

Poruka profesora Michaela Kühnea, direktora BIPM-a



Ujedinjeni narodi proglasili su 2011. godinu međunarodnom godinom kemije, kao svjetsko priznanje dostignućima u kemiji i doprinosima kemije ljudskom blagostanju. Kemijska mjerenja imaju dalekosežan utjecaj na naš svakodnevni život, a korist od njih je golema iako to često ostaje neprimijećeno. Mjeriteljstvo je općenito bitan, ali uvelike zanemaren aspekt modernog društva. S temom ovogodišnjeg Svjetskog dana mjeriteljstva 'Kemijska mjerenja – za naš život, našu budućnost' odaje se priznanje bitnom doprinosu mjerenja u ovom području.

Međunarodnom godinom kemije 2011. obilježava se stogodišnjica dodjele Nobelove nagrade za kemiju Marie Sklodowskoj Curie, odajući priznanje njezinom otkriću elemenata radija i polonija. Na našoj internetskoj stranici mogu se naći fotografije Marie Curie, njezinog supruga Pierrea Curiea i kćeri Irène Curie, zajedno s Charlesom-Edouardom Guillaumeom, koji je u to vrijeme bio zamjenik direktora, a kasnije i direktor BIPM-a, snimljene u BIPM-u 1904. Svi četvero bili su dobitnici Nobelove nagrade ili već tada, ili kasnije (Marie Curie čak dvaput). BIPM je bio nositelj izvornog etalona za radij, koji je pripremila Marie Curie i koristila za prve usporedbe aktivnosti u području ionizirajućeg zračenja. Danas, iako izvorni etalon za radij više ne postoji, BIPM održava međunarodne referentne etalone za ionizirajuće zračenje, kako za dozimetriju, tako i za mjerenja aktivnosti.

Važnost kemijskih mjerenja dobro je utvrđena unutar Međunarodnog sustava jedinica (SI). 1971. godine donesena je odluka da se uključe 'količina tvari' kao osnovna veličina i 'mol' kao osnovna jedinica SI sustava uz potporu Međunarodne unije za čistu i primijenjenu kemiju (IUPAC), Međunarodne unije za čistu i primijenjenu fiziku (IUPAP) te Međunarodne organizacije za normizaciju (ISO).

U današnjem gospodarstvu roba i podaci razmjenjuju se globalno, a međunarodna putovanja i prekogranični transport stoke i poljoprivrednih proizvoda uobičajena su pojava. Taj je trend svojstven modernom gospodarskom napretku te će se nastaviti i nadalje. Naše blagostanje ovisi i o pitanjima koja

imaju utjecaja na kvalitetu našeg života, poput zdravstvene skrbi, okoliša i kakvoće hrane. Snažna infrastruktura međunarodnih mjerenja i norma važna je radi osiguranja da će proizvođači i usluge zadovoljiti svoje specifikacije, radi jamstva pravednosti u trgovini te potpore visokoj kvaliteti života. Tvrdnja 'ako se nešto ne može izmjeriti, ne može se niti kontrolirati' u današnje je vrijeme jednako istinita kao i u prošlosti. U području kemijskih mjerenja, potvrđene referentne tvari (CRMs), etaloni i referentni mjerni rezultati pružaju utvrđene reference koje mogu poslužiti kao uporište za mjerne rezultate analitičkih laboratorija. Sljedivost mjernih rezultata prema međunarodno prihvaćenim i utvrđenim referencama, zajedno s njihovim utvrđenim mjernim nesigurnostima, kako je opisano u normi ISO/IEC 17025, pruža temelj za njihovu usporedivost i globalno prihvaćanje.

Zadovoljiti potrebe za pouzdanim i ponovljivim kemijskim mjerenjima i za potvrđenim referentnim tvarima među najvažnijim su zadaćama međunarodne mjeriteljske zajednice i nacionalnih mjeriteljskih instituta. Razvoj referentnih tvari za kemijska svojstva dio je misije nekih nacionalnih mjeriteljskih instituta još od početka 20. stoljeća. Ova uloga i aktivnost intenzivirane su s nastankom BIPM-ovog Savjetodavnog odbora za količinu tvari: mjeriteljstvo u kemiji (CCQM), sa svojim širokim djelokrugom programa za usporedbe u kemijskim mjerenjima. Te su usporedbe usmjerene na širok raspon mjernih sposobnosti povezanih, na primjer, s: kolesterolom i glukozom; ilegalnim drogama; kontaminacijom hrane visokog rizika; emisijama u okoliš i kakvoćom zraka.

Kod nastojanja oko pružanja boljeg razumijevanja klimatskih promjena posebno je naglašena potreba za dugoročnim, pouzdanim i ponovljivim mjerenjima, a tu potrebu potvrđuju i odgovarajuća glavna međuvladina i međunarodna tijela, poput Svjetske meteorološke organizacije (WMO), Međuvladinog panela o klimatskim promjenama (IPCC) te UN-ovih agencija. U stvari, u području praćenja klimatskih promjena, pouzdanost mjerenja je preduvjet za dugoročno praćenje stakleničkih plinova, uporabu tih mjerenja u modelima radijacijskih i klimatskih promjena te praćenje djelotvornosti radnja za njihovo ublažavanje. Dobar primjer područja u kojem su međunarodne aktivnosti smanjile mjernu nesigurnost jest površinski ozon. Štetni učinci povećanih koncentracija površinskog ozona dobro su poznati, posebice uslijed brige u svezi s preranim smrtima povezanim s bolestima dišnih putova i štetom na poljoprivrednim usjevima. Osim toga, najboljom procjenom pravog povećanja radijacijskog kolebanja uzrokovanog troposferskim ozonom od predindustrijskih vremena do 2005. godine (IPCC AR4), troposferski ozon se postavlja na mjesto važnog stakleničkog plina. Zabrinutost zbog tih efekata i potreba da ih se kontrolira glavni su pokretači za točna dugoročna mjerenja.

Uloga kemijskih mjerenja u osiguranju zdrave hrane naglašena je u propisima i podržana međunarodnim programima mjerenja. Referentni materijali i metode potrebni su za podršku širokom spektru analiza hrane uključujući analizu na kontaminaciju, analizu nutritivnih dodataka hrani uključujući vitamine, te analizu ostataka. Ostaci u prehrambenim proizvodima mogu potjecati od namjerne uporabe zabranjenih tvari, od neispravne uporabe propisanih sredstava za zaštitu biljaka ili veterinarskih lijekova ili od nenamjerne kontaminacije za vrijeme procesa proizvodnje. Propisana mjerenja tvari u hrani zahtijevaju visokokvalitetna kemijska mjerenja s izraženim nesigurnostima kako bi se osiguralo da mjerni rezultati zadovoljavaju radne kriterije.

Sigurnost voda od globalnog je značenja, s propisima koji se provode radi osiguranja dobre kakvoće površinskih, podzemnih i obalnih voda. Aktivnosti usporedbe koje su započele u Europi, a proširile su se na globalnoj razini putem CCQM-a, doprinose razvoju sustava održive sljedivosti i diseminacije pružajući usporedive mjerne rezultate u praćenju voda. Među prioritetnim tvarima koje treba ocijeniti kao temelj kakvoće vode, anorganski analitici (nikal, kadmij, olovo, živa) proučavaju se s ciljem osiguranja pouzdanosti mjernih rezultata pri graničnim vrijednostima za te tvari.

Postoji opći pokret prema većoj djelotvornosti u uporabi fosilnih goriva sa smanjenim utjecajem na okoliš, a na okoliš se pazi i kod zbrinjavanja otpada. Točna kemijska mjerenja ključna su komponenta u bavljenju tim pitanjima. U prošlosti su mjerenja sumpora u gorivima i sustavima za izgaranje dobivala najviše pozornosti, ali emisije žive sada privlače pravno zanimanje zbog mogućih rizika za ljudsko zdravlje. Mjerenja ugljika također će postati važnija budući da sustavi trgovanja započinju borbu protiv efekata radijacijskog kolebanja nastalog zbog oslobađanja ugljičnog dioksida u atmosferu.

Usljed brige zbog ograničenih zaliha neobnovljivih oblika energije, postoji rastuće zanimanje za obnovljive izvore energije, s kojim dolaze novi izazovi. Biogoriva, na primjer, puno su raznovrsnija po sastavu od fosilnih goriva koja zamjenjuju, a zahtijevaju razvoj niza novih etalona i potvrđenih referentnih tvari kojima će se podržati i kontrola kvalitete i trgovina.

U području zdravstva, pouzdana mjerenja potrebna su, kako za terapeutiku, tako i za dijagnostiku. U najnovijim propisima koji se odnose na dijagnostiku postavljen je zahtjev da 'sljedivost vrijednosti dodijeljenih kalibratorima i/ili kontrolnim tvarima mora biti osigurana kroz dostupne referentne mjerne procedure i/ili dostupne referentne tvari višeg reda.' To je dovelo do razvoja baze podataka referentnih tvari, metoda i usluga višeg reda pod pokroviteljstvom Zajedničkog vijeća za sljedivost u laboratorijskoj medicini (JCTLM) koje vodi BIPM, Međunarodnog saveza za kliničku kemiju i laboratorijsku medicinu (IFCC) te Međunarodne organizacije za akreditaciju laboratorija (ILAC). Baza podataka pruža jedinstven izvor, prepoznajući referentne tvari, metode i mjerne usluge višeg reda u laboratorijskoj medicini, a tako podupire i industriju *in vitro* dijagnostike, njezine propise te propise koji su aktivni u području laboratorijske medicine. Olakšavajući usklađenu nacionalnu i regionalnu provedbu zahtjeva za sljedivost, baza podataka pomaže izbjeći moguće tehničke zapreke trgovini.

Ukratko, pouzdana kemijska mjerenja odgovorila su na globalne izazove koji se odnose na čist zrak, sigurne vode, održivu energiju, zdravu hranu, napredne materijale i pouzdane lijekove te će i dalje biti potrebna kako bi na njih odgovarala.

Sljedivost takvih mjerenja prema SI sustavu jest i ostat će kamen temeljac za njihovu pouzdanost, i sada i u budućnosti, a na taj način će i nastaviti doprinostiti napretku i blagostanju ljudi.