applied Chemistry)
HRN EN ISO 9003	– HRN EN ISO 9003, <i>Sustavi kakvoće – Model za osiguranje kakvoće u završnom pregledu i ispitivanju</i> , Drugo izdanje, Državni zavod za normizaciju i mjeriteljstvo, Zagreb, 1996.	KASK	– M. Kaštelan-Macan, <i>Kemijska analiza u sustavu kvalitete</i> , Školska knjiga, Zagreb, 2003.
HRN ISO 9004-4	– <i>Upravljanje kakvoćom i elementi sustava kakvoće – 4. dio: Smjernice za poboljšanje kvalitete</i> , 2002.	MMR 2009	– Međunarodni mjeriteljski rječnik. Osnovni i opći pojmovi i pridruženi nazivi, Državni zavod za mjeriteljstvo, Zagreb 2009.
HRN EN ISO 9004	– HRN EN ISO 9004, <i>Sustavi upravljanja kvalitetom – Upute za poboljšavanje sposobnosti</i> (ISO 9004:2000, EN ISO 9004:2000), Treće izdanje, Hrvatski zavod za norme, Zagreb, 2003	MRONM-1996	– <i>Međunarodni rječnik osnovnih i općih naziva u metrologiji</i> , Državni zavod za normizaciju i mjeriteljstvo, Zagreb, 1996.
HRN EN ISO/IEC 17025	– HRN EN ISO/IEC 17025, <i>Opći zahtjevi za sposobnost ispitnih i umjernih laboratorija</i> (ISO/IEC 17025:2005; EN ISO/IEC 17025:2005), Treće izdanje, Hrvatski zavod za norme, Zagreb, 2006.	RMKL	– V. Grdinić, <i>Rječnik mjeriteljstva u kontroli kakvoće lijekova</i> , Farmaceutski glasnik, 50 (1994) I-XLVIII.
HRN EN ISO 17000: 2007	– <i>Ocjenjivanje sukladnosti – Rječnik i opća načela</i> (ISO/IEC 17000:2004; EN ISO/IEC 17000:2004)	RSD	– relativno standardno odstupanje
		TLC	– tankoslojna kromatografija
		TRV	– V. Grdinić, <i>Terminološko-rječnički vodič za HRF</i> , Agencija za lijekove i medicinske proizvode, Zagreb, 2007.

SUMMARY**Material for the Encyclopaedic Dictionary of Croatian Analytical Terminology.****Part I. Principles and Starting Point****Part II. Quality Assurance of Analytical Processes – Fundamental Terms****Part III. Analytical Measurements***V. Grdinić*

Presented in this paper are the principles and the starting point for construction of an encyclopaedic dictionary of Croatian terminology in analytical chemistry, as well as in analytics, a recent scientific field. Consequently, the choice, construction, and extent of lexical units for the encyclopaedic dictionary will be determined by adequate scientific and professional criteria.

The principles and methods determined and presented in this paper can aid in writing Croatian analytical dictionary and support the efforts in systemizing an encyclopaedic presentation of terms that are of particular significance for analytics. The described principles take into account terminological and linguistic demands.

The paper stresses the need for revision of current and non-systemized terminology, adjustment of unavoidable internationalisms in Croatian linguistic standards, and, as analytical chemistry is a science of chemical measurements, adjustment of terminology in existing Croatian standards of metrology and other related areas.

Terms from the field of quality assurance of analytical processes that are significant for this type of analytical practice have been systemized. *Assurance of analytical quality* encompasses: (1) *quality control*, procedures and actions developed and carried out in order to achieve measurements of required quality; and (2) *quality assessment*, procedures and actions used to verify that the quality management system is being run within acceptable limits in order to evaluate the quality of analytical data. An encyclopaedic dictionary of 187 terms is also included.

This paper systemizes the terms from the field of analytical measurement, which usually determines the relation between measurement properties and measurement quantity. Measurement, errors of measurement, specificity of analytical process, analytical system, and analytical signal are discussed. An encyclopaedic dictionary of 64 terms is also included. An encyclopaedic dictionary of terms has been grouped according to general measurement terms: (1) quantities and units, (2) measurement), (3) measurement results and (4) measuring devices and their characteristics.

Vinkovićeva 26,
10 000 Zagreb, Croatia

Received: September 22, 2008
Accepted: May 29, 2010