

## Međunarodno mjeriteljstvo: Rad BIPM-a i OIML-a

Mjeriteljstvo  
se nalazi  
posvuda

**Mjeriteljstvo** je znanost o mjerenju, koja obuhvaća sve teoretske i praktične aspekte koji se tiču mjerenja bez obzira na njihovu nesigurnost i bez obzira na to u kojim se područjima znanosti i tehnike pojavljuju.

(Prilagođeno iz Međunarodnog rječnika osnovnih i općih naziva u mjeriteljstvu, VIM, 1993.)

Znanost o mjerenju nije međutim isključivo rezervat znanstvenika. Ona je od životne važnosti za sve nas. Mjeriteljstvo je oslonac za djelotvorno i pouzdano funkcioniranje zamršene i većinom nevidljive mreže usluga, dobavljača i komunikacija o kojoj svi ovisimo.

Mnoga fizikalna i kemijska mjerenja imaju izravan utjecaj na kakvoću svijeta u kojemu živimo. Popis u nastavku sadržava nekoliko primjera o važnosti mjeriteljstva za sve nas.

### Primjeri primjene mjeriteljstva u svakodnevnom životu

- Velik napredak u mikroelektronici posljednjih četrdeset godina ne bi bio moguć bez mjeriteljstva. Usporedno s tim razvoj brzih računala omogućuje inženjerima da konstruiraju nove mikrokruge koji pak omogućuju bolja računala itd.
- Satelitski navigacijski sustavi i korelacija međunarodnih vremenskih ljestvica omogućuju točno lociranje – koje omogućuje svjetsko umrežavanje informatičkih sustava i prizemljenje zrakoplova u uvjetima slabe vidljivosti.
- Ljudsko zdravlje kritično ovisi o našoj sposobnosti da obavimo točne dijagnoze u kojima je pouzdano mjerenje sve važnije; kao naprimjer pri mjerenju razine kolesterola u krvi.
- Točna i brza dijagnoza također je potrebna za određivanje droga i alkohola u ljudskome tijelu, OIML je naprimjer utvrdio pravila za tehničke značajke analizatora izdaha.
- Globalizacija gospodarstva često ovisi o proizvodnji dijelova složenih tehničkih konstrukcija u različitim zemljama. Dobro mjeriteljstvo jamči spojivost dijelova pri konačnome sastavljanju sustava. Iz tih razloga velike međunarodne tvrtke često imaju svoje vlastite mjeriteljske odjele.
- Blagostanje naroda ovisi o sposobnosti proizvodnje i trgovanja precizno proizvedenim i ispitanim proizvodima i sastavnicama.
- Trgovina među državama često uključuje velike novčane iznose. Malena pogreška npr. u određivanju obujma prirodnoga plina i nafte izvezene iz jedne zemlje u drugu može predstavljati znatan novčani iznos. Mjerna nesigurnost uvoza i izvoza prirodnoga plina u Sjedinjenim Državama procjenjuje se na 54 milijuna USD u godini, ali ukupna mjerna nesigurnost za sav prirodni plin kojim se trguje u SAD-u iznosi 1,8 milijarda USD u godini.
- Potrošači trebaju imati povjerenje u količine goriva koje se isporučuju na crpkama.

## Znanstveno i primijenjeno mjeriteljstvo

### *BIPM i međunarodni lanac mjerenja*

Međunarodni ured za utege i mjere (francuski: *Bureau International des Poids et Mesures*) ili BIPM osnovan je *Dogovorom o metru* 1875. godine, a smješten je u predgrađu Pariza, u Francuskoj. Kao međuvladinu organizaciju financiraju ga države članice Dogovora o metru, a djeluje pod isključivim nadzorom *Međunarodnog odbora za utege i mjere* (Comité International des Poids et Mesures, CIPM)

Zadaća je BIPM-a osigurati svjetski temelj za jedinstven suvisao sustav mjerenja, sljediv prema Međunarodnome sustavu jedinica (SI). Ta zadaća poprima mnoge oblike, od izravnoga prenošenja jedinica (kao u slučaju mase i vremena) do usklađivanja preko međunarodnih usporedba nacionalnih mjernih etalona (kao u području elektriciteta, ionizacijskog zračenja i kemije).

BIPM obavlja znanstveni rad na najvišoj razini za odabran skup fizičkih i kemijskih veličina. Danas je glavna zadaća BIPM-a svjetsko usklađivanje mjeriteljstva, uglavnom preko nacionalnih mjeriteljskih instituta (NMI-a) koji sami nastavljaju lanac sljedivosti od SI-a u nacionalnim akreditiranim laboratorijima te konačno do industrije. Premda se nesigurnosti pri prijelazu na idući niži korak u lancu općenito povećavaju, povećava se i broj korisnika koji se nalaze na odgovarajućoj razini nesigurnosti. Svijet kakav danas poznajemo ne bi bio isti bez toga lanca odgovornosti.

Znanstveno mjeriteljstvo kojim se bave BIPM i NMI-i uspostavlja i potvrđuje usporedivost i točnost mjerenja. To se postiže usporedbom mjernih etalona koji su sljedivi preko neprekidna lanca mjerenja do usporedba koje se provode na drugim tvarnim mjerama poznata mjeriteljskoga ponašanja. Ti etaloni u konačnici moraju biti sljedivi prema SI-u. Danas su gotovo sve SI veličine povezane s kvantnim pojavama kao što su spektroskopska svojstva atoma ili, naprimjer, s kvantnim Hallovim pojavom i von Klitzingovom stalnicom za koje se uzima da su vremenski nepromjenjivi. Odnosom prema nepromjenjivim kvantnim etalonima također prestaje potreba za tvarnim etalonima kao referencijom koja se može uništiti ili čija vrijednost može kliziti s vremenom.

1



BIPM se nalazi u blizini Pariza

*Zadaća je  
BIPM-a  
svjetska  
ujednačenost  
mjerenja*

*Mjeriteljstvo  
je više nego  
“puko”  
mjerenje*

# 2

## Zakonsko mjeriteljstvo

OIML i svjetsko međusobno prihvaćanje ispitnih rezultata

OIML osigurava upute za nacionalne i regionalne zahtjeve iz područja zakonskog mjeriteljstva



OIML se nalazi u Parizu

**Zakonsko mjeriteljstvo** obuhvaća sve radnje za koje su propisani zakonski zahtjevi, a koje se odnose na mjerenje, mjerne jedinice, mjerila i mjerne metode te koje provodi vlada ili se provode u ime vlade radi osiguravanja odgovarajuće razine povjerenja u mjerne rezultate u zakonski uređenu okolišu na nacionalnoj razini.

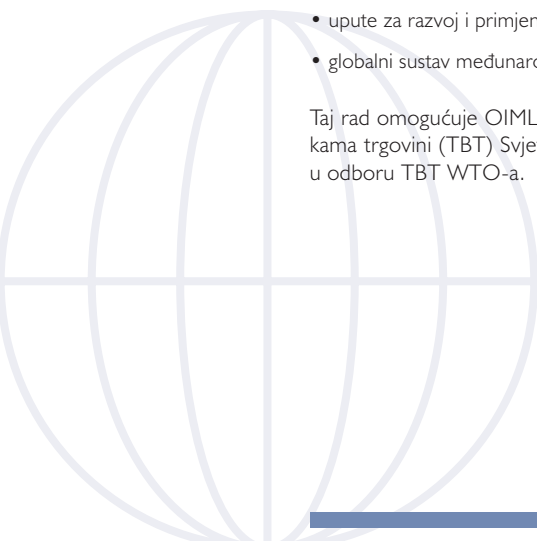
(Definicija je preuzeta iz dokumenta OIML D 1, *Elementi zakona o mjeriteljstvu*, 2004.)

Trgovina i industrija trebaju se oslanjati na normativne referencije koje se same po sebi temelje na prethodno definiranu ustrojstvu. Za taj aspekt mjeriteljstva odgovorna je druga međunarodna organizacija, *Međunarodna organizacija za zakonsko mjeriteljstvo* (francuski: Organisation Internationale de Métrologie Légale) ili OIML.

OIML je međuvladina ugovorna organizacija čije članstvo obuhvaća države članice (države koje aktivno sudjeluju u tehničkim djelatnostima) i dopisne članove (koji su pridruženi OIML-u kao promatrači). OIML je osnovan 1955. godine radi promicanja globalnog usklađivanja zahtjeva i postupaka u zakonskome mjeriteljstvu. Od osnutka glavni je cilj OIML-a razvoj svjetske tehničke strukture koja osigurava:

- uzajamno obavješćivanje i povjerenje u ustrojstvo zakonskog mjeriteljstva svakog od članova
- usklađivanje dokumenata
- upute za razvoj i primjenu propisa iz područja zakonskog mjeriteljstva
- globalni sustav međunarodnoga potvrđivanja u zakonskome mjeriteljstvu.

Taj rad omogućuje OIML-u da doprinosi provedbi Sporazuma o tehničkim zaprekama trgovini (TBT) Svjetske trgovinske organizacije (WTO). OIML promatrač je u odboru TBT WTO-a.



## Zaključci: Svjetski mjeriteljski sustav

Bez mjeriteljske znanosti naš bi svijet bio znatno drukčiji. Mjeriteljstvo ima temeljnu važnost za industriju i trgovinu – ne samo sa stajališta potrošača nego i sa stajališta onih koji su uključeni u proizvodnju. Obje skupine moraju imati povjerenje u točnost i pouzdanost mjerenja o kojima ovise.

Svako malo ulaganje u mjeriteljstvo kao rezultat daje veliki povrat ulagaču bez obzira na to jesu li to privatne tvrtke, nacionalne državne ili međunarodne organizacije te kao takvo predstavlja čvrstu strategiju za budući napredak. Neovisno su studije pokazale da novac koji se u industrijskim državama troši na mjeriteljstvo može iznositi kojih od 2 % do 6 % GDP-a, ali dobit od tog ulaganja može odgovarati 1000 ili 2000 puta većemu iznosu.

BIPM i OIML s različitim ustrojstvima koje su uspostavili, čine svjetski mjeriteljski sustav. Novac utrošen na mjeriteljstvo veoma je malen dio ukupnih nacionalnih izdataka, ali je njegov utjecaj golem što dokazuje životnu važnost mjeriteljstva za sve nas i za svijet u kojem živimo.

*Mjeriteljstvo  
utječe na  
svakodnevni  
život*

*Mjeriteljstvom  
se stvara  
velika dobit  
od uložena  
javnog novca*



**BIPM**  
**Bureau International des  
Poids et Mesures**  
Pavillon de Breteuil  
F-92312 Sèvres Cedex  
France  
[www.bipm.org](http://www.bipm.org)



**BIML**  
**Bureau International de  
Métrologie Légale**  
11, rue Turgot  
F-750009 Paris  
France  
[www.oiml.org](http://www.oiml.org)