

INSTITUT ZA MJERITELJSTVO BOSNE I HERCEGOVINE  
ИНСТИТУТ ЗА МЕТРОЛОГИЈУ БОСНЕ И ХЕРЦЕГОВИНЕ  
INSTITUTE OF METROLOGY OF BOSNIA AND HERZEGOVINA



# METROLOGIJA / MJERITELJSTVO - UKRATKO

Treće izdanje



## "MJERITELJSTVO / METROLOGIJA - UKRATKO" TREĆE IZDANJE

Juli 2008.

### KORICE

Fotografija istočnog mosta preko Velikog tjesnaca (Great Belt), Danska, sa svjetlima na puteljku. Svaka od 55 prefabrikovanih, 48-metarskih 500-tonskih sekcija na mostu precizno je mjerena kako bi se prilagodila četiri nosača koja nose sekciju i postiglo pravilno naprezanje. Za prilagođavanje nosača dopušteno odstupanje od zahtjevanih teoretskih vrijednosti iznosilo je  $\pm 30$  mm. Podešavanje svakog klina nosača bilo je određeno sa tačnošću od  $\pm 1$  mm. Pri gradnji mosta od 1988. – 1997. godine bila je uključena široka mreža izvođača i podizvođača iz 10 evropskih zemalja i SAD. Za ovu ogromnu i kompleksnu saradnju bila su potrebna pouzdana i verifikovana mjerenja.

### AUTORI ENGLESKOG IZDANJA:

Preben Howarth  
Danish Fundamental Metrology Ltd  
Matematiktorvet 307  
DK 2800 Lungby  
Denmark  
pho@dfm.dtu.dk

Fiona Redgrave  
National Physical Laboratory  
Hampton Road, Teddington  
TW11 0LW  
United Kingdom  
fiona.redgrave@npl.co.uk

EURAMET projekt 1011, učesnici: DFM Danska, NPL Velika Britanija,  
PTB Njemačka

### FOTOGRAF

Soren Madsen, copyright: Sund & Baelt.

### DIZAJN

[www.faenodesign.dk](http://www.faenodesign.dk) 4160-0708

### ŠTAMPA

Schultz Grafisk, DK 2620 Albertslund  
ISBN 978-87-988154-5-7

Pravo kopiranja ovog priručnika zadržava © EURAMET e.V. 2008. Dozvola za prevođenje može da se dobije od sekretarijata EURAMET. Za dalje informacije, molimo da pogledate na internet adresu EURAMET [www.euramet.org](http://www.euramet.org) ili kontaktirate sekretarijat: [secretariat@euramet.org](mailto:secretariat@euramet.org).

### IZJAVA

"Mjeriteljstvo/Metrologija - kratko" treće izdanje je proizašla iz projekta iMERA, projekat "Primjena mjeriteljstva u evropskom istraživačkom prostoru", broj ugovora 16220, u okviru 6. okvirnog programa, a finansirali su je mješovito Evropska komisija i instituti učesnici. Tvrdnje, zaključci i tumačenja iznesena u ovom priručniku su isključivo stavovi autora i saradnika i ni na koji način ne odražavaju ni politiku niti stavove Evropske Komisije.

Ovaj dokument je prevod "METROLOGY – IN SHORT, 3<sup>rd</sup> edition" © EURAMET e.V.

Uslovi za umnožavanje ili prevođenje mogu da se dobiju od sekretarijata EURAMET: [secretariat@euramet.org](mailto:secretariat@euramet.org).

**"MJERITELJSTVO / METROLOGIJA UKRATKO"**

ima namjeru, zbog poznate jezičke specifičnosti u Bosni i Hercegovini, da bude jedan univerzalni dokument koji će zadovoljiti sva tri službena jezika u BiH (bosanski, hrvatski i srpski-latinica).

S toga je naslovna riječ "mjeriteljstvo/metrologija" pisana u dual obliku, sam tekst je napisan na bosanskom jeziku dok je Rječnik pojmova (poglavlje 6) napravljen trojezično, bez obzira što se najveći dio sadržaja ponavlja.

One koji traže "čistu" hrvatsku ili srpsku verziju ovog dokumenta upućujemo na web stranice nacionalnih metroloških/mjeriteljskih institucija Hrvatske ([www.dzm.hr](http://www.dzm.hr)) i Srbije ([www.szmdm.sv.gov.yu](http://www.szmdm.sv.gov.yu)).

This document is a translation of "METROLOGY – IN SHORT, 3<sup>rd</sup> edition" © EURAMET e.V.

Conditions for copying and translating may be obtained from the EURAMET Secretariat: [secretariat@euramet.org](mailto:secretariat@euramet.org).

**"MJERITELJSTVO / METROLOGIJA UKRATKO"**

intends, due to language specifics in Bosnia and Herzegovina, to be universal document which will satisfy all three official Bosnian languages (Bosnian, Croatian and Serbian-latin).

Therefore the title word "mjeriteljstvo/metrologija" (metrology) was typed in dual form, the main text was written in Bosnian language but Glossary (chapter 6) was created in three-lingua form, although the biggest part of the text was just repeated.

Those who seek for the "clean" Croatian/Serbian version of this document, we direct to the web pages of the national metrology institutions of Croatia ([www.dzm.hr](http://www.dzm.hr)) and Serbia ([www.szmdm.sv.gov.yu](http://www.szmdm.sv.gov.yu))

Naslov originala:

METROLOGY - IN SHORT 3rd EDITION,  
July 2008 EURAMET project 1011

Naslov BH prevoda:

MJERITELJSTVO / METROLOGIJA –  
UKRATKO, III IZDANJE, septembar 2009,  
IMBIH

Izdavač:

Institut za mjeriteljstvo Bosne i Hercegovine

Za izdavača:

Esad Tuzović, direktor

Prevod sa engleskog, lektura i terminološko usaglašavanje:

Sektorski eksperti Instituta za mjeriteljstvo  
Bosne i Hercegovine

Tehnička obrada:

INDOC odsjek IMBiH

Način distribucije:

Web stranica Instituta – [www.met.gov.ba](http://www.met.gov.ba)  
(PDF format)

Sarajevo, septembra/rujna 2009. godine



## SAŽETAK

Osnovna namjena priručnika "Mjeriteljstvo/Metrologija - kratko", treće izdanje je povećanje svijesti o mjeriteljstvu kao i uspostava zajedničkog mjeriteljskog referencijalnog okvira. Njegov cilj je pružiti korisnicima mjeriteljstva transparentan i prikladan priručnik za dobijanje baznih mjeriteljskih informacija.

Današnja globalna ekonomija zavisi od pouzdanih mjerenja i testova, koji su prihvatljivi na međunarodnom nivou. Oni ne bi trebali stvarati tehničke barijere trgovini. Preduslov za to je široka iskorištenost stabilne mjeriteljske infrastrukture.

Sadržaj priručnika je opis naučnog, industrijskog i zakonskog mjeriteljstva. Opisane su tehničke oblasti u mjeriteljstvu i mjerne jedinice. Detaljno je opisana međunarodna mjeriteljska infrastruktura, uključujući i regionalne mjeriteljske organizacije kao što je EURAMET. Lista mjeriteljskih termina je uglavnom prikupljena iz međunarodno priznatih dokumenata. Podaci o institucijama, organizacijama i laboratorijama su uzeti sa njihovih homepages-a.

"Mjeriteljstvo/Metrologija - kratko", treće izdanje je realizirano u sklopu projekta iMERA "Primjena mjeriteljstva u evropskom istraživačkom prostoru", broj ugovora 16220, u okviru 6. okvirnog programa, a finansirano je od strane Evropske komisije i instituta učesnika.



## Sadržaj

SAŽETAK .....	5
PREDGOVOR.....	9
1 UVOD.....	10
1.1 ČOVJEČANSTVO MJERI.....	10
1.2 KATEGORIJE MJERITELJSTVA .....	12
1.3 NACIONALNA IZDANJA MJERITELJSTVA-UKRATKO .....	13
2 MJERITELJSTVO .....	15
2.1 INDUSTRIJSKO I NAUČNO MJERITELJSTVO.....	15
2.1.1 PREDMETNE OBLASTI .....	15
2.1.2 MJERNI ETALONI .....	18
2.1.3 CERTIFICIRANI REFERENTNI MATERIJALI.....	19
2.1.4 SLIJEDIVOST I KALIBRACIJA.....	19
2.1.5 MJERITELJSTVO U HEMIJI.....	20
2.1.6 REFERENTNE PROCEDURE .....	21
2.1.7 NESIGURNOST .....	23
2.1.8 ISPITIVANJE.....	24
2.2 ZAKONSKO MJERITELJSTVO.....	25
2.2.1 ZAKONODAVSTVO KOJE SE ODNOSI NA MJERNE INSTRUMENTE ....	25
2.2.2 EU ZAKONODAVSTVO ZA MJERNE INSTRUMENTE.....	25
2.2.3 EU PRIMJENA ZAKONODAVSTVA ZA MJERNE INSTRUMENTE .....	27
2.2.4 MJERENJE I TESTIRANJE U ZAKONODAVSTVU.....	28
3 ORGANIZACIJA MJERITELJSTVA .....	31
3.1 MEĐUNARODNA INFRASTRUKTURA.....	31
3.1.1 METARSKA KONVENCIJA.....	31
3.1.2 CIPM SPORAZUM O MEĐUSOBNOM PRIZNAVANJU .....	33
3.1.3 NACIONALNI MJERITELJSKI INSTITUTI.....	35
3.1.4 IMENOVANI INSTITUTI .....	35
3.1.5 AKREDITOVANE LABORATORIJE.....	35
3.1.6 REGIONALNE MJERITELJSKE ORGANIZACIJE .....	36
3.1.7 ILAC.....	36
3.1.8 OIML .....	37
3.1.9 IUPAP .....	38
3.1.10 IUPAC.....	38
3.2 EVROPSKA INFRASTRUKTURA.....	41
3.2.1 MJERITELJSTVO - EURAMET .....	41

3.2.2	AKREDITACIJA - EA .....	42
3.2.3	ZAKONSKO MJERITELJSTVO - WELMEC.....	43
3.2.4	EUROLAB .....	44
3.2.5	EURACHEM .....	44
3.2.6	COOMET .....	44
3.3	AMERIČKA INFRASTRUKTURA .....	44
3.3.1	MJERITELJSTVO - SIM.....	44
3.3.2	AKREDITACIJA - IAAC .....	45
3.4	AZIJSKO - PACIFIČKA INFRASTRUKTURA .....	45
3.4.1	MJERITELJSTVO - APMP .....	45
3.4.2	AKREDITACIJA - APLAC.....	46
3.4.3	ZAKONSKO MJERITELJSTVO - APLMF .....	46
3.5	AFRIČKA INFRASTRUKTURA .....	46
3.5.1	MJERITELJSTVO - AFRIMETS .....	46
3.5.2	MJERITELJSTVO - SADCMET .....	47
3.5.3	AKREDITACIJA - SADCA.....	47
3.5.4	ZAKONSKO MJERITELJSTVO - SADCMEL.....	48
3.5.5	OSTALE PODREGIONALNE STRUKTURE.....	48
4	UTICAJ MJERENJA - NEKI PRIMJERI.....	49
4.1	PRIRODNI GAS.....	49
4.2	DIJALIZA .....	51
4.3	NANO ČESTICE .....	52
4.4	ĐUBRIVO.....	53
4.5	MJERILA TOPLOTNE ENERGIJE .....	54
4.6	BEZBJEDNOST HRANE.....	55
4.7	LIJEČENJE RAKA.....	56
4.8	EMISIJE IZ AVIONA.....	57
4.9	DIREKTIVA IVD .....	58
5	MJERNE JEDINICE .....	59
5.1	OSNOVNE JEDINICE SI SISTEMA.....	61
5.2	IZVEDENE JEDINICE SI .....	63
5.3	JEDINICE IZVAN SI SISTEMA .....	65
5.4	SI PREFIKSI .....	66
5.5	PISANJE IMENA I SIMBOLA SI JEDINICA .....	67
6	R I J E Č N I K.....	69
7	INFORMACIJE O MJERITELJSTVU - LINKOVI.....	87
8	R E F E R E N C E.....	89



## PREDGOVOR

Sa zadovoljstvom Vam predstavljamo treće izdanje ovog jednostavnog priručnika „Mjeriteljstvo/Metrologija - ukratko“. Namjena mu je da korisnicima mjeriteljstva i općoj javnosti obezbijedi jednostavan, ali sveobuhvatan izvor referenci vezanih za ovu oblast. Namijenjen je onima koji nisu upoznati sa ovom temom i kojima je potreban uvod, kao i onima koji su uključeni u mjeriteljstvo na različitim nivoima, ali žele da saznaju više ili jednostavno da dobiju specifične informacije. Nadamo se da će „Mjeriteljstvo/Metrologija - ukratko“ učiniti lakšim pristup i rad, kako sa tehničkih, tako i sa organizacionih aspekata mjeriteljstva. Prvo izdanje priručnika, štampano 1998. godine, se pokazalo kao veoma uspješan i jako korišten priručnik u mjeriteljskom svijetu, kao što je bilo i drugo izdanje objavljeno 2004. Ovo treće izdanje ima za cilj da poveća ovaj uspjeh, obezbjeđujući opsežniji skup informacija široj ciljanoj grupi korisnika.

Glavna svrha „Mjeriteljstva/Metrologije - ukratko“ je da podigne svijest o mjeriteljstvu i da uspostavi opšte mjeriteljsko razumjevanje i okvire referenci i u Evropi, i između Evrope i drugih regiona širom svijeta. Ovo je posebno važno sa povećanim značajem ekvivalencije usluga mjerenja i testiranja u trgovini sa jedne strane i tehničkih barijera trgovini, sa druge strane, koje su prouzokovane mjeriteljskim smetnjama.

Pošto se mjeriteljstvo razvija istovremeno sa razvojem naučnih i tehnoloških dostignuća, neophodno je ažurirati i proširiti „Mjeriteljstvo/Metrologija - ukratko“ u pravcu ovoga razvoja. Stoga, sadržaj trećeg izdanja ove publikacije je proširen kako bi se predstavio CPIM Sporazum o međusobnom priznavanju (MRA) i regionalno mjeriteljstvo, uključujući osnivanje pravnog lica EURAMET e.V. u januaru 2007. kao nove evropske regionalne mjeriteljske organizacije. Ona takođe sadrži više informacija o mjenjenjima u hemiji i biologiji i daje neke specifične primjere o tome kako napreci u mjeriteljstvu utiču na ostali svijet.

Nadam se da će se ovo izdanje pokazati još popularnijim i korištenijim nego prva dva izdanja i time doprinijeti zajedničkom mjeriteljskom okviru svjetskih referenci, koje promoviraju trgovinu između različitih regiona u svijetu i poboljšati kvalitet života svojih građana.

**Michael Kuhne**

*Predsjedavajući EURAMET*

*Juni 2008*

# 1. UVOD

## 1.1 ČOVJEČANSTVO MJERI

Smrtnom kaznom kažnjavali su se oni koji zaborave ili propuste da kalibrišu standardnu jedinicu dužine svakog punog mjeseca. Takva kazna je prijetila graditeljima na kraljevskom gradilištu odgovornim za građenje hramova i piramida za faraone u drevnom Egiptu, 3000 godina p.n.e. Prvi kraljevski lakat je bio definisan kao dužina podlaktice vladajućeg faraona od lakta do vrha ispruženog srednjeg prsta uvećana za širinu njegovog dlana. Izvorna mjera prenošena je i urezivana u crni granit. Radnici na gradilištu dobijali su primjerke u granitu ili drvetu i arhitekta je nadzirao pridržavanje naredbe.

Iako i sami znamo da je dug put od tog početka, kako vremenski tako i po distanci, ljudi su uvijek davali veliki značaj tačnom mjerenju. U novije doba, 1799. godine u Parizu, stvoren je metrički sistem polaganjem dva platinska etalona koji su predstavljali metar i kilogram – preteče današnjeg Međunarodnog sistema jedinica (SI sistema).

U današnjoj Evropi troškovi mjerenja i vaganja iznose 6 % od našeg kombinovanog bruto nacionalnog dohotka (GDP). Prema tome, mjeriteljstvo je postalo prirodni i vitalni dio svakodnevnog života. Kafa i drvena građa, koja se kupuje po težini i količini; voda, struja i toplota koja se mjeri, to sve utiče na našu privatnu ekonomiju. Težina izmjerena vagom u kupatilu utiče na naše raspoloženje - kao i kad nam policija postavi zamku ograničenja brzine i predoči moguće finansijske konsekvence. Količina aktivnih supstanci u medicini, mjerenje uzoraka krvi i djelovanje hirurških lasera moraju takođe biti precizni, da se ne bi ugrozilo zdravlje pacijenta. Gotovo da je nemoguće išta opisati, a da ne pomenemo vaganje i mjerenje: vrijeme sijanja sunca, dimenzije sanduka, procenat alkohola, težinu pisma, temperaturu sobe, pritisak u autogumama... itd. Samo radi zabave, pokušajte voditi razgovor, a da ne koristite riječi koje se odnose na vaganja i mjerenja.

Zatim imamo razmjenu, trgovinu i kontrolu, koje direktno zavise o vaganju i mjerenju. Pilot pažljivo prati visinu, kurs, potrošnju goriva i brzinu, prehrambene inspekcije - sadržaj bakterija, mornarički organi mjere potisak, kompanije nabavljaju sirovine po težini i dimenzijama, i specificiraju svoje proizvode u istim jedinicama. Proces se regulišu i zaustavljaju na osnovu mjerenja. Sistematska mjerenja sa poznatim procentom nesigurnosti su jedna od osnova kontrole kvaliteta u industriji, i uopšteno rečeno, u većini savremenih industrija, troškovi povezani sa mjerenjima predstavljaju 10 % - 15 % ukupnih troškova proizvodnje. Dobra mjerenja mogu, međutim, da značajno povećaju vrijednost, efikasnost i kvalitet proizvoda.

Konačno, nauka je potpuno ovisna o mjerenju. Geolozi mjere snagu valova pri zemljotresima, astronomi strpljivo mjere svjetlost sa udaljenih zvijezda da bi odredili njihovu

starost, atomski fizičari podižu ruke uvis kada urade mjerenja od milijunih dijelova sekunde i mogu konačno potvrditi postojanje beskonačno malih čestica. Raspoloživost opreme za mjerenje i sposobnost za njenu primjenu su osnova da bi naučnici mogli objektivno dokumentovati postignute rezultate. Nauka o mjerenju - metrologija - je vjerovatno najstarija nauka na svijetu i znanje kako je primijeniti, osnovna je potreba za praktično sva naučno zasnovana zanimanja.

### **Mjerenje zahtijeva opšta znanja**

Mjeriteljstvo predstavlja naizgled mirnu površinu koja krije velike dubine znanja koje dobro poznaje samo manjina, iako ih većina upotrebljava - ubijedeni da dijele zajednička shvatanja o tome šta je značenje metra, kilograma, litra, vata itd. Povjerenje ima vitalni značaj u omogućavanju mjeriteljstvu da poveže ljudske aktivnosti izvan geografskih i profesionalnih granica. To se povjerenje povećava sa proširenjem saradnje, upotrebom zajedničkih mjernih jedinica, kao i opštih procedura mjerenja, kao i priznavanja, akreditiranja i međusobnih ispitivanja mjernih etalona i laboratorija u raznim zemljama. Čovječanstvo ima hiljadugodišnje iskustvo, koje potvrđuje da je život lakši kada ljudi saraduju u oblasti mjeriteljstva.

### **Metrologija je nauka o mjerenju**

Metrologija obuhvata tri glavna zadatka:

1. definisanje međunarodno prihvaćenih mjernih jedinica, npr. metra.
2. realizacija *mjernih jedinica naučnim metodama*, npr. *realizacija metra primjenom laserskih zraka*.
3. uspostavljanje lanca sljedivosti *uz dokumentovanu tačnost mjerenja*, npr. dokumentovani odnos mikrometra u preciznoj mehaničkoj radionici i primarnoj laboratoriji za mjerenje optičke dužine.

### **Mjeriteljstvo se razvija ...**

Mjeriteljstvo je bitno u naučnim istraživanjima, a naučna istraživanja čine temelj razvoja samog mjeriteljstva. Nauka stalno širi granice mogućeg, tako fundamentalno mjeriteljstvo slijedi mjeriteljske aspekte novih otkrića. To predstavlja još bolja mjeriteljska sredstva koja omogućavaju da istraživači nastave dalja otkrića – i samo one oblasti mjeriteljstva koje se razvijaju mogu ostati partneri industrije i razvoja.

Prema tome, također se moraju razvijati zakonsko i industrijsko mjeriteljstvo, da bi se išlo u korak sa potrebama industrije i društva i da bi bilo relevantno i korisno.

Namjera je neprekidno razvijati priručnik „Mjeriteljstvo/Metrologija - ukratko“. Naravno, najbolji način razvoja je prikupljanje iskustva od onih koji ga upotrebljavaju, te su izdavači zahvalni za sve komentare, kritike i pohvale koje pošaljete jednom od autora.

## 1.2 KATEGORIJE MJERITELJSTVA

Mjeriteljstvo sačinjavaju tri kategorije sa različitim nivoima složenosti i tačnosti:

1. Naučno mjeriteljstvo bavi se organizacijom i razvojem etalona za mjerenje i njihovim održavanjem (najviši nivo).
2. Industrijsko mjeriteljstvo osigurava odgovarajuće funkcionisanje mjernih instrumenata koje se koriste u industriji, kako za proizvodnju tako i pri ispitivanjima, da bi se obezbjedio kvalitet života građanima i za akademska istraživanja.
3. Zakonsko mjeriteljstvo bavi se mjerenjima koja imaju uticaj na transparentnost ekonomskih transakcija, posebno gdje postoji zahtjev za zakonski verifikovana mjerila.

Fundamentalno mjeriteljstvo nema međunarodnu definiciju, ali ono označava najviši nivo tačnosti za datu mjeriteljsku oblast. Prema tome, fundamentalno mjeriteljstvo može biti opisano i kao grana naučnog mjeriteljstva na najvišem nivou.

## 1.3 NACIONALNA IZDANJA MJERITELJSTVA-UKRATKO

Originalno međunarodno izdanje „**Mjeriteljstva - ukratko**“ je izdato u većem broju nacionalnih izdanja, gdje je svako prilagođeno i opisuje mjeriteljstvo u specifičnoj zemlji slijedeći isti koncept priručnika. Englesko izdanje je međunarodno izdanje.

Do 2008. godine objavljena su slijedeća izdanja:

### **Albanija: Metrologija - shkur**

Izdato je 2006. godine, kontakt [metrology@san.com.al](mailto:metrology@san.com.al)

### **Češka: Metrologie v kostce**

Izdato je 2002. godine u 2000 primjeraka, kontakt [jtesar@cmi.cz](mailto:jtesar@cmi.cz)

### **Hrvatska: Metrologija ukratko**

Izdato je 2000. godine u elektronskoj verziji.

### **Danska: Metrologi - kort og godt**

Prvo izdanje izdato je 1998. godine u 1000 primjeraka, kontakt [pho@dfm.dtu.dk](mailto:pho@dfm.dtu.dk)

Drugo izdanje izdato je 1999. godine u 2000 primjeraka, kontakt [pho@dfm.dtu.dk](mailto:pho@dfm.dtu.dk)

### **Engleska: Metrology - in short (međunarodno izdanje)**

Prvo izdanje izdato je 2000. godine u 10 000 primjeraka, kontakt [pho@dfm.dtu.dk](mailto:pho@dfm.dtu.dk)

Drugo izdanje izdato je 2003. godine u 10 000 primjeraka

Treće izdanje izdato je 2008. godine u 8 000 primjeraka i u elektronskoj verziji.

Kontakt [pho@dfm.dtu.dk](mailto:pho@dfm.dtu.dk) ili [fiona.redgrave@npl.co.uk](mailto:fiona.redgrave@npl.co.uk)

### **Finska: Metrology - in short**

Prvo izdanje izdato je 2001. godine u 5 000 primjeraka, kontakt [mikes@mikes.fi](mailto:mikes@mikes.fi)

Drugo izdanje izdato je 2002. godine, kontakt [mikes@mikes.fi](mailto:mikes@mikes.fi)

**Indonezija: Metrologi - sebuah pengantar**

Izdato je 2005. godine, kontakt [probo@kim.libi.qo.id](mailto:probo@kim.libi.qo.id)

**Island: Agrip af Mælifrædi**

Izdato je 2006. godine, kontakt [postur@neytendastofa.is](mailto:postur@neytendastofa.is)

**Japan: Japanska slova**

Izdato je 2005. godine

**Liban: ABC-guide Metrology** (na oba, engleskom i arapskom jeziku)

Izdato je 2007. godine u 1 500 primjeraka

**Litvanija: Metrologija trumpai**

Prvo izdanje izdato je 2000. godine u 100 primjeraka, kontakt [rimvydas.zilinskas@ktu.lt](mailto:rimvydas.zilinskas@ktu.lt)

Drugo izdanje izdato je 2004. godine u 2 000 primjeraka, kontakt [vz@lvmt.lt](mailto:vz@lvmt.lt)

Region MEDA: Metrology - in short, MEDA version

Izdato je 2007. godine u 1 200 primjeraka

**Region MEDA: Metrologie - en bref, édition MEDA**

Izdato je 2007. godine u 1 200 primjeraka

**Portugalija: Metrologia - em sintese**

Izdato je 2001. godine u 2500 primjeraka, kontakt [ipq@mail.ipq.pt](mailto:ipq@mail.ipq.pt)

**Turska: Kisaca Metroloji - ikinci baski**

Izdato je 2006. godine

---

**Bosna i Hercegovina: Mjeriteljstvo/Metrologija – ukratko, treće izdanje**

Izdato je 2009. godine u elektronskoj verziji

## 2. MJERITELJSTVO

### 2.1 INDUSTRIJSKO I NAUČNO MJERITELJSTVO

Industrijsko i naučno mjeriteljstvo su dvije od tri kategorije mjeriteljstva opisane u poglavlju 1.2.

Mjeriteljske aktivnosti, ispitivanja i mjerenja, su opšte valjan pristup za obezbjeđenja kvaliteta u mnogim industrijskim aktivnostima. Za to je potrebna sljedivost, koja postaje jednako važna kao i samo mjerenje. Priznavanje mjeriteljskih kompetencija na svakom nivou lanca sljedivosti, može biti uspostavljeno međusobnim ugovorima ili sporazumima o međusobnom priznavanju, npr. CIPM MRA i ILAC MRA, i putem akreditacije i pregledima.

#### 2.1.1 PREDMETNE OBLASTI

BIPM je podijelio fundamentalno mjeriteljstvo u 9 tehničkih oblasti: masa, elektricitet, dužina, vrijeme i frekvencija, termometrija, jonizirana zračenja i radioaktivnost, fotometrija i radiometrija, akustika i količina supstance.

U sklopu EURAMET-a nalaze se još tri dodatne oblasti: protok i interdisciplinarno mjeriteljstvo i kvalitet.

Ne postoje zvanične međunarodne definicije za podoblasti.

**Tabela 1: Oblasti, podoblasti i važni etaloni. Tabelom su obuhvaćene samo tehničke oblasti**

PREDMETNA OBLAST	PODOBLAST	VAŽNI MJERNI ETALONI
MASA I RELEVANTNE VELIČINE	Mjerenje mase	Etaloni mase, etalonske vage, komparatori mase
	Sila i pritisak	Mjerne ćelije, testerji za balast, sila, konvertori momenta i obrtnog momenta, vage za pritisak sa cilindričnim sklopovima i podmazivanim klipom sa uljem / gasom, mašine za ispitivanje sile
	Zapremina i gustina	Stakleni areometri, laboratorijske posude, vibracioni denzimetri, viskozimetri sa staklenom kapilaram, rotacioni viskozimetri, viskozimetri sa vagom
	Viskozitet	

<b>PREDMETNA OBLAST</b>	<b>PODOBLAGST</b>	<b>VAŽNI MJERNI ETALONI</b>
<b>ELEKTRICITET I MAGNETIZAM</b>	Istosmjernje električne veličine (DC)	Kriogeni komparatori struje, kvantni lal efekt po Josepsonu i Klitcingu Zener reference, potencimetrijske metode, komparator mostovi
	Naizmjenične električne veličine (AC)	AC/DC konvertori, etalon kapacitivnosti, zračni kapacitori, etalon induktance, kompenzatori, watmetri
	HF struje	Termički konvertori, kalorimetri, bolometri
	Visoke struje i visoki naponi	Mjerni transformatori, referentni VN napajajući
<b>DUŽINA</b>	Talasne dužine i interferometrija	Stabilizovani laseri, interferometri, laserski interferometarski mjerni sistemi, interferometrijski komparatori
	Dimenzionalno mjeriteljstvo	Reporter (mjerke), lenjiri, stepenasti reporteri, mjerni čepovi, visinomjeri, digitalna mjerila, mjerni mikroskopi, optički reporteri, koordinatne mjerne mašine, laserski skenirajući mikrometri, mikrometri za debljinu
	Mjerenje ugla	Autokolimatori, kružni stolovi, uglomjeri, poligoni, libele
	Oblici	Ravnost, pravost, paralelnost, kvadratičnost, etaloni okruglasti, cilindrični etaloni
	Kvalitet površine	Etaloni za stepene obrade, etalon hrapavosti, oprema za mjerenje hrapavosti
<b>VRIJEME I FREKVENCIJA</b>	Mjerenje vremena	Cezijumski atomski časovnik, oprema za mjerenje vremenskog intervala
	Frekvencija	Atomski časovnik, kvarcni oscilatori, laseri, elektronski brojači i sintajzeri (geodetski instrumenti za dužinu)



<b>PREDMETNA OBLAST</b>	<b>PODOBLAST</b>	<b>VAŽNI MJERNI ETALONI</b>
<b>TERMOMETRIJA</b>	Kontaktno mjerenje temperature	Gasni termometri, ITS 90, fiksne tačke, otporni termometri, termoelementi
	Beskontaktno mjerenje temperature	Visokotemperaturno crno tijelo, kriogeni radiometri, pirometri, Si fotodiode
	Vlažnost	Mjerači tačke rose sa ogledalom ili elektronski higrometri, dvojni generatori temperatura / vlažnost
<b>JONIZIRAJUĆA ZRAČENJA I RADIOAKTIVNOST</b>	Apsorbovana doza - Proizvodi za medicinu	Kalorimetri, jonizacione komore
	Zaštita od zračenja	Jonizacione komore, referentni izvori zračenja, proporcionalni i ostali brojači, TEPC, neutronske spektrometri po Boneru
	Radioaktivnost	Jonizacione komore tipa Well, certificirani radioaktivni izvori, gama i alfa spektroskopija, 4 $\pi$ gama detektori
<b>FOTOMETRIJA I RADIOMETRIJA</b>	Optička radiometrija	Kriogeni radiometri, detektori, stabilizovani referentni laserski izvori, referentni materijali Au vlakana
	Fotometrija	Detektori vidljivog dijela, Si fotodiode, detektori djelovanja kvanta
	Kolorimetrija	Spektrofotometar
	Optička vlakna	Referentni materijali Au-vlakana
	<b>PROTOK</b>	Protok gasa (zapremina)
Protok vode (zapremina, masa i energija)		Etaloni zapremine, Koriolan etaloni koji se odnose na masu, nivometri, induktivna brojila protoka, ultrazvučna brojila protoka
Anemometrija		Anemometri

PREDMETNA OBLAST	PODOBLAST	VAŽNI MJERNI ETALONI
AKUSTIKA, ULTRAZVUK I VIBRACIJE	Akustična mjerenja u gasovima	Etalonski mikrofoni, klipni telefoni, kondenzni mikrofoni, kalibratori zvuka
	Akceleratori	Akceleratormetri, pretvarači sile, vibratori, laserski interferometri
	Akustična mjerenja u tečnostima	Hidrofoni
	Ultrazvuk	Ultrazvučna mjerila snage, vage sile zračenja
HEMIJA	Hemija okoline Klinička hemija	Certificirani referentni materijali, maseni spektrometri, hromatografi
	Hemija materijala	Čisti materijali, certificirani referentni materijali
	Prehrambena hemija Biohemija Mikrobiologija	Certificirani referentni materijali
	Mjerenje pH vrijednosti	Certificirani referentni materijali, etalonske elektrode

### 2.1.2 MJERNI ETALONI

Mjerni etalon je materijalizovana mjera, mjerni instrument, referentni materijal ili mjerni sistem namijenjen za definisanje, ostvarivanje, održavanje ili reprodukovanje jedinice jedne ili više vrijednosti veličine koja služi kao referentna.

**Primjer** Metar je definisan kao dužina puta koju u vakuumu pređe svjetlost u vremenu  $1/299792458$  sekunde. Primarni nivo metra je realizovan talasnom dužinom jedno stabilizovanog helium-neonskog lasera. Za niže nivoe koriste se materijalizovane mjere kao što su reporteri (mjerke), a sljedivost se obezbjeđuje korištenjem optičke interferometrije za određivanje dužine reportera u odnosu na navedenu talasnu dužinu svjetlosti lasera.

Različiti nivoi etalona u lancu sljedivosti prikazani su na slici 1. Mjeriteljske oblasti i bitni nivoi raznih mjernih etalona dati su u Tabeli 1 poglavlje 2.1.1. Međunarodni pregled svih mjernih etalona ne postoji.

Definicije različitih etalona navedene su u Rječniku, u poglavlju 6.

### **2.1.3 CERTIFICIRANI REFERENTNI MATERIJALI**

Certificirani referentni materijal (CRM), poznat kao standardni referentni materijal (SRM) u USA, je onaj referentni materijal gdje su jedna ili više vrijednosti veličina certificirane procedurom kojom se uspostavlja sljedivost prema tačnoj realizaciji jedinice, u kojoj je vrijednost veličine izražena. Svako certificiranoj vrijednosti je pridružena nesigurnost na određenom nivou.

CRM su generalno pripremljeni u serijama. Vrijednosti veličina određene su mjerenjima uzoraka cijele serije i u skladu sa granicama nesigurnosti.

### **2.1.4 SLIJEDIVOST I KALIBRACIJA**

#### **Slijedivost do SI**

Lanac sljedivosti (prikazan na Slici 1) je neprekidni lanac poređenja, pri čemu je kod svakog poređenja izražena nesigurnost. Ovim se obezbjeđuje da je rezultat mjerenja ili vrijednost etalona bude povezana sa referentnim etalonom na višem nivou, koji na kraju završavaju na nivou primarnog etalona.

Sljedivost u hemiji ili biologiji često je uspostavljena na osnovu CRM i referentnih procedura, pogledati poglavlje 2.1.3 i 2.1.6.

Krajnji korisnik može da dobije sljedivost na najvišem međunarodnom nivou direktno preko nacionalnog mjeriteljskog instituta ili preko sekundarnih kalibracionih laboratorija. Sljedivost može da se dobije preko laboratorija koje su izvan vlastite zemlje korisnika, na osnovu različitih ugovora o međusobnom priznavanju.

#### **Kalibracija**

Osnovno sredstvo osiguranja sljedivosti mjerenja je kalibracija mjerila ili referentnih materijala. Kalibracija obuhvata određivanje mjeriteljskih karakteristika mjerila ili referentnog materijala. Ostvaruje se na način direktnog poređenja sa etalonom ili certificiranim referentnim materijalom. Nakon toga izdaje se certifikat o kalibraciji i u većini slučajeva na kalibrisano mjerilo se stavlja naljepnica.

Četiri su osnovna razloga zbog kojih se mjerilo podvrgava kalibraciji:

1. Da se uspostavi i dokaže sljedivost.
2. Osiguranje da je očitavanje mjerila dosljedno sa drugim mjerenjima.
3. Određivanje tačnosti očitavanja mjerila.
4. Utvrditi pouzdanost mjerila, tj. da li mu se može vjerovati?

### 2.1.5 MJERITELJSTVO U HEMIJI

Mjeriteljstvo se razvilo iz fizičkih mjerenja i ističe rezultate sljedive do definisanih referentnih etalona, obično Međunarodnog sistema jedinica (SI), sa potpunom analizom budžeta nesigurnosti na osnovu GUM [6]. Situacija u pogledu hemijskih mjerenja je mnogo kompleksnija pošto se hemijska mjerenja obično ne sprovode pod tako kontrolisanim i definisanim uslovima, pogledati Tabelu 2.

**Tabela 2: Poređenje između mjeriteljstva u fizici i hemiji**

MJERITELJSTVO U FIZICI I HEMIJI		
	Fizika	Hemija
Mjerenja	Poređenje veličine: na primjer, temperatura	Poređenje veličine: na primjer, DDT u mlijeku
Jedinice	m, s, K	mol/kg, mg/kg
Uticiji ...	Obično se oslanja na direktna mjerenja	Razni faktori utiču na kvalitet rezultata mjerenja
Glavni uticaj	Kalibrisanje opreme	Hemijska obrada (na primjer, ekstrakcija, digestija); korišteni referentni materijali; ... i kalibrisanje opreme
Zavisi od ...	U velikoj mjeri ne zavisi od uzorka	Veoma zavisi od uzorka
Primjer	Dužina stola	Koncentracija <b>Pb</b> u: morskoj vodi, tlu, krvi i dr.

Obično je primarni cilj hemijskih mjerenja da se odredi količina komponenti za koje smo zainteresovani, a ne ukupan sastav uzorka. Ukupan sastav, prema tome, skoro uvijek ostaje nepoznat i tako cjelokupna okolina u kojoj se mjerenja odvijaju ne može da se definiše i kontroliše.

Mnoga hemijska mjerenja su sljediva do etalona ili referentnih metoda. U drugim slučajevima, mjerenja se mogu smatrati sljedivim do (certificiranog) referentnog materijala, bilo u obliku čiste supstance ili matriks referentnog materijala, u kome je verifikovana koncentracija analizirane supstance. Stepem u kome referentni materijali obezbjeđuju opštu

referencu (i posebno sljedivu do SI) zavisi od kvaliteta veze sa vrijednostima dobijenim referentnim mjerenjima ili preko veza sa vrijednostima samih referentnih etalona.

## **pH**

pH je mjera stepena kiselosti ili alkalnosti vodenog rastvora, koji je određen brojem slobodnih vodikovih jona, tj. aktivnost (efektivna koncentracija) vodikovih jona. pH je važan pojam zato što mnogi hemijski procesi i najveći broj bioloških procesa zavise kritično od stepena kiselosti na mjestu reakcije. Biološki procesi se odigravaju u okolinama koje dosežu do najmanje dvanaest redova veličine aktivnosti vodikovih jona, ali je svaki poseban proces obično zavisian od okoline u okviru samo nekoliko stepena aktivnosti vodikovih jona.

### **2.1.6 REFERENTNE PROCEDURE**

Referentne procedure mogu se definisati kao procedure

- za ispitivanje, mjerenje ili analizu,

temeljno okarakterisane i dokazane za kontrolu, namijenjene

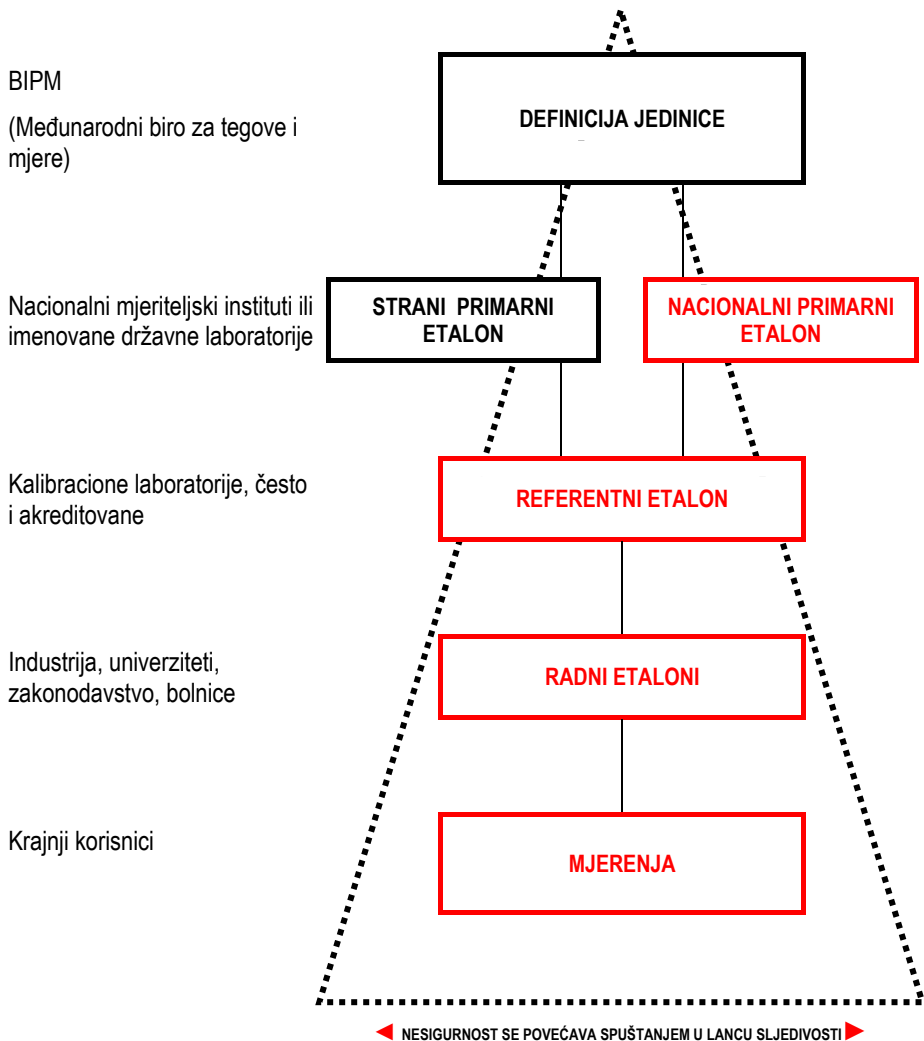
- za procjenu kvaliteta drugih procedura za uporedne zadatke, ili
- karakterizaciju referentnih materijala, uključujući referentne predmete, ili
- određujući referentne vrijednosti.

Nesigurnost rezultata referentne procedure mora se adekvatno odrediti i mora biti odgovarajuća za namijenjenu upotrebu.

U skladu sa ovom definicijom, referentne procedure mogu da se koriste za

- potvrđivanje drugih mjerenja ili ispitnih procedura, koje se koriste za slične zadatke, i određivanje njihove nesigurnosti,
- određivanje referentnih vrijednosti veličina materijala, koje se mogu komparirati u priručnik ili bazu, ili referentnih vrijednosti koje su utjelovljene referentnim materijalom ili referentnim predmetom.

**Slika 1: Lanac sljedivosti**



Nacionalna metrološka infrastruktura

## 2.1.7 NESIGURNOST

Nesigurnost je kvantitativna mjera kvaliteta mjernog rezultata koja mu omogućava da se uporedi sa drugim rezultatima, referencama, specifikacijama ili standardima.

Sva mjerenja imaju greške, prema kojima se rezultat mjerenja razlikuje od tačne vrijednosti onoga što mjerimo. U određenom vremenu i sa određenim sredstvima, većina izvora greške mjerenja može se identificirati i greške mjerenja mogu se kvantifikovati i ispraviti, npr. kroz proces kalibracije. Međutim, rijetko se vrijeme i sredstva mogu odrediti na način da se u potpunosti isprave greške mjerenja.

Mjerna nesigurnost može se odrediti na različite načine. Često korištena i prihvaćena metoda, npr. prihvatljiva akreditacijskim tijelima, je „GUM metoda“ koju je preporučio ISO, a opisana je u „Vodiču za izražavanje mjerne nesigurnosti“ [6]. Glavne tačke GUM metode i njena filozofija su dole navedeni.

**Primjer** Mjerni rezultat izvještava se na certifikatu na slijedeći način:

$$Y = y \pm U$$

gdje je nesigurnost  $U$  data sa ne više od **dvije** cifre, a  $y$  je odgovarajuće zaokružena na isti broj cifara, u ovom primjeru na sedam cifara.

Izmjereni otpor na mjerачu otpora (ommetar) od  $1,0000527 \Omega$ , gdje mjerач otpora, prema specifikaciji proizvođača, ima nesigurnost od  $0,081 \text{ m}\Omega$ , na certifikatu zapisuje se na slijedeći način:

$$R = (1,000\ 053 \pm 0,000\ 081) \Omega$$

Faktor obuhvata  $k = 2$

Nesigurnost navedena u rezultatu mjerenja je obično očekivana nesigurnost, izračunata množenjem *brojčanog faktora*, koji često iznosi  $k = 2$  i koji korespondira intervalu od približno 95 % nivoa povjerljivosti.

### **GUM (Vodič za izražavanje mjerne nesigurnosti) filozofija o mjernoj nesigurnosti**

- 1) **Mjerenja veličina  $X$** , čija vrijednost nije tačno poznata i uzima se s pretpostavkom da je to varijabla sa određenom funkcijom vjerovatnoće.
- 2) **Rezultat  $x$  mjerenja** procijenjena očekivana vrijednost  $E(X)$ .
- 3) **Standardna nesigurnost  $u(x)$**  jednaka je kvadratnom korijenu procijenjenog odstupanja  $V(X)$ .
- 4) **A tip procjene**  
Očekivanja i odstupanja procjenjuju se statističkim proračunom ponovljenih mjerenja.

## 5) B tip procjene

Očekivanja i odstupanja procjenjuju se drugim metodama. Najšire korištena metoda pretpostavlja vjerovatnoću distribucije npr. pravougaonu distribuciju, zasnovanu na iskustvima i drugim informacijama.

## GUM metoda

zasnovana na GUM filozofiji

### 1) Identifikacija svih važnih komponenti mjerne nesigurnosti

Postoji mnogo izvora koji mogu da doprinesu mjernoj nesigurnosti. Primjeni model aktuelnog procesa mjerenja da bi identifikovao izvore. *Koristi mjerne veličine* u matematičkim modelima.

### 2) Računanje standardne nesigurnosti svake komponente mjerne nesigurnosti

Svaka komponenta mjerne nesigurnosti izražava se u terminima *standardne nesigurnosti* koja se određuje ili prema *tipu A* ili *tipu B* procjene.

### 3) Izračunati kombinovanu nesigurnost

Princip:

Kombinovana nesigurnost izračunava se kao kombinacija pojedinačnih komponentnih nesigurnosti prema zakonu o propagiranju nesigurnosti.

U praksi:

- Za izračunavanje sume ili razlike komponenti, kombinovana nesigurnost izračunava se kao kvadratni korijen sume kvadrata standardnih nesigurnosti komponenata.
- Za proizvod ili količnik komponenti, ista pravila kao i za „sumu / razliku“ primjenjuju se za relativne standardne nesigurnosti komponenti.

### 4) Računanje proširene nesigurnosti

Množenje kombinovane nesigurnosti faktorom  $k$ .

### 5) Izražavanje mjernog rezultata u obliku

$$Y = y \pm U$$

## 2.1.8 ISPITIVANJE

Ispitivanje podrazumijeva određivanje karakteristika proizvoda, procesa ili usluge, prema određenim procedurama, metodologijama ili zahtjevima.

Cilj ispitivanja može biti da se provjeri da li proizvod ispunjava specifikacije (ocjena usklađenosti), kao što su sigurnosni zahtjevi ili osobine relevantne za trgovinu i privredu.



Ispitivanje se rasprostranjeno izvodi, pokriva razne oblasti, izvodi se na različitim nivoima i za različite zahtjeve tačnosti. Ispitivanje se izvodi u laboratorijama, koje mogu biti prve, druge ili laboratorije treće strane. Prve laboratorije su one koje su kod proizvođača, druge laboratorije su one kod potrošača, dok su treće laboratorije nezavisne.

Mjeriteljstvo predstavlja bazu za upoređivanje ispitnih rezultata, npr. definisanjem jedinica za mjerenje i obezbjeđivanjem sljedivosti i izražavanjem pridružene nesigurnosti rezultata mjerenja.

## **2.2 ZAKONSKO MJERITELJSTVO**

Zakonsko mjeriteljstvo je treća kategorija mjeriteljstva, pogledati poglavlje 1.2. Zakonsko mjeriteljstvo nastalo je iz potrebe da se osigura ravnopravna trgovina, posebno u područjima mjera i tegova. Zakonsko mjeriteljstvo se primarno odnosi na mjerne instrumente koji se zakonski kontrolišu, a glavni cilj zakonskog mjeriteljstva je da obezbijedi građanima korektne rezultate mjerenje, kada se oni koriste u službenim i komercijalnim transakcijama.

OIML je Međunarodna organizacija za zakonsko mjeriteljstvo, pogledati poglavlje 3.1.8.

Također, ima mnogo drugih područja zakonodavstva, izvan zakonskog mjeriteljstva, gdje mjerenja zahtijevaju ocjenu usklađenosti sa propisima, npr. u vazduhoplovstvu, zdravstvu, izradi proizvoda, zaštiti okoline i kontroli zagađenja.

### **2.2.1 ZAKONODAVSTVO KOJE SE ODNOSI NA MJERNE INSTRUMENTE**

Ljudi koji koriste rezultate mjerenja u raznim oblastima zakonskog mjeriteljstva, ne moraju biti eksperti za mjeriteljstvo, te vlade preuzimaju odgovornost za kredibilitet takvih mjerenja. Mjerila koja podliježu zakonskoj kontroli trebaju da garantuju ispravnost rezultata mjerenja:

- pri radnim uslovima
- tokom cijelog perioda upotrebe mjerila
- unutar datih dozvoljenih grešaka.

Prema tome zahtjevi su navedeni zakonskim propisima za mjerne instrumente i ispitne metode uključujući i pretpakirane proizvode.

### **2.2.2 EU ZAKONODAVSTVO ZA MJERNE INSTRUMENTE**

#### **Mjerila koja podliježu kontroli u EU**

U Evropi je harmonizacija zakonski kontrolisanih mjerila trenutno zasnovana na Direktivi

71/316/EEC, koja sadrži zahtjeve za sve kategorije mjerila, kao i na drugim direktivama koje pokrivaju pojedinačne kategorije mjerila i koje su objavljene od 1971. godine. Države članice koje podliježu ovim direktivama nisu morale da povuku postojeće nacionalno zakonodavstvo. Mjerila kojima je dodijeljeno *odobrenje tipa* EC (ne odnosi se na sva mjerila) i na kojima je izvršena *EC prva verifikacija*, mogu se plasirati na tržište i koristiti u svim zemljama članicama bez daljnjih ispitivanja i odobravanja tipa.

Zbog istorijskih razloga, opseg zakonskog mjeriteljstva nije isti u svim državama. Stupanjem na snagu Direktive za neautomatske vage (NAWI) 1. januara 1993. godine i Direktive za mjerne instrumente (MID) 30. oktobra 2006. godine, mnoge postojeće direktive koje se odnose na mjerne instrumente su povučene.

### **EU Direktiva za neautomatske vage (NAWI)**

Direktiva NAWI 90/384/EEC (koja je izmijenjena Direktivom 93/68/EEC) uklanjanja tehničke barijere za trgovini, čime se stvara 'jedinствeno' tržište i uređuje upotreba mjerila od trgovačkih vaga do industrijskih vaga za komercijalne, zakonske i medicinske svrhe.

### **EU Direktiva za mjerila (MID)**

Direktiva za mjerila 2004/22/EC nastavlja proces uklanjanja tehničkih barijera za trgovinu, čime se reguliše marketing i primjena slijedećih mjerila:

- MI-001 vodomjери
- MI-002 plinomjери
- MI-003 brojila električne energije i mjerni transformatori
- MI-004 mjerila za toplotnu energiju
- MI-005 mjerni sistemi za tečnosti koje nisu voda
- MI-006 automatske vage
- MI-007 taksimetri
- MI-008 materijalizovane mjere
- MI-009 sistemi za mjerenje dimenzija
- MI-010 analizatori izduvnih gasova

Države članice imaju mogućnost da odluče koju vrstu mjerila žele da propišu. Postojeći nacionalni propisi, koji podliježu prelaznim odredbama, prestaju da se primjenjuju na nova mjerila.

Elektronska mjerila nisu bila obuhvaćena postojećim direktivama, ali su obuhvaćena Direktivom NAWI i MID.

### 2.2.3 EU PRIMJENA ZAKONODAVSTVA ZA MJERNE INSTRUMENTE

#### Zakonska kontrola

*Preventivne mjere* preduzimaju se prije plasiranja mjerila na tržište tj. mjerilo mora biti tipski odobreno i verifikovano. Proizvođaču se dodjeljuje *odobrenje tipa* kojeg izdaje kompetentno ovlašteno tijelo, ukoliko tip ispunjava sve postavljene zakonske zahtjeve. Pri serijskoj proizvodnji mjerila, *verifikacijom* se mora osigurati da svako mjerilo ispunjava sve zahtjeve koje postavlja procedura odobrenja.

*Nadzor tržišta je mjera inspekcijskog tipa* kojom se utvrđuje da li mjerila, koja su stavljena na tržište, zadovoljavaju zakonske zahtjeve. Za mjerila u upotrebi, propisan je nadzor ili periodične ponovne verifikacije da bi se garantovalo da mjerilo ispunjava zakonske zahtjeve. Etaloni koji se upotrebljavaju za takvu inspekciju i ispitivanje moraju biti sljedivi prema nacionalnim ili međunarodnim etalonima. Obavezna zakonska kontrola mjerila obuhvaćena direktivama je ostavljena svakoj državi članici. Ponovne verifikacije, inspekcije i periodi važenja verifikacija nisu harmonizovani pa ih shodno tome propisuju države članice na osnovu njihovog nacionalnog zakonodavstva. Države članice mogu da propišu zakonske zahtjeve za mjerila koji nisu navedeni u Direktivi.

Moduli za razne faze ocjene usklađenosti koji se nalaze u NAWI i MID odgovaraju onim u Direktivi 93/465/EEC, koje koriste sve direktive za tehničku harmonizaciju.

#### Odgovornost za primjenu

Direktive definišu:

- Odgovornost proizvođača: Proizvod mora ispunjavati zahtjeve postavljene u direktivama.
- Odgovornost vlade: Neusklađeni proizvodi ne smiju se plasirati na tržište ili staviti u upotrebu.

#### Odgovornost proizvođača

Sa Direktivom **NAWI** i **MID** proizvođač je odgovoran da stavi pečat CE oznaku i dodatne mjeriteljske oznake na proizvod zajedno sa brojem notifikovanog tijela čime garantuje da je proces ocjenjivanja usaglašenosti validan. Ovim proizvođač obezbjeđuje i potvrđuje da je proizvod usklađen sa zahtjevima direktiva. I Direktiva **NAWI** i **MID** su direktive sa obaveznom primjenom.

Oni koji pakuju i uvoze pretpakirane proizvode moraju da obezbijede da su njihova pakovanja tako upakovana da obezbjeđuju usklađenost sa tri pravila pakovanja. Da bi to učinili, oni koji pakuju mogu slobodno da koriste bilo koje procedure za kontrolu i provjeru količine koje žele, pazeći da su one dovoljno rigorozne da osiguraju usklađenost sa pravilima. Usklađenost sa tri pravila može, kada je neophodno, da bude potvrđena odgovarajućim ispitivanjima, uključujući referentno ispitivanje koje sprovodi službeno lice lokalnog organa zaduženog za trgovinu. Direktiva za pretpakirane proizvode nije obavezna direktiva.

### **Odgovornost vlada**

Vlada je obavezna da spriječi da se plasiraju na tržište i / ili da se puste u upotrebu mjerila, koja su predmet kontrole u sklopu zakonskog mjeriteljstva, a koja ne zadovoljavaju odgovarajuće odredbe direktiva. Na primjer, u određenim okolnostima vlada treba obezbijediti da mjerilo sa neogovarajućim markicom bude povučeno sa tržišta.

Vlada treba obezbijediti da pretpakirani proizvodi, koji su označeni sa „e“ ili invertovanim epsilon budu u skladu sa zahtjevima relevantnih direktiva.

Vlada svoje obaveze ispunjava preko tržišnog okruženja. Da bi se izvršio nadzor nad tržištem, vlade daju ovlaštenja inspektorima lokalnog organa za tegove i mjere i druge osobe da

- izvrše pregled tržišta
- naprave zabilješke o bilo kojem neusklađenom proizvodu
- informišu vlasnika ili proizvođača o neusklađenosti proizvoda
- izvještavaju vladu o neusklađenim proizvodima.

### **2.2.4 MJERENJE I TESTIRANJE U ZAKONODAVSTVU**

Svjetska ekonomija i kvalitet našeg svakodnevnog života ovise o pouzdanim mjerenjima i ispitivanjima u koja se ima povjerenja, koja su prihvaćena na međunarodnom nivou i koja ne predstavljaju barijere trgovini. Kao dopuna propisima koji zahtijevaju zakonsku verifikaciju instrumenata, za mnoga propisana područja zahtijevaju se mjerenja i ispitivanja kojima se procjenjuje usklađenost ili sa propisima ili sa obaveznim standardima npr. u avijaciji, ispitivanje sigurnosti automobila, zdravstvu, kontroli okoline i kontroli zagađenja i sigurnosti dječijih igračaka. Podaci o kvalitetu, mjerenjima i ispitivanjima su važan dio mnogih propisa.

### **Kontrolni vodič za najbolje prakse mjerenja**

Mjerenja se mogu zahtijevati na bilo kojem stupnju za vrijeme kontrolnog procesa. Dobri propisi zahtijevaju odgovarajući pristup mjerenjima/ispitivanjima kada se

uspostavlja obrazloženje za zakonodavstvo  
pišu propisi i uspostavljaju tehnička ograničenja  
preuzima nadzor tržišta.

Vodič je urađen u saradnji sa evropskim nacionalnim institutima za mjeriteljstvo **NMIs** s ciljem da se pomogne svima onima koji se bave pitanjima mjeriteljstva u kontrolnim procesima. Informacija je predstavljena niže u sažetom obliku.

### Racionalnost u propisima

Identifikacija početnih tačaka

Skupljanje i sređivanje postojećih podataka

Uvođenje i preporuka i direktiva za podršku racionalnom

### Razvoj propisa

Procjena trenutnog stanja

Postavljanje snažnih tehničkih ograničenja

Uvođenje preporuka i direktiva s ciljem uspostavljanja rješenja

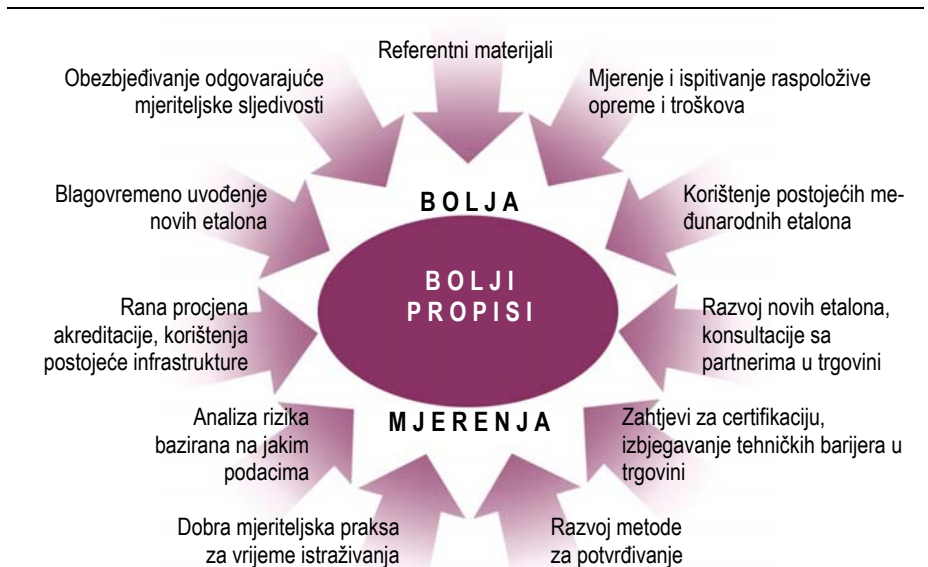
Određivanje nivoa detalja koje treba opisati

### Tržišno okruženje

Troškovi efektivnog mjerenja i ispitivanja

Podaci o rezultatima

Adaptiranje prema novim tehnologijama



Postoji najmanje 9 važnih mjeriteljskih tema koje se trebaju obraditi na svakom stupnju:

1. Koji parametri se trebaju mjeriti?
2. Korištenje postojeća mjeriteljske strukture.
3. Obezbeđenje odgovarajuće mjeriteljske sljedivosti – sljedivost prema SI sistemu (gdje je moguće) preko neprekidnog, provjerljivog lanca mjerenja.
4. Da li su odgovarajuće metode i procedure dostupne za sva ispitivanja i kalibracije?
5. Da li se tehničke granice mogu uspostaviti iz analize rizika zasnovane na jakim podacima - da li postojeći podaci podržavaju osnovni princip, da li se zahtijevaju novi ili dopunski podaci?
6. Kako najbolje iskoristiti postojeće međunarodne standarde - dopunjene dodatnim zahtjevima ako je potrebno?
7. Kolika je očekivana mjerna nesigurnost - kakva je u poređenju sa tehničkim ograničenjima, koji je uticaj na mogućnost procjene usklađenosti?
8. Podaci o uzorcima - da li će ono biti slučajno ili odabrano, postoji li naučna baza za zahtjeve koji se odnose na učestalost uzimanja uzoraka, koliki je uticaj određenog vremenskog perioda, sezonske ili geografske varijacije?
9. Da li je pogodna mjerna tehnologija dostupna za odgovarajuće parametre?

## 3. ORGANIZACIJA MJERITELJSTVA

### 3.1 MEĐUNARODNA INFRASTRUKTURA

#### 3.1.1 METARSKA KONVENCIJA

Sredinom 19. stoljeća, bila je veoma izražena potreba za univerzalnim decimalnim metričkim sistemom, a naročito prilikom prve svjetske izložbe. 1875. godine u Parizu je održana diplomatska konferencija o metru, gdje je 17 država potpisalo ugovor nazvan „Konvencija o metru“. Potpisnice su odlučile da osnuju i finansiraju stalni naučni institut: Međunarodni biro za tegove i mjere ("Bureau International des Poids et Mesures", **BIPM**). Konvencija o metru je malo izmijenjena 1921. godine.

Predstavnici vlada država članica sastaju se svake četvrte godine na Generalnoj konferenciji za tegove i mjere "Conference Generale des Poids et Mesures" CGPM. CGPM raspravlja i razmatra aktivnosti koje obavljaju nacionalni mjeriteljski instituti i BIPM i donosi preporuke o novim fundamentalnim mjeriteljskim odrednicama kao i svih drugih važnih tema od interesa za BIPM.

Konvencija o metru imala je 51 državu članicu u 2008. godini i 27 država i ekonomija koje su pridružene CGPM, sa pravom da pošalju posmatrača na CGPM.

CGPM bira 18 predstavnika za Međunarodni komitet za tegove i mjere "Comite International des Poids et Mesures" CIPM, koji se sastaje svake godine. CIPM nadgleda BIPM u ime CGPM i saraduje sa drugim međunarodnim mjeriteljskim organizacijama. CIPM podržavaju 10 konsultativnih komiteta. Predsjednik svakog konsultativnog komiteta je obično član CIPM. Drugi članovi konsultativnih komiteta su predstavnici nacionalnih mjeriteljskih instituta (pogledati poglavlje 3.1.3) i drugi stručnjaci.

Formiran je određen broj zajedničkih komiteta BIPM i drugih međunarodnih organizacija sa posebnim ciljevima:

- JCDCMAS Zajednički komitet za koordinaciju pomoći zemljama u razvoju u oblasti mjeriteljstva, akreditacije i standardizacije.
- JCGM Zajednički komitet za smjernice u mjeriteljstvu.
- JCRB Zajednički komitet regionalnih mjeriteljskih organizacija i BIPM.
- JCTLM Zajednički komitet za sljedivost u medicinskim laboratorijama.

## Slika 2: Organizacija Konvencije o metru

### KONVENCIJA O METRU

Međunarodna konvencija uspostavljena 1875. godine, sa ukupno 51 državom članicom u 2008. godini.

### CGPM - GENERALNA KONFERENCIJA ZA TEGOVE I MJERE

Komitet sa predstavnicima zemalja članica Konvencije o metru. Prva konferencija je održana 1889. Sjednice se održavaju svake četvrte godine. Ona odobrava i vrši update SI sistema u skladu sa rezultatima fundamentalnih mjeriteljskih istraživanja.

### CIPM - MEĐUNARODNI KOMITET ZA TEGOVE I MJERE

Komitet sa 18 predstavnika. Nadzire BIPM i daje predsjednike konsultativnih komiteta. Saraduje sa ostalim međunarodnim mjeriteljskim organizacijama.

CEN\*

IEC\*

ISO\*

Drugi

### BIPM

#### MEĐUNARODNI BIRO ZA TEGOVE I MJERE

Međunarodno istraživanje fizičkih jedinica i etalona. Administracija međulaboratorijskih poređenja nacionalnih mjeriteljskih instituta i imenovanih laboratorija.

### KONSULTATIVNI KOMITETI

<b>CCAUV</b>	CC za akustiku, ultrazvuk i vibracije
<b>CCEM</b>	CC za elektricitet i magnetizam
<b>CCL</b>	CC za dužinu
<b>CCM</b>	CC za masu i srodne veličine
<b>CCPR</b>	CC za fotometriju i radiometriju
<b>CCQM</b>	CC za količinu materije
<b>CCRI</b>	CC za jonizirajuća zračenja
<b>CCT</b>	CC za termometriju
<b>CCTF</b>	CC za vrijeme i frekvenciju
<b>CCU</b>	CC za mjerne jedinice

\*) Vidjeti u Rječniku.



### 3.1.2 CIPM SPORAZUM O MEĐUSOBNOM PRIZNAVANJU

CIPM Sporazum o međusobnom priznavanju, **CIPM MRA**, je sporazum između nacionalnih mjeriteljskih instituta (NMIs, vidjeti poglavlje 3.1.3). Potpisan je 1999. godine i malo revidiran po nekim tehničkim pitanjima 2003. godine, a ima dva dijela. Prvi dio se odnosi na uspostavljanje stepena jednakosti nacionalnih etalona, dok se drugi dio odnosi na međusobno priznavanje certifikata o kalibraciji i mjerenju koja izdaju instituti učesnici. Samo jedan nacionalni mjeriteljski institut po zemlji može da potpiše CIPM MRA, ali drugi instituti koji čuvaju priznate nacionalne etalone u toj zemlji mogu takođe da budu imenovani i učestvuju u CIPM MRA preko NMI potpisnika. Takvi instituti se obično zovu kao imenovani instituti (DIs). NMI može da izabere da pristupi samo jednom dijelu ili oba dijela CIPM MRA. NMIs iz pridruženih država Konvencije o metru mogu da pristupe CIPM MRA samo preko njihovih regionalnih mjeriteljskih organizacija. Međunarodne i međuvladine organizacije koje imenuje CIPM mogu isto da pristupe CIPM MRA. CIPM MRA niti proširuje niti zamjenjuje bilo koji dio Konvencije o metru i predstavlja tehnički aranžman između direktora NMIs, a ne diplomatski ugovor.

Ciljevi CIPM MRA su:

- da uspostavlja nivo jednakosti nacionalnih etalona koje održavaju NMIs;

- da obezbjedi međusobno priznavanje certifikata o kalibraciji i mjerenju koja izdaju NMIs;

- da na taj način obezbjedi vladama i drugim institucijama sigurne tehničke osnove za šire sporazume koji se odnose na međunarodnu trgovinu, finansije i zakonodavne poslove.

Ovi ciljevi su postignuti kroz slijedeće procese:

- preispitivanje deklariranih mogućnosti kalibracija i mjerenja (CMCs) NMIs učesnika i imenovanih instituta (DIs) od njima jednakih

- pouzđano učešće NMIs i DIs u međunarodnim komparacijama etalona (glavne komparacije ili dodatne komparacije)

- preispitivanje sistema kvaliteta i dokazivanja kompetentnosti NMIs učesnika i DIs od njima jednakih

Krajnji rezultat gornjih procesa su deklarisanje mjernih mogućnostima (CMCs) svakog NMI i imenovanog instituta i rezultati poređenja objavljeni u bazi podataka koju održava BIPM, a koja je javno dostupna na internetu.

Direktori NMIs potpisuju MRA sa odobrenjem odgovarajućih organa u svojim zemljama i na taj način:

prihvataju proces definisan u CIPM MRA za uspostavljanje baze podataka

priznaju rezultate glavnih i dodatnih komparacija kako je navedeno u bazi podataka

priznaju mogućnosti kalibracija i mjerenja drugih NMI i DIs učesnika kako je to navedeno u bazi podataka

Učešće NMI u CIPM MRA omogućava nacionalnim akreditacijskim tijelima i drugima da se uvjere u međunarodnu kredibilnost i prihvatljivost mjerenja koje distribuiraju NMI. Ovo na taj način takođe obezbjeđuje međunarodnu prepoznatljivost mjerenja koja rade akreditovane ispitne i kalibracione laboratorije, obezbjeđujući da ove laboratorije mogu demonstrirati kompetentnu sljedivost svojih mjerenja do NMI ili DI učesnika.

Potpisivanje CIPM MRA obavezuje NMIs potpisnike, ali ne obavezuje i bilo koju drugu agenciju u njihovim zemljama. Odgovornost za kalibraciju i mjerenja koja obavljaju NMI ostaje u potpunosti u okviru NMI koji sprovodi mjerenja, jer CIPM MRA ne širi odgovornost za ova mjerenja na bilo koji drugi NMI.

CIPM MRA koordiniraju BIPM i konsultativni komiteti, regionalne mjeriteljske organizacije i BIPM su odgovorni da obave gore opisane procese, a zajednički komitet regionalnih mjeriteljskih organizacija i BIPM je odgovoran za analizu i usvajanje podataka koji se unose u bazu podataka. U 2008. godini CIPM MRA su potpisali predstavnici 73 instituta iz 45 država članica, 26 pridruženih CGPM i 2 međunarodne organizacije, a pokriva i daljih 117 instituta koje su imenovala tijela koja su potpisnici. Trenutno oko 90 % svjetske trgovine izvezene robe odvija se među državama učesnicima CIPM MRA.

### **BIPM Glavna baza za komparacije**

BIPM Glavna baza za komparacije, KCDB, sadrži četiri dijela, koji se smatraju dodacima CIPM MRA:

Dodatak A: Spisak NMIs i imenovanih instituta učesnika

Dodatak B: Rezultati glavnih i dodatnih komparacija

Dodatak C: Mogućnosti kalibracija i mjerenja (CMCs) NMIs i imenovanih instituta

Dodatak D: Liste glavnih kalibracija

U 2008. godini, zabilježeno je 620 glavnih i 179 dodatnih komparacija u bazi podataka. Broj objavljenih CMCs bio je 20 000 od kojih su svi bili podvrgnuti procesu ocjenjivanja od njima jednakih eksperata iz NMI pod nadzorom regionalnih mjeriteljskih organizacija i pod međunarodnom koordinacijom JCRB.

### **3.1.3 NACIONALNI MJERITELJSKI INSTITUTI**

Nacionalni mjeriteljski institut, NMI, je institut koji je nacionalnom odlukom određen za razvijanje i održavanje nacionalnih etalona jedne ili više veličina.

NMI predstavlja zemlju na međunarodnm nivou u odnosima sa nacionalnim mjeriteljskim institutima drugih zemalja, u odnosima sa regionalnim mjeriteljskim organizacijama (RMO) i sa BIPM. NMIs su kičma međunarodnih mjeriteljskih organizacija prikazanih na Slici 2.

Spisak NMIs i imenovanih instituta je dostupan preko internet strane BIPM i regionalnih mjeriteljskih organizacija, na primjer u Evropi NMIs i imenovani instituti koji su pridruženi EURAMET mogu da se nađu na internet strani EURAMET.

Mnogi NMIs ostvaruju primarne etalone osnovnih i izvedenih jedinica na najvišem ostvarivom međunarodnom nivou, dok neki NMIs ostvaruju neke jedinice koristeći sekundarne etalone koji su sljedeći do drugih NMIs.

Pored gore opisanih aktivnosti, NMIs su tipično odgovorni za:

- distribuciju jedinica SI akreditovanim laboratorijama, industriji, univerzitetima, zakonodavstvu i dr.

- istraživanje u mjeriteljstvu i razvoj novih i poboljšanih etalona (primarnih i sekundarnih) i mjernih metoda

- učestvovanje u komparacijama na najvišem međunarodnom nivou

- održavanje opšte strukture nacionalne hijerarhije kalibracija/sljedivosti (Nacionalni mjeriteljski sistem).

### **3.1.4 IMENOVANI INSTITUTI**

NMI ili njihove nacionalne vlade, kako je odgovarajuće, mogu da imenuju druge institute u zemlji da čuvaju specifične nacionalne etalone, a ove laboratorije se obično nazivaju 'imenovani instituti', posebno ako oni učestvuju u aktivnostima CPIM MRA. Neke zemlje sprovode centralizovanu organizaciju mjeriteljstva sa jednim NMI. Druge zemlje sprovode decentralizovanu organizaciju sa vodećim NMI i više imenovanih instituta, koji mogu, ali ne moraju da imaju status NMI u okviru svoje zemlje zavisno od nacionalnih opredjeljenja.

Imenovane laboratorije su imenovane u skladu sa mjeriteljskim planom rada za razne oblasti i u skladu sa mjeriteljskom politikom zemlje. S obzirom da značaj mjeriteljstva raste u netradicionalnim oblastima kao što su hemija, medicina i prehrana, manji broj zemalja ima NMI koji pokriva sve oblasti i prema tome broj imenovanih instituta stalno raste.

### **3.1.5 AKREDITOVANE LABORATORIJE**

Akreditacija je priznavanje trećoj strani tehničke sposobnosti laboratorije, sistem kvaliteta i njenu neovisnost.

Akreditovati se mogu javne kao i privatne laboratorije. Akreditacija je dobrovoljna, ali većina međunarodnih, evropskih i nacionalnih vlasti osigurava kvalitet ispitnih i kalibracionih laboratorija u okviru njihove nadležnosti, tako što zahtijeva da njihovu akreditaciju izvrši nadležno tijelo za akreditaciju. U nekim zemljama, na primjer, akreditacija se zahtijeva za laboratorije koje rade u prehrambenom sektoru ili za one koje vrše kalibraciju tegova koji se koriste u prodavnicama za maloprodaju.

Akreditacija se dodjeljuje na osnovu ocjenjivanja laboratorija i redovnog nadzora. Akreditacija se uglavnom provodi prema regionalnim i međunarodnim standardima, npr. ISO/IEC 17025 „Opći zahtjevi za kompetencije ispitnih i kalibracionih laboratorija“, i tehničkim propisima i smjernicama relevantnim za pojedinačne laboratorije.

Namjera ovoga je da sva ispitivanja i kalibracije koje se izvrše u akreditovanim laboratorijama u jednoj zemlji budu prihvaćene i u drugim zemljama članicama, od strane nadležnih vlasti i u industriji. Stoga, tijela za akreditaciju imaju dogovorene multilateralne sporazume na međunarodnom i regionalnom nivou, kako bi se prepoznala i promovirala jednakost međusobnih sistema, izdatih certifikata i ispitnih izvještaja koje izdaju akreditovane organizacije.

### **3.1.6 REGIONALNE MJERITELJSKE ORGANIZACIJE**

Saradnju NMI na regionalnom nivou koordiniraju regionalne mjeriteljske organizacije, RMO, pogledati Sliku 3. Fokus aktivnosti RMO zavisi od specifičnih potreba regiona, ali obično on obuhvata:

- koordinaciju komparacije nacionalnih etalona i druge aktivnosti CPIM MRA
- saradnju u mjeriteljskom istraživanju i razvoju
- olakšavanje sljedivosti do primarnih ostvarenja SI
- saradnju u razvoju mjeriteljske infrastrukture država članica
- mješovitu obuku i savjetovanje
- zajedničko korištenje tehničke opreme i postrojenja

U okviru CPIM MRA, RMOs igraju vitalnu ulogu, jer je njihova odgovornost da sprovedu proces preispitivanja kao što je opisano u 3.1.2 i da predstavljaju rezultate svojih RMO u Zajedničkom komitetu regionalnih tijela (JCRB).

### **3.1.7 ILAC**

*Međunarodna saradnja na akreditaciji laboratorija*, ILAC, je međunarodna saradnja između raznih šema za akreditaciju laboratorija širom svijeta. Osnovana je 1977. godine, ali je formalizirana kao kooperacija 1996. godine. U 2006. godini 36 članova ILAC je potpisalo ILAC *Sporazum o međusobnom priznavanju* a u 2008. godini broj članova ILAC MRA je

porastao na 60. Kroz ocjenjivanje akreditacionih tijela učesnika, povećalo se prihvatanje rezultata ispitivanja na međunarodnom nivou, kao i uklanjanje tehničkih barijera trgovini prema preporukama i uz podršku sporazuma o tehničkim barijerama trgovini Svjetske trgovinske organizacije.

ILAC je glavni svjetski međunarodni forum za razvoj prakse i procedura akreditacionih laboratorija. ILAC promovira akreditacione laboratorije kao sredstvo za trgovinu zajedno sa priznavanjem kompetentnih kapaciteta za kalibraciju i ispitivanje širom svijeta. Kao dio njegovog globalnog pristupa, ILAC također obezbjeđuje savjete i pomoć zemljama koje su u procesu razvoja svojih sistema akreditovanih laboratorija. Ove zemlje u razvoju su u mogućnosti da učestvuju u ILAC-u kao pridružene i na taj način mogu da pristupe izvorima o drugim više uređenim članovima ILAC kooperacije.

### **3.1.8 OIML**

*Međunarodna organizacija za zakonsko mjeriteljstvo*, OIML, uspostavljena je 1955. godine na osnovu konvencije i sa ciljem promovisanja globalne harmonizacije propisa za zakonsko mjeriteljstvo. OIML je ugovorna organizacija između vlada 58 zemalja članica, koje učestvuju u tehničkim aktivnostima i 51 dopisnih zemalja članica koje se pridružuju OIML -u kao posmatrači.

OIML je od svog osnivanja stvorila svjetsku tehničku strukturu koja obezbjeđuje članicama mjeriteljske smjernice za izradu nacionalnih i regionalnih zahtjeva koji se odnose na proizvodnju i upotrebu mjerila namijenjenih za primjenu u zakonskom mjeriteljstvu. OIML izdaje međunarodne preporuke koje članicama pružaju međunarodno usaglašenu osnovu za uspostavljanje nacionalnih zakonodavstva za razne kategorije mjerila.

Glavni elementi međunarodnih preporuka su:

- područje, primjena i terminologija

- mjeriteljski zahtjevi

- tehnički zahtjevi

- metode i oprema za ispitivanje i verifikovanje usaglašenosti sa zahtjevima

- oblik izvještaja o ispitivanju.

Nacrte preporuka i dokumenata OIML rade tehnički komiteti ili podkomiteti sastavljeni od predstavnika zemalja članica. U 2008. godini OIML je imao 18 tehničkih komiteta.

Sistem certifikata OIML, uveden 1991. godine, proizvođačima daje mogućnost dobijanja OIML certifikata i izvještaja o ispitivanju kao dokaz da dati tip mjerila odgovara zahtjevima relevantnih međunarodnih preporuka OIML. Certifikate izdaju zemlje članice OIML-a koje imaju uspostavljen jedan ili više nadležnih organa za izdavanje odgovornih za procesiranje zahtjeva proizvođača koji žele da se certificira njihov tip mjerila. Ovi certifikati su predmet

dobrovoljnog prihvatanja od strane nacionalnih mjeriteljskih službi.

U 2005. godini počela je primjena OIML Sporazuma o međusobnom priznavanju, OIML MAA. OIML MAA se odnosi na ispitivanja tipa OIML. U okviru svake oblasti potrebno je da se potpiše Deklaracija o međusobnom povjerenju. Postupak je u toku.

### **3.1.9 IUPAP**

Međunarodna unija čistih i primjenjenih fizičara, IUPAP, osnovana je 1923. godine. U 2008. godini imala je 48 zajednica fizičara kao svoje članove, a rad IUPAP je bio organizovan u 20 komisija. Jedna od njih je Komisija o etalonima, jedinicama, nazivima, atomskim masama i osnovnim konstantama, koja prema prvom članu svojih pravila treba da: Unaprijedi razmjenu informacija i stavova među članovima međunarodne naučne zajednice u opštoj oblasti osnovnih konstanti uključujući:

- a. fizikalna mjerenja
- b. čisto i primjenjeno mjeriteljstvo
- c. nomenklaturu i simbole za fizikalne veličine i jedinice
- d. podržava rad koji doprinosi poboljšanju preporučenih vrijednosti atomskih masa i fundamentalnih fizikalnih konstanti i olakšavanju njihovog univerzalnog usvajanja.

IUPAP izdaje „crvenu knjigu“ o „Simbolima, jedinicama i nomenklaturi u fizici“.

### **3.1.10 IUPAC**

Međunarodna unija za čistu i primjenjenu hemiju, IUPAC, je međunarodno nevladino tijelo koje teži da unapredi aspekte hemijskih nauka širom svijeta i doprinese primjeni hemije u odgovoru na pitanja koja uključuju hemijske nauke.

IUPAC je osnovan 1919. godine. IUPAC je udruženje nacionalnih pristupnih organizacija, kojih je 50 u 2008. godini, sa još 17 organizacija kao pridruženih nacionalnih pristupnih organizacija. IUPAC ima 8 dijelova. IUPAC se bavi i priznat je kao svjetski autoritet za hemijske nazive, terminologiju, standardizovane metode mjerenja, atomske težine i mnoge druge teško ocjenjivane podatke.

IUPAC izdaje niz knjiga o hemijskim nazivima u raznim oblastima hemije.

**Slika 3:** Regionalne mjeriteljske organizacije širom svijeta







## 3.2 EVROPSKA INFRASTRUKTURA

Geografska rasprostranjenost regionalnih mjeriteljskih organizacija RMOs prikazana je na mapi RMO, pogledati Sliku 3.

### 3.2.1 MJERITELJSTVO - EURAMET

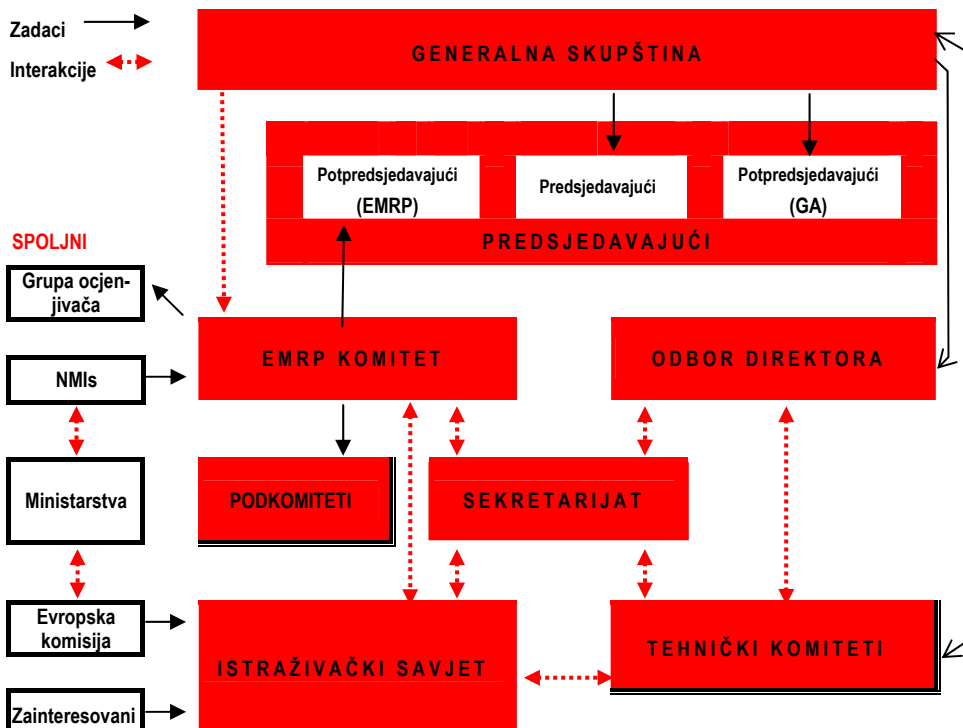
Evropsko mjeriteljstvo je skoro 20 godina koordinirao EUROMET, Evropska saradnja na mjernim etalonima, saradnja zasnovana na Memorandumu o saradnji. Novi izazovi pred evropskim mjeriteljstvom, kao što su povećanje nivoa integracije i koordinacije mjeriteljskog razvoja i istraživanja, istakli su potrebu da se uspostavi pravno lice za koordinaciju evropskog mjeriteljstva. U januaru 2007. godine EURAMET, e.V, Evropsko udruženje nacionalnih mjeriteljskih instituta, je zvanično osnovano kao registrovano udruženje javnih tijela prema njemačkom zakonu. 1. jula 2007. godine EURAMET je zamijenio EUROMET kao evropska RMO.

Struktura EURAMET je prikazana na Slici 4. EURAMET ima 12 tehničkih komiteta, od kojih 10 pokrivaju oblasti navedene u Tabeli 1, dok se druga 2 bave interdisciplinarnim mjeriteljstvom i preispitivanjem sistema kvaliteta NMI i DI od njima jednakih u okviru CPIM MRA.

U 2008. godini EURAMET je imao 32 evropska NMI člana, plus IRMM Evropske komisije i 4 kandidata NMIs kao pridružene članove. Imenovani instituti iz zemalja koje imaju NMI člana, učestvuju u radu EURAMET kao pridruženi.

Jedan cilj EURAMET je da dostigne "kritičnu masu" i veći uticaj preko koordiniranog evropskog istraživanja u mjeriteljstvu. Ovo obuhvata analizu zajedničkih budućih potreba u mjeriteljstvu, definisanje zajedničkih ciljeva i programa i planiranje i izvršavanje zajedničkih istraživačkih projekata, približavajući specijaliste iz NMIs učesnika. U okviru projekta Primjena mjeriteljskog evropskog istraživačkog prostora iMERA (iMERA = "Implementing the Metrology European Research Area"), Evropski mjeriteljski istraživački program (EMRP) je razrađen i stvoreni su postupci i infrastruktura u okviru EURAMET za njegovu primjenu. U 2008. godini počeo je trogodišnji program vrijedan 64 miliona eura, prva faza EMRP, zajednički finansirana od 20 zemalja učesnica i Evropske komisije u okviru njenog programa ERANET Plus.

**Slika 4: Struktura EURAMET e.V.**



### 3.2.2 AKREDITACIJA - EA

Evropska kooperacija za akreditaciju (EA) je neprofitna organizacija osnovana novembra 1997. godine i registrovana kao udruženje u Holandiji u junu 2000. godine. EA je osnovana kao rezultat spajanja Evropske akreditacije certifikacionih i Evropske saradnje za akreditaciju laboratorija. EA je evropska mreža nacionalno priznatih akreditacionih tijela smještenih u Evropskom geografskom prostoru. EA je kao region član Međunarodne saradnje na akreditaciji laboratorija (ILAC) i Međunarodnog foruma za akreditaciju (IAF).

EA članice koje su uspješno prošle procjenjivanje od njima jednakih mogu da potpišu odgovarajući multilateralni sporazum (EA MLA) za akreditaciju:

- laboratorija (za kalibraciju i ispitivanje)
- nadzornih tijela
- certifikacionih tijela (QMS, EMS, proizvod i usluge, ljudi, EMAS ovjerivači)

na osnovu čega oni prepoznaju i promoviraju jednakost jednih i drugih sistema, certifikata i izvještaja koje izdaju tijela za akreditaciju.

U 2008. godini EA je imala 35 akreditacionih tijela punopravnih članova, a organizacije iz 27 evropskih zemalja su bili potpisnici EA MLA.

U junu 2005. godine EA i EUROMET su potpisali bilateralni Memorandum o razumijevanju (MoU) koji ima cilj da podrži stalnu saradnju između dvije organizacije. Nakon osnivanja EURAMET kao evropske RMO zamjena MoU će biti potpisana između EA i EURAMET. Upravljanje specifičnim dokumentima za kalibraciju je prenijeto sa EA na EURAMET, a dodatno EURAMET obezbjeđuje podršku EA u oblasti međulaboratorijskih komparacija koja se odnose na kalibraciju.

Mjeriteljska infrastruktura u većini zemalja sastoji se od nacionalnih mjeriteljskih instituta NMLs, imenovanih nacionalnih laboratorija i akreditovanih laboratorija. Trend je u mnogim zemljama da NMLs i imenovane laboratorije također traže procjenu treće strane o njihovom sistemu kvaliteta preko akreditacije, certifikacije ili glavne procjene.

### **3.2.3 ZAKONSKO MJERITELJSTVO - WELMEC**

Zapadno evropska kooperacija u zakonskom mjeriteljstvu WELMEC osnovana je Memorandumom o razumijevanju 1990. godine potpisanim od strane 15 zemalja članica EU i 3 zemlje članice EFTA, a u vezi sa pripremom i sprovođenjem direktiva o "Novom pristupu". Naziv saradnje je zamijenjen sa "Evropskom saradnjom u zakonskom mjeriteljstvu" 1995. godine, ali je ostao sinonim sa WELMEC. Od tada je WELMEC prihvatio pridruženo članstvo država, koje su potpisale sporazume sa Evropskom unijom. Članovi WELMEC su nacionalni organi za zakonsko mjeriteljstvo u državama članicama EU i EFTA, dok su nacionalni organi za zakonsko mjeriteljstvo u onim državama koje su u procesu tranzicije za članstvo u EU, pridruženi članovi. U 2008. godini WELMEC je imao 33 članice i 3 pridružene članice.

Ciljevi WELMEC su da

- razvija međusobno povjerenje između organa za zakonsko mjeriteljstvo u Evropi
- harmonizira aktivnosti u zakonskom mjeriteljstvu
- podstrekavanje razmjene informacija između svih zainteresovanih strana.

WELMEC komitet sastoji se od delegata država članica i pridruženih članica i posmatrača iz EURAMET, EA, OIML i drugih regionalnih organizacija zainteresovanih za zakonsko mjeriteljstvo. Komitet se sastaje najmanje jednom godišnje, a podržavaju ga brojne radne grupe. Mala Predsjednikova grupa savjetuje predsjedavajućeg o strateškim pitanjima.

WELMEC savjetuje Evropsku komisiju i Vijeće u vezi sa primjenom i daljim razvojem direktiva u oblasti zakonskog mjeriteljstva, na primjer Direktive za mjerne instrumente i

Direktive za neautomatske vage.

### **3.2.4 EUROLAB**

EUROLAB je Evropska federacija nacionalnih udruženja mjeriteljskih, ispitnih i analitičkih laboratorija, koja obuhvata oko 2 000 evropskih laboratorija. EUROLAB je dobrovoljna kooperacija koja predstavlja i promovira organizacije laboratorija u tehničkom i političkom smislu putem koordiniranih akcija, koje su u vezi sa, na primjer, Evropskom komisijom, Evropskom standardizacijom i međunarodnim odnosima.

EUROLAB organizuje radionice i seminare, i izrađuje pisane materijale i tehničke izveštaje. Mnogi laboratoriji koji se bave mjeriteljstvom su i članovi EUROLAB.

### **3.2.5 EURACHEM**

EURACHEM je osnovan 1989. godine i predstavlja mrežu organizacija iz 33 države u Evropi plus Evropska komisija, sa ciljem uspostavljanja sistema međunarodne sljedivosti hemijskih mjerenja i promovisanja dobre prakse sistema kvaliteta. Većina država članica su uspostavile nacionalne EURACHEM mreže.

EURACHEM i EURAMET saraduju u pogledu uspostavljanja imenovanih laboratorija, primjene referentnih materijala i sljedivosti prema SI jedinici za količinu supstance, mol. Tehnička pitanja se razmatraju unutar zajedničkog tehničkog komiteta za mjeriteljstvo u hemiji (MetChem).

### **3.2.6 COOMET**

COOMET, Evro-azijska saradnja nacionalnih mjeriteljskih instituta, osnovana je 1991. godine i predstavlja saradnju između 17 NMIs iz zemalja centralne i istočne Evrope i centralne Azije. COOMET je regionalna mjeriteljska organizacija za Euroaziju, a njegovi članovi saraduju u oblastima naučnog i zakonskog mjeriteljstva i službi za kalibraciju.

## **3.3 AMERIČKA INFRASTRUKTURA**

### **3.3.1 MJERITELJSTVO - SIM**

Američki unutrašnji sistem mjeriteljstva, Sistema Interamericano de Metrologia, SIM, osnovan je sporazumom između nacionalnih mjeriteljskih organizacija iz 34 države članice Organizacije američkih država - OAS. SIM je regionalna mjeriteljska organizacija za Ameriku pod CIPM MRA, pogledati poglavlje 3.1.2.

Osnovana da promovira međunarodnu, naročito unutrašnju američku i regionalnu saradnju u području mjeriteljstva, SIM izvršava implementaciju globalnog mjeriteljskog sistema u

Americi, u kojem svi korisnici mogu imati povjerenje. S ciljem rada na uspostavljanju snažnog regionalnog mjeriteljskog sistema, SIM je organizovan u pet podregiona:

NORAMET za Sjevernu Ameriku

CARIMET za Karibe

CAMET za Centralnu Ameriku

ANDIMET za zemlje Andi

SURAMET za druge države Južne Amerike

SIM takođe pokriva pitanja zakonskog mjeriteljstva u Americi. Cilj Radne grupe za zakonsko mjeriteljstvo je harmonizacija propisa i aktivnosti u zakonskom mjeriteljstvu Amerike u skladu sa preporukama i dokumentima OIML-a.

### **3.3.2 AKREDITACIJA - IAAC**

Unutrašnja američka kooperacija za područje akreditacije IAAC je udruženje tijela za akreditaciju i drugih zainteresovanih organizacija za ocjenjivanje usklađenosti u Americi.

Njena misija je da uspostavi međunarodno priznate sporazume o međusobnom priznavanju između tijela za akreditaciju u Americi. Ona također promovira saradnju između tijela za akreditaciju i zainteresiranih strana u Americi, s ciljem razvoja struktura za ocjenu usklađenosti da bi se postiglo poboljšanje proizvoda, procesa i usluga. I laboratorijski i menadžment sistem tijela za akreditaciju mogu postati članovi IAAC. IAAC obezbjeđuje ekstenzivni trening program za svoje članove.

IAAC ima 20 punopravnih članova, 7 pridruženih članova i 22 zainteresovanih članova iz 22 zemlje. ILAC i IAF su priznali IAAC kao predstavničko regionalno tijelo za Ameriku.

## **3.4 AZIJSKO - PACIFIČKA INFRASTRUKTURA**

### **3.4.1 MJERITELJSTVO - APMP**

Azijsko - pacifički mjeriteljski program APMP je RMO za Azijsko - pacifički region i uključen je u nadležnosti RMO kao što je opisano u poglavlju 3.1.3. APMP je počeo sa radom 1977. godine i najstarija je regionalna mjeriteljska organizacija na svijetu koja kontinuirano radi.

APMP je osnovao Komitet za ekonomije u razvoju (DEC) pomažući da se odgovori potrebama NMLs iz zemalja u razvoju i da se nadgledaju i koordiniraju pridruženi programi rada.

### **3.4.2 AKREDITACIJA - APLAC**

Azijsko - pacifička kooperacija akreditovanih laboratorija APLAC je kooperacija između organizacija u Azijsko - pacifičkom regionu odgovornih za akreditaciju institucija za kalibraciju, ispitivanje i inspekciju.

Članovi su nacionalno priznata tijela za akreditaciju i obično su u vlasništvu ili su odobrena od strane vlada. APLAC članovi procjenjuju laboratorije i inspeksijska tijela prema međunarodnim standardima i akredituju ih kao kompetentne za izvođenje specifičnih ispitivanja i inspekcija.

APLAC je bio osnovan 1992. godine kao forum da omogući tijelima za akreditaciju razmjenu informacija, harmoniziranje procedura i razvoj Sporazuma o međusobnom priznavanju kako bi se omogućilo da ispitni i inspeksijski rezultati o akreditaciji budu priznati i preko nacionalnih granica. APLAC ima aktivne programe za

- razmjenu informacija između članova,
- razvoj dokumentacije vezane za tehnička uputstva,
- međulaboratorijska poređenja (komparacije)/ ispitivanja osposobljenosti,
- trening laboratorijskih ispitivača i
- izradu procedura i pravila za uspostavljanje Sporazuma o međusobnoj saradnji.

### **3.4.3 ZAKONSKO MJERITELJSTVO - APLMF**

Azijsko - pacifički forum za zakonsko mjeriteljstvo APLMF je grupa organa za zakonsko mjeriteljstvo, čiji je cilj razvoj zakonskog mjeriteljstva i promocija slobodne i otvorene trgovine u regionu kroz harmonizaciju i uklanjanje tehničkih ili administrativnih barijera trgovini u oblasti zakonskog mjeriteljstva. Kao regionalna organizacija koja blisko saraduje sa OIML, APLMF promovira komunikaciju i interakciju između organizacija za zakonsko mjeriteljstvo i teži harmonizaciji zakonskog mjeriteljstva u Azijsko - pacifičkom regionu.

APMP, APLAC i APLMF su priznate od strane Azijsko - pacifičke ekonomske kooperacije, APEC kao specijalna regionalna tijela. Specijalna regionalna tijela pomažu podkomitetu APEC za standarde i usklađenost da postigne cilj na uklanjanju tehničkih barijera trgovini u ovom regionu.

## **3.5 AFRIČKA INFRASTRUKTURA**

### **3.5.1 MJERITELJSTVO - AFRIMETS**

Unutarafrički mjeriteljski sistem AFRIMETS je osnovan konstitutivnom generalnom skupštinom u julu 2007. godine, predvođen sa SADC MET (pogledati 3.5.2) i pod

sponzorstvom Novog ekonomskog partnerstva za afrički razvoj (NEPAD) Afričke unije (AU). U namjeri da efektivno i efikasno predstavlja cjelokupan kontinent on je zasnovan na podregionalnoj mjeriteljskoj saradnji prvenstveno u okviru regionalnih ekonomskih zajednica (kao što su SADC, EAC, CEMAC, ECOWAS, UEMOA) kao glavni članovi. AFRIMETS obuhvata i naučno, industrijsko i zakonsko mjeriteljstvo. Očekuje se da će naslijedi SADCMET kao afrička RMO u okviru CIPM MRA pri kraju 2008. godine, da bi obuhvatio cijeli afrički kontinent.

AFRIMETS ima pet podregionalnih organizacija kao glavne članove:

CEMACMET - mjeriteljska saradnja za zemlje centralne Afrike

EACMET - mjeriteljska saradnja za zemlje istočne Afrike

MAGMET - mjeriteljska saradnja za zemlje Magreba

SADCMET - mjeriteljska saradnja za zemlje južne Afrike, uključujući SADCMEEL za zakonsko mjeriteljstvo

SOAMET - mjeriteljska saradnja za zemlje zapadne Afrike

Zemlje koje nisu dio podregionalne organizacije mogu da pristupe AFRIMETS kao redovni članovi. U 2008. godini bilo je 3 redovna člana.

## **SADC**

14 država su potpisnice ugovora Zajednice za razvoj Južne Afrike (SADC). SADC ima najdužu tradiciju u podregionalnoj saradnji baziranu na trgovinskom protokolu SADC i Memorandumu o razumijevanju o saradnji u standardizaciji, obezbjeđenju kvaliteta, akreditaciji i mjeriteljstvu (SQAM). Program SQAM i njegove sastavne strukture SADCA, SADCMET i SADCMEEL slijede cilj o uklanjanju tehničkih barijera trgovini.

### **3.5.2 MJERITELJSTVO - SADCMET**

SADCMET je SADC Kooperacija na mjernu sljedivost između 14 država članica plus 5 pridruženih članica. Članovi su NMI ili de facto mjeriteljski instituti. SADCMET je ispunio ulogu regionalne mjeriteljske organizacije za Afriku u okviru CIPM MRA, ali obuhvatajući samo dijelove kontinenta. Planirano je da će nedavno osnovan AFRIMETS da naslijedi SADCMET kao RMO u okviru CIPM MRA, obuhvatajući cijeli afrički kontinent. Kada AFRIMETS preuzme ulogu RMO, SADCMET će nastaviti kao jedan od podregionalnih članova AFRIMETS.

### **3.5.3 AKREDITACIJA - SADCA**

SADC Kooperacija za područje akreditacije SADCA olakšava stvaranje baze međunarodno prihvatljivih akreditovanih laboratorija i certifikacijskih tijela (za osoblje, proizvode i sisteme,

uključujući i sisteme za upravljanje kvalitetom i okolinom) u regionu, i obezbjeđuje državama članicama pristup akreditaciji kao sredstvu za uklanjanje tehničkih barijera trgovini i u sferi dobrovoljnog i u sferi zakonskog područja. SADCA je zadužena da definiše odgovarajuću akreditacionu infrastrukturu, koja omogućava organizacijama u državama članicama SADC da pristupe akreditacionim službama iz međunarodno priznatih nacionalnih akreditacionih tijela u okviru svojih zemalja, ili da formiraju regionalnu akreditacionu službu, SADCAS.

#### **3.5.4 ZAKONSKO MJERITELJSTVO - SADC MEL**

SADC Kooperacija za zakonsko mjeriteljstvo SADC MEL olakšava harmonizaciju nacionalnih propisa za zakonsko mjeriteljstvo država članica i između SADC i drugih regionalnih i međunarodnih trgovinskih blokova. Njeni redovni članovi su organi vlasti za zakonsko mjeriteljstvo u SADC državama članicama.

#### **3.5.5 OSTALE PODREGIONALNE STRUKTURE**

**Istočno - afrička zajednica** (EAC) je zaključila protokol u 2001. godini i donijela odluku o standardizaciji, obezbjeđenju kvaliteta, mjeriteljstvu i ispitivanju u 2006. godini, koji promovišu regionalnu saradnju u mjeriteljstvu kroz EAC mjeriteljski podkomitet. Glavni ciljevi su međunarodno priznanje mogućnosti mjerenja, povećavanje mogućnosti i statusa kroz poređenja/komparacije. Slične strukture postoje u **Zapadno - afričkoj ekonomskoj i monetarnoj uniji** (UEMOA), gdje Zapadno - afrički mjeriteljski sistem SOAMET i sistem akreditacije SOAC promovišu i koordiniraju regionalne aktivnosti u mjeriteljstvu i akreditaciji, respektivno. Slična saradnja je u pripremi u okviru drugih afričkih regionalnih ekonomskih zajednica, kao što su ECOWAS i COMESA.



## 4. UTICAJ MJERENJA - NEKI PRIMJERI

### 4.1 PRIRODNI GAS

**Prirodni gas vrijedi milijarde eura - koliko?**

**Mjerenje vrijednosti prirodnog gasa mora da bude jednoobrazno i pouzdano širom Evrope da bi se zaštitili potrošači i fiskalni budžet.**

EU ima 210 miliona potrošača prirodnog gasa, koji se snadbijevaju iz 1,4 miliona kilometara gasovoda. Njihova godišnja potrošnja je 500 milijardi kubnih metara, vrijedna mnogo stotina milijardi eura.

Gas je skupa roba kojom se trguje širom Evrope i podliježe oporezivanju, tako da je važno da potrošači, zemlje uvoznici/izvoznici i poreske vlasti mogu da vjeruju da su mjerenja koja su obavljena poštena, nepromjenljiva i pouzdana.

Plaćanje gasa se vrši prema zapremini i kalorijskoj vrijednosti gasa, koja se određuje sastavom gasa. Gasna hromatografija se koristi za mjerenja sastava gasa, a mjerenja su kompleksna: mjerenja se obavljaju na mnogim mjestima na gasnoj mreži dnevno, nedjeljno, mjesečno i godišnje upotrebom gasnih hromatografa. Izračunavanje kalorijske vrijednosti je automatsko u gasnim hromatografima prema međunarodnim tehničkim standardima.

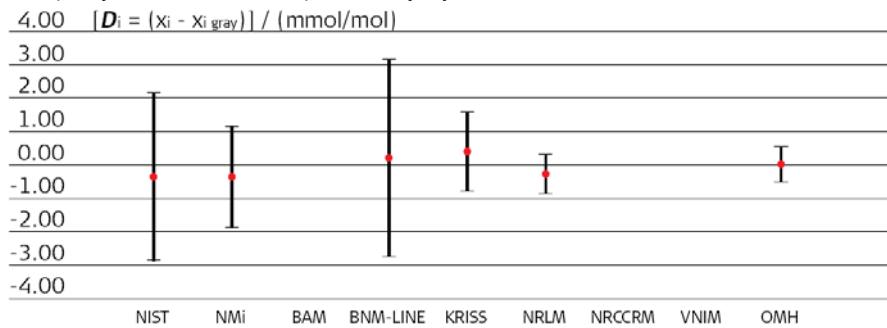
Kalibracija gasnih hromatografa se sprovodi upotrebom gasa - certificiranog referentnog materijala (CRM), koji je sljediv do CRM koji je kalibrisao nacionalni mjeriteljski institut. U okviru CIPM Sporazuma o međusobnom priznavanju (pogledati poglavlje 3.1.2), svi nacionalni mjeriteljski instituti i imenovani instituti učesnici se obavezuju da podnesu svoje mogućnosti kalibracije i mjerenja i sistem kvaliteta za ocjenjivanje od njima jednakih i da učestvuju u odgovarajućim ključnim komparacijama (rezultati CIPM komparacija širom svijeta za prirodni gas prikazani su na Slici 6). Slično akreditovane laboratorije obuhvaćene ILAC Sporazumima o međusobnom priznavanju takođe učestvuju u njihovoj mreži komparacija. CIPM i ILAC MRAs obezbjeđuju mehanizam za međunarodno međusobno priznavanje sertifikata o kalibraciji koja su izdali instituti učesnici.

Ovi aranžmani i preispitivanja i praktična mjerenja i komparacije koja ih podržavaju obezbjeđuju povjerenje u ove robe kojima se trguje preko granica.

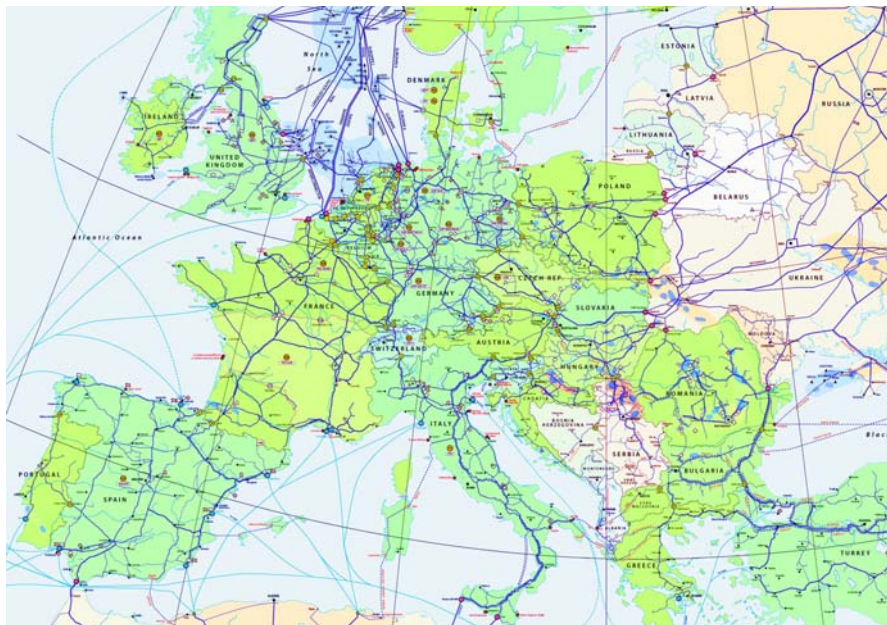
### Slika 5: Rezultati komparacija prirodnog gasa širom svijeta

CCQM-K1.g, prirodni gas tipa iii

Stepeni jednakosti za metan pri nazivnoj vrijednosti 824 mmol/mo



### Slika 6: Mreža evropskih gasovoda



Izvor: GTE Gas Transmission Europe

## 4.2 DIJALIZA

**Dijaliza - tačna mjerenja poboljšavaju kvalitet života i smanjuju troškove u zdravstvu**

**Fundamentalna istraživanja u mjerenjima elektrolitičke provodljivosti imaju direktan uticaj na kvalitet života kod pacijenata na dijalizi.**

Kvalitet života približno četvrt miliona pacijenata na dijalizi u EU naročito zavisi od njihovog liječenja dijalizom, koja obično traje četiri do pet sati, dva ili tri puta svake nedjelje i bez koje bi oni umrli. Liječenje je bolno za pacijente i skupo za sistem zdravstva, a uslovi utiču na socijalni život pacijenta i sposobnost da nastave svoj posao. Zato je važno da liječenje bude što je efikasnije moguće.

Broj pacijenata sa hroničnom insuficijencijom bubrega raste za oko 7 % - 9 % godišnje, što odgovara dupliranju svakih deset godina, dok se očekuje da broj ljudi kojima je potrebna dijaliza raste za oko 4 % godišnje. Oko 75 % danskih pacijenata na dijalizi se liječe hemodijalizom, gdje se krv pacijenta pumpa kroz mašinu za dijalizu koja uklanja neželjene produkte osmozom. Proces se prati mjerenjem elektrolitičke provodljivosti slanog rastvora koji se takođe pumpa kroz mašinu da izdvoji neželjene produkte. Što tačnije može da se mjeri elektrolitička provodljivost, više može da se optimizira proces tako smanjujući trajanje liječenja, ali i bol koji pacijent osjeća za vrijeme dijalize.

Fundamentalna istraživanja u mjerenju elektrolitičke provodljivosti, da se poboljša kvalitet mjerenja elektrolitičke provodljivosti, prema tome imaju direktan uticaj na kvalitet života kod pacijenata na hemodijalizi i cijenu liječenja u zdravstvu.

## 4.3 NANO ČESTICE

### Mjerenje nano čestica za zaštitu zdravlja

**Mjerenje nano čestica u vazduhu u životnoj sredini i radnom mjestu može da pomogne da se poboljša kvalitet vazduha i zdravlje.**

Utjecaj nano čestica u vazduhu na ljudsko zdravlje je oblast kojoj se sve više posvećuje pažnja. Nano čestice mogu da uđu u tijelo udisanjem, ishranom ili apsorpcijom kroz kožu i poznato je da izazivaju respiratorne probleme. Nano čestice proizvode i prirodni i vještački izvori kao što je sagorijevanje, saobraćaj, proizvedeni materijali, prašina, čađ i polenov prah. Tržište koje se odnosi na nanotehnologiju brzo raste, na nivou od oko 38 milijardi eura u 2001. godini, a očekuje se da raste do 152 milijarde eura do 2010. od čega nano čestice iznose oko 40 % od ovog broja.

Nedavne studije čestica u vazduhu ukazuju da oštećenje ljudskih gena može da se dovede u vezu sa veličinom čestica i mogućće, površinom čestica u vazduhu, s tim da toksičnost raste sa smanjenjem veličine čestice.

Tri pravca istraživanja se slijede da bi se odredila količina nano čestica u atmosferi ili radnom mjestu, i njihov uticaj na ljudsko zdravlje. Ovo istraživanje će omogućiti buduće zakonodavstvo u zdravstvu i bezbjednosti, propise za zaštitu životne sredine i izradu strogih novih standarda koji mogu da zaštite ljudsko zdravlje:

1. Instrumenti koji mogu da mjere nano čestice dostupni su već nekoliko godina, ali pouzdanost i jednakost mjerenja između različitih tipova mjernih instrumenata kao i njihovih karakteristika tek treba da se uspostavi. Sadašnja mjeriteljska istraživanja proveravaju karakteristike različitih mjernih instrumenata i takođe teže da razriješe neka osnovna pitanja mjerenja nano čestica. Ključni parametri nano čestica koji se istražuju uključuju brojnu gustinu (koncentraciju), veličinu čestica, površinu oblasti i sastav.
2. Precizna sinteza nano čestica, sa stalnim podesivim i sljedivim prečnikom i poznatom brojnom koncentracijom. Takvi generatori čestica omogućavaju kalibraciju uređaja koji mjere nano čestice, i studiju vještačke gasne faze u mjerenjima koncentracije čestica mase (PM) (široko korištenih za analizu ostataka sagorijevanja iz motora).
3. Poboljšane metode za karakterisanje i razumijevanje ljudske interakcije sa nano česticama. Ovo će omogućiti da nano čestice budu razvrstane po toksičnosti, što je važan korak u uspostavljanju zakonodavstva za bezbjednost nano čestica.

## 4.4 ĐUBRIVO

**Precizna mjerenja mogu da uštede 700 000 tona đubriva svake godine**

**Precizni raspršivači đubriva smanjuju uticaj na životnu sredinu i poboljšavaju poljoprivrednu ekonomiju.**

Prekomjerna potrošnja đubriva je skupa za poljoprivrednike i povećava zagađenje životne sredine i nanosi štetu usljed oticanja sa polja u potoke, rijeke i susjedno zemljište. Ova prekomjerna potrošnja je obično nenamjerna i dešava se usljed nedostatka preciznih raspršivača đubriva za razne tipove polja i đubriva.

Inovativna rješenja koja koriste mjeriteljstvo su značajno doprinijela razvoju inteligentnih raspršivača đubriva. Rješenje uključuje mjerenje mase raspršenog đubriva po hektaru, i razvoj i potvrđivanje metode mjerenja. Mjerenje količine đubriva koje teče iz raspršivača se kombinuje sa GpS pozicijom raspršivača na polju. Količina koja se raspršuje može tada da se podesi za različite zahtjeve za đubrivom na različitim mjestima na polju. Različite potrebe za đubrivom se procjenjuju na osnovu godišnje izrade mapa prinosa poţnjenih polja u prethodnim godinama.

Ova unapređenja posljedično smanjuju nesigurnost raspršivanja đubriva po hektaru sa 5 % na 1 %. To možda ne izgleda mnogo, ali ako se uzme u obzir da je 15,6 miliona tona komercijalnog poljoprivrednog đubriva potrošeno u 15 zemalja EU za vrijeme 2001. godine, upotreba novog raspršivača đubriva u to vrijeme je mogla da smanji potrošnju đubriva sa 15,6 miliona tona na 14,9 miliona tona - smanjenje od 4,5 % i ušteda od nekoliko stotina miliona eura. Raspršivač je donio koristi poljoprivrednicima i društvu uopšte: poljoprivrednici ostvaruju veće profite nego ranije i istovremeno je manja šteta za životnu sredinu.

## 4.5 MJERILA TOPLOTNE ENERGIJE

### Inteligentno upravljanje mjerilima toplotne energije

**Inteligentno rešenje za mjerila toplotne energije može da smanji troškove za stotine miliona ljudi u sjevernoj Evropi - i drugim hladnim dijelovima svijeta.**

Zahtjevi EU i postupci za ocjenjivanje usklađenosti mjerila toplotne energije propisani su Direktivom za mjerne instrumente 2004/22/EC dodatak MI-004 (MID), dok je kontrola mjerila toplotne energije u upotrebi propisana nacionalnim zakonodavstvom. Da bi se izmjerila potrošnja toplotne energije, mjerila toplotne energije zahtijevaju tri mjerenja: protok vode i temperature vode na ulazu i izlazu. U namjeri da nadgleda usklađenost mjernih instrumenata u upotrebi u Danskoj, uzorak od 10 % mjernih instrumenata je kalibrisan svake treće ili šeste godine, zavisno od prethodnih rezultata kalibracija. U Danskoj, koja ima pet miliona stanovnika, ovo stvara izdatak procijenjen na 1,5 miliona eura.

Dodavanjem dodatnog senzora temperature i mjerača protoka na izlazu, moguće je da se kontinuirano nadgleda mjerenje razlike temperature i mjerenje protoka. Ova dodatna mjerenja i kontinuirani nadzor smanjuju nesigurnost izračunavanja ostvarene potrošnje toplotne energije. Imajući u vidu ovo mnogo pouzdanije mjerenje toplotne energije, uzorak mjernih instrumenata koja se skidaju zbog ocjenjivanja usklađenosti je smanjen sa prethodnih 10 % na 0,3 %. Smanjenje je određeno korištenjem naprednog modela vjerovatnoće, osiguravajući isti nivo pouzdanosti kontrole mjernih instrumenata toplotne energije.

Smanjenje troškova ocjenjivanja usklađenosti za populaciju od 100 miliona stanovnika se procjenjuje na 30 miliona eura godišnje. Dalje koristi inteligentnih rješenja su manji broj kvarova usljed ponovne instalacije manjeg broja mjernih instrumenata, manje prekida kod korisnika i prema tome bolja zaštita potrošača.

## 4.6 BEZBJEDNOST HRANE

### Da li je sigurno jesti račiće?

#### Razumijevanje mjerenja je važno.

Dvije države članice EU uvezle su smrznute račiće iz treće zemlje kao dio iste pošiljke. Prije ulaska u EU, račići su pregledani na prisustvo ostataka antibiotika hloramfenikola koji može da izazove rak i alergijske reakcije. Poslije prave inspekcije u ulaznim lukama u obje države članice, smrznutim račićima je dozvoljen ulaz u prvu državu članicu, dok je druga država članica odbila ulaz. Kontingent račića je konačno uništen po cijeni od oko 1 milion eura.

U luci prve države članice, prehrambena inspekcija je koristila tečnu hromatografiju (LC) sa granicom detekcije od  $6 \mu\text{g/kg}$ . U luci druge države članice, prehrambena inspekcija je imala mnogo napredniju tečnu hromatografiju sa masenim spektrometrom (LC-MS), koja pruža granicu detekcije od  $0,3 \mu\text{g/kg}$ .

U to vrijeme nije bilo zahtjevana maksimalne granice (RML) specificovane u propisu EU 2377/90 o kontroli ostataka u hrani, što je značilo da su organi inspekcije kao granicu primijenili uopšteno "nultu toleranciju" - što praktično znači da ostaci ne smiju da se detektuju sa metodom koja je primjenjena. Očigledno, što je osjetljivija metoda detekcije koja se koristi, mnogo je vjerovatnije da će ostaci da budu detektovani, a nasuprot tome nije vjerovatno da će mjerni instrument sa malom rezolucijom da detektuje bilo koji ostatak osim ogromnih količina, pa prema tome nije postojala apsolutna skala/granica za ocjenjivanje usklađenosti.

Ovo ilustruje da su za bezjednost hrane i u nekim drugim oblastima, mjeriteljska metoda i primjenjena tehnologija obje značajne i da je u svim slučajevima bitna maksimalna granica neodređenosti da se osigura efikasna, pravedna i jednaka zaštita potrošača. Mjerenja moraju da se efikasno uzmu u obzir kako za ocjenjivanje usklađenosti tako i za vrijeme izrade propisa.

## 4.7 LIJEČENJE RAKA

### **Ključna uloga mjerenja u liječenju raka**

U Evropi oko 25 % do 33 % svih stanovnika patiće od raka u nekom dobu svog života. Radioterapija se koristi u liječenju jedne trećine svih pacijenata oboljelih od raka. Ključ efikasnog liječenja je emitovanje tačne doze zračenja tumoru: suviše mala doza i liječenje je neefikasno, suviše velika doza ili netačno usmjereno zračenje i pacijent trpi nepotrebna i neprijatna neželjena dejstva. Tačno mjerenje doze zračenja emitovane iz opreme u bolnicama prema tome podržava ovaj tip liječenja.

Postoje znatna tehnička poboljšanja opreme koja se koristi za stvaranje zraka jonizirajućeg zračenja za liječenje raka, tako da se sada zračenje može isporučiti u uskim višestrukim zracima koji omogućavaju da se tumor cilja veoma tačno, tako da se poboljšava liječenje raka. Međutim, novi tipovi uređaja za liječenje ne bi mogli da se kalibrišu prema sadašnjim pravilima prakse u UK, jer ne mogu da proizvedu referentni zrak 10 cm x 10 cm koji se obično zahtjeva za kalibrisanje. Zato je bila potrebna nova sljediva mjerna metoda za karakterizaciju izlaza iz nove opreme, kao što su uređaji za spiralnu tomoterapiju, da im omogućí da ispune standarde koji se očekuju od konvencionalne opreme za radioterapiju.

Naučnici iz NMI u UK pronašli su i potvrdili novu metodu za kalibraciju izlaza iz uređaja za tomoterapiju. Prvenstveno uvedena za mjerenje doze zračenja u industrijskim nuklearnim postrojenjima, alanin dozimetrija u radioterapiji postiže veću tačnost i finiju prostornu rezoluciju nego što je to moguće postići sa standardnom opremom. Ovo je omogućilo pacijentima i medicinskoj struci da mogu da koriste novu tehnologiju sa povećanim povjerenjem u bezbjednost, pouzdanost i efikasnost obavljenog liječenja.



## 4.8 EMISIJE IZ AVIONA

**Poboljšano praćenje termičke obrade komponenti mlaznog motora dovodi do smanjene emisije iz aviona.**

Mjeriteljstvo visokih temperatura trpi zbog manjka referentnih etalona iznad 1100 °C, što dovodi do mnogo većih nesigurnosti od onih koje se rutinski mogu postići na nižim temperaturama.

Mnogi industrijski procesi i uređaji rade na visokim temperaturama. Pošto energetska efikasnost postaje značajnija i zbog uvođenja novih proizvodnih procesa koji zahtijevaju manje tolerancije u proizvodnji, porasla je potreba za tačnijim mjerenjima temperature. Avionski motori rade najefikasnije i proizvode manje emisije kada rade na visokim temperaturama, ali ovo zahtijeva termičku obradu njihovih komponenti na temperaturama preko 1300 °C. Ako temperatura obrade odstupa suviše od optimalne temperature, to može da bude neadekvatno i komponenta može da se polomi. Proces obrade se kontroliše sa temperaturnim sensorima sa termoparom, koji se kalibrišu koristeći materijale sa poznatim tačkama topljenja i očvršćavanja, poznate kao fiksne tačke. Do sada je teškoća bila da nije bilo pouzdanih fiksnih tačaka sa malom nesigurnošću u oblasti visokih temperatura.

Brojni NMI širom svijeta rade zajedno da stvore i okarakterišu novi tip referentne fiksne tačke koristeći materijal napravljen od smjese metala i grafita u smjesi poznatoj kao metal karbon eutektik. Koristeći različite materijale u fiksnim tačkama očekuje se da mogu da se stvore nove referentne fiksne tačke do 2500 °C. Ispitivanja na 1300 °C su već pokazala smanjenje nesigurnosti temperaturnih senzora sa termoparom koji se koriste da se prate termičke obrade sa manje od 1 °C, a NMI sada rade sa industrijom da dokažu ideju u podešavanju industrijske termičke obrade.

## 4.9 DIREKTIVA IVD

### **Primjena direktive IVD će dovesti do značajnih ušteda**

Direktiva o dijagnostici in vitro (In Vitro Diagnostic) zahtijeva da sve analize sprovedene u bolničkim laboratorijama i medicinskim klinikama budu "sljedive do referentne metode ili referentnih materijala višeg reda". Jedna od prednosti potpune primjene ove direktive je da se analize nepotrebno ne ponavljaju; a to će dovesti do uštede zdravstvenih troškova od najmanje 25 eura po glavi stanovnika, ili 125 miliona eura za zemlju od 5 miliona stanovnika.

Trošak nepotrebnih ponavljanja medicinskih analiza se procjenjuje da doprinosi sa 15 % do 33 % od ukupnih troškova medicinskih laboratorija. U modernom društvu troškovi medicinskih laboratorija tipično iznose do 7,9 % troškova medicinskog liječenja, dok su medicinska liječenja trećina ukupnih opštih zdravstvenih troškova. Opšti zdravstveni troškovi su značajni za mnoge zemlje, na primjer za Dansku iznose do 8,3 % BND.

U slučaju Danske, primjena Direktive IVD vodi ka smanjenju broja nepotrebno ponavljanih analiza. Međutim, kada je Direktiva IVD stupila na snagu 1. novembra 2003. godine, nije bilo dostupno neophodno mjeriteljsko znanje i sposobnosti da se uspostavi sljedivost čak ni za značajan dio od nekih 800 analiza koje se sprovode u okviru kliničke hemije. U namjeri da uspostavi fokusirani globalni pokret da se preduzmu neophodna istraživanja, CIPM je osnovao Zajednički komitet za medicinske laboratorije i obuhvatio sve odnosne strane iz industrije, univerziteta i nacionalnih mjeriteljskih instituta. Rezultati ovog rada su sada zabilježeni u posebnoj bazi podataka u okviru KCDB.

## 5. MJERNE JEDINICE

Ideja metričkog sistema - sistema jedinica baziranog na metru i kilogramu - nastala je za vrijeme Francuske revolucije kada su dva platinasta etalona - za metar i kilogram konstruisani i deponovani u Francusku nacionalnu arhivu u Parizu 1799. godine - koja je kasnije prepoznatljiva po imenu arhivski metar i arhivski kilogram. Francuska narodna skupština je zadužila Francusku akademiju nauke da dizajnira novi sistem jedinica za upotrebu u svijetu i 1946. godine MKSA sistem (metar, kilogram, sekunda, amper) je prihvaćen od strane zemalja uključenih u Konvenciju o metru. 1954. godine MKSA je proširen i uključeni su kelvin i kandela. Sistem je tada promijenio ime u Međunarodni sistem jedinica, SI, (le Systeme International d'Unites).

**Sistem SI** je uspostavljen 1960. godine na 11. generalnoj konferenciji za tegove i mjere CGPM:

"Međunarodni sistem jedinica, SI, je koherentan sistem jedinica kojeg je usvojila i preporučila Generalna konferencija za tegove i mjere".

Na 14. generalnoj konferenciji za tegove i mjere iz 1971. godine SI je ponovo proširen dodavanjem mola kao osnovne jedinice za količinu supstance. Sistem SI se sada sastoji od sedam osnovnih jedinica, koje zajedno sa izvedenim jedinicama čine koherentan sistem jedinica. Kao dopuna, neke druge jedinice van sistema SI prihvaćene su za upotrebu zajedno sa jedinicama SI.

Tabele jedinica niže (Tabela 3 do Tabele 9) prikazuju slijedeće:

### Jedinice SI

- |          |   |
|----------|---|
| Tabela 3 | Osnovne jedinice SI sistema   |
| Tabela 4 | Izvedene jedinice SI sistema izražene pomoću osnovnih jedinica SI   |
| Tabela 5 | Izvedene jedinice SI sistema sa posebnim imenima i simbolima  |
| Tabela 6 | Izvedene jedinice SI sistema čiji imena i simboli uključuju SI izvedene jedinice sa specijalnim imenima i simbolima |

### Jedinice izvan SI sistema

- |          |   |
|----------|---|
| Tabela 7 | Jedinice prihvaćene zbog svoje široke upotrebe  |
| Tabela 8 | Jedinice koje se koriste za specifične predmetne oblasti  |
| Tabela 9 | Jedinice koje se koriste za specifične predmetne oblasti i čije vrijednosti su eksperimentalno određene |

**Tabela 3: Osnovne jedinice SI [2]**

VELIČINA	IME	OZNAKA
dužina	metar	m
masa	kilogram	kg
vrijeme	sekunda	s
električna struja	amper	A
termodinamička temperatura	kelvin	K
količna materije (supstance)	mol	mol
jačina svjetlosti	kandela	cd

**Tabela 4: Izvedbene jedinice SI izražene pomoću osnovnih jedinica SI sistema[2]**

IZVEDENA VELIČINA	IZVEDENA JEDINICA	OZNAKA
površina	kvadratni metar	m <sup>2</sup>
zapremina	kubni metar	m <sup>3</sup>
brzina	metar u sekundi	m s <sup>-1</sup>
ubrzanje	metar u sekundi na kvadrat	m s <sup>-2</sup>
ugaona brzina	radijan u sekundi	rad s <sup>-1</sup>
ugaono ubrzanje	radijan u sekundi na kvadrat	rad s <sup>-2</sup>
gustoća (zapreminska masa)	kilogram po kubnom metru	kg m <sup>3</sup>
jačina magnetnog polja	amper po metru	A m <sup>-1</sup>
gustoća električne struje	amper po kvadratnom metru	A m <sup>-2</sup>
moment sile	njutn metar	N m
jačina električnog polja	volt po metru	V m <sup>-1</sup>
permeabilnost	henri po metru	H m <sup>-1</sup>
permitivnost	farad po metru	F m <sup>-1</sup>
specifični toplotni kapacitet, specifična entropija	džul po kilogram kelvinu	J kg <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup>
količina supstance, koncentracija	mol po kubnom metru	mol m <sup>-3</sup>
sjaj (luminacija)	kandela po kvadratnom metru	cd m <sup>-2</sup>

## 5.1 OSNOVNE JEDINICE SI SISTEMA

Osnovna jedinica je jedinica mjerenja osnovne veličine u datom sistemu veličina [4]. Definicija i realizacija svake osnovne jedinice SI sistema je modifikovana kako su mjeriteljska istraživanja otkrivala nove mogućnosti postizanja preciznijih definicija i realizacija jedinica.

**Primjer:** 1889. godine definicija metra bila je zasnovana na međunarodnom platinasto - iridijumskom prototipu koji se čuvau Parizu. 1960. godine metar je redefinisao kao 1 650 763,73 talasne dužine specifičnog spektra kriptona 86. Od 1983. godine ova definicija je postala neadekvatna te je odlučeno da se redefiniše metar kao dužina puta koju u vakuumu napravi svjetlost u vremenu od  $1/299\,792\,458$  sekunde, a realiziranu preko talasne dužine radijacije sa jodskog stabilizovanog helijum-neonskog lasera. Ovim redefinicijama relativna mjerna nesigurnost smanjena je sa  $10^{-7}$  na  $10^{-11}$ .

### Definicije osnovnih jedinica SI sistema

**Metar** je dužina puta koju u vakuumu napravi svjetlost u vremenu od  $1/299\,792\,458$  sekunde. Kilogram je masa međunarodnog etalona kilograma.

**Sekunda** je trajanje od  $9\,192\,631\,770$  perioda zračenja koje odgovara prelazu između dva hiperfina nivoa osnovnog stanja atoma cezijuma 133.

**Amper** je jačina stalne električne struje koja među dva prava paralelna vodiča, neograničene dužine i zanemarivo malim kružnim presjekom, koji su u vakuumu razmaknuti jedan metar, proizvodi među tim vodičima silu od  $2 \times 10^{-7}$  njutna po metru dužine.

**Kelvin** je termodinamička temperatura koja je jednaka  $1/273,16$  termodinamičke temperature trojne tačke vode.

**Mol** je količina materije sistema koji sadrži toliko elementarnih jedinki koliko ima atoma u  $0,012$  kg ugljika 12. Kada se upotrebljava mol, navode se elementarne jedinice koje mogu biti atomi, molekuli, joni, elektroni i druge čestice ili određene skupine tih čestica.

**Kandela** je jačina svjetlosti, u određenom smjeru, izvora koji odašilje monohromatsko zračenje frekvencije  $540 \times 10^{12}$  herca i čija je energetska jačina u tom smjeru  $1/683$  vata po steradijanu.

**Tabela 5: Izvedene jedinice SI sa posebnim nazivima i simbolima [2]**

<b>IZVEDENA VELIČINA</b>	<b>SI IZVEDENA JEDINICA POSEBAN NAZIV</b>	<b>OZNAKA SPECIJALNI SIMBOL</b>	<b>U SI JEDINICAMA</b>	<b>U OSNOVNIM SI JEDINICAMA</b>
ugao u ravni	radijan	rad		$m \cdot m^{-1} = 1$
prostorni ugao	steradian	sr		$m^2 \cdot m^{-2} = 1$
frekvencija	herc	Hz		$s^{-1}$
sila	njutn	N		$m \cdot kg \cdot s^{-2}$
pritisak, naprezanje	paskal	Pa	$N/m^2$	$m^{-1} \cdot kg \cdot s^{-2}$
energija, rad, količina toplote	džul	J	$N \cdot m$	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2}$
snaga, energetski tok, toplotni tok	vat	W	$J/s$	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3}$
električni naboj	kulon	C		$s \cdot A$
električni napon, elektromotorna sila, električni potencijal	volt	V	$W/A$	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot A^{-1}$
električni kapacitet	farad	F	$C/V$	$m^{-2} \cdot kg^{-1} \cdot s^4 \cdot A^2$
električni otpor	om		$V/A$	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot A^{-2}$
električna vodljivost	simens	S	$A/V$	$m^{-2} \cdot kg^{-1} \cdot s^3 \cdot A^2$
magnetni tok	veber	Wb	$V \cdot s$	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$
magnetna indukcija	tesla	T	$Wb/m^2$	$kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$
induktivnost	henri	H	$Wb/A$	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-2}$
Celzijeva temperatura	stepen Celzijusa	$^{\circ}C$		K
svjetlosni tok	lumen	lm	$cd \cdot sr$	$m^2 \cdot m^{-2} \cdot cd = cd$
osvjetljenost	lux	lx	$lm/m^2$	$m^2 \cdot m^{-4} \cdot cd = m^{-2} \cdot cd$
radioaktivne tvari	bekerel	Bq		$s^{-1}$
apsorbirana doza jonizirajućeg zračenja	grej	Gy	$J/kg$	$m^2 \cdot s^{-2}$
ekvivalentna doza jonizirajućeg zračenja	sivert	Sv	$J/kg$	$m^2 \cdot s^{-2}$
katalitička aktivnost	katal	kat		$s^{-1} \cdot mol$

## 5.2 IZVEDENE JEDINICE SI

Izvedena jedinica je jedinica mjerena izvedene veličine u datom sistemu veličina [4].

SI izvedene jedinice su izvedene iz SI sistema jedinica u skladu sa fizikalnim vezama između veličina.

**Primjer:** Iz fizikalne veze između veličine dužine izmjerene u jedinici m, i veličine vrijeme izmjerene u jedinici s, može biti izvedena veličina brzina izmjerena u jedinici m/s.

Izvedene jedinice su izražene u osnovnim jedinicama koristeći matematičke simbole množenja i dijeljenja. Primjeri su dati u Tabeli 4.

CGPM je odobrila posebna imena i oznake za neke izvedene jedinice, kao što je prikazano u Tabeli 5.

Neke osnovne jedinice se koriste za različite veličine, kao što je prikazano u Tabeli 6. Izvedena jedinica može biti izražena sa različitim kombinacijama 1) osnovnih jedinica i 2) izvedenih jedinica sa posebnim imenima. U praksi imamo prednosti za jedinice sa posebnim imenima i kombinacije jedinica, da bi imali razliku između različitih veličina koje imaju istu dimenziju. Prema tome, mjerni instrumenti trebaju da imaju naznačenu jedinicu, kao i veličinu koja se mjeri datim instrumentom.

**Tabela 6: Primjeri izvedenih jedinica SI čija imena i simboli uključuju izvedene jedinice SI sa posebnim nazivima i znakovima [2]**

IZVEDENA VELIČINA	IZVEDENA JEDINICA	SIMBOL	U OSNOVNIM JEDINICAMA SI
dinamička viskoznost	paskal sekunda	Pa s	$m^{-1} \cdot kg \cdot s^{-1}$
moment sile	njutn metar	N m	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2}$
površinski napon	njutn po metru	N/m	$kg \cdot s^{-2}$
ugaona brzina	radijan u sekundi	rad/s	$m \cdot m^{-1} \cdot s^{-1} = s^{-1}$
ugaono ubrzanje	radijan u sekundi na kvadrat	rad/s <sup>2</sup>	$m \cdot m^{-1} \cdot s^{-2} = s^{-2}$
gustina toplotnog fluksa, iradijancija	vat po kvadratnom metru	W/m <sup>2</sup>	$kg \cdot s^{-3}$
toplotni kapacitet, entropija	džul po kelvinu	J/K	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot K^{-1}$
specifični toplotni kapacitet, specifična entropija	džul po kilogram kelvinu	J/(kg · K)	$m^2 \cdot s^{-2} \cdot K^{-1}$
specifična energija	džul po kilogramu	J/kg	$m^2 \cdot s^{-2}$
toplotna provodljivost	vat po metar kelvinu	W/(m · K)	$m \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot K^{-1}$
zapreminska energija	džul po kubnom metru	J/m <sup>3</sup>	$m^{-1} \cdot kg \cdot s^{-2}$
jačina električnog polja	volt po metru	V/m	$m \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot A^{-1}$
gustina električnog naboja	kulon po kubnom metru	C/m <sup>3</sup>	$m^{-3} \cdot s \cdot A$
gustina električnog fluksa	kulon po kvadratnom metru	C/m <sup>2</sup>	$m^{-2} \cdot s \cdot A$
permitivnost	farad po metru	F/m	$m^{-3} \cdot kg^{-1} \cdot s^4 \cdot A^2$
permeabilnost	henri po metru	H/m	$m \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-2}$
količinska (molarna) energija	džul po molu	J/mol	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot mol^{-1}$
molarna entropija, molarni toplotni kapacitet	džul po mol kelvinu	J/(mol · K)	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot K^{-1} \cdot mol^{-1}$
ekspoziciona zona jonizirajućeg zračenja	kulon po kilogramu	C/kg	$kg^{-1} \cdot s \cdot A$
brzina apsorbovanja doze	grej u sekundi	Gy/s	$m^2 \cdot s^{-3}$
energetska jačina zračenja	vat po steradianu	W/sr	$m^4 \cdot m^{-2} \cdot kg \cdot s^{-3} = m^2 \cdot kg \cdot s^{-3}$
katalitička koncentracija	katal po kubnom metru	kat/m <sup>3</sup>	$m^{-3} \cdot s^{-1} \cdot mol$



### 5.3 JEDINICE IZVAN SI SISTEMA

Tabela 7 daje pregled jedinica izvan SI sistema, koje su prihvaćene za upotrebu zajedno sa SI jedinicama zbog svoje široke upotrebe, kao i upotrebe za specifične predmetne oblasti.

Tabela 8 daje primjere jedinica izvan SI sistema koje su prihvaćene za upotrebu u specifičnim predmetnim oblastima.

Tabela 9 daje pregled jedinica izvan SI sistema koje su prihvaćene za upotrebu u specifičnim predmetnim oblastima i čije vrijednosti su eksperimentalno određene.

Kombinovana nesigurnost (faktor pokrivanja  $k = 1$ ) na posljednje dvije cifre broja data je u zagradi.

**Tabela 7: Jedinice van SI koje su prihvaćene [2]**

VELIČINA	JEDINICA	OZNAKA	VRIJEDNOST U SI JEDINICAMA
vrijeme	minut	min	1 min = 60 s
	čas	h	1 h = 60 min = 3600 s
	dan	d	1 d = 24 h
prostorni ugao	stepen	o	1 ° = ( /180) rad
	minut	'	1' = (1/60)' = ( /10 800) rad
	sekund	"	1" = (1/60)" = ( /648 000) rad
	gon	gon	1 gon = ( /200) rad
površina	hektar	ha	1 ha = 10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup>
zapremina	litar	l, L	1 l = 1 dm <sup>3</sup> = 10 <sup>-3</sup> m <sup>3</sup>
masa	tona	t	1 t = 10 <sup>3</sup> kg

**Tabela 8: Jedinice van SI koje su prihvaćene za upotrebu u posebnim oblastima [2]**

VELIČINA	JEDINICA	OZNAKA	VRIJEDNOST U SI JEDINICAMA
Pritisak	bar	bar	1 bar = 100 kPa = 10 <sup>5</sup> Pa
krvni pritisak u ljudskom tijelu	milimetar živinog stuba, bar	mm Hg	1 mm Hg = 133 322 Pa
dužina	ångström	Å	1 Å = 0,1 nm = 10 <sup>-10</sup> m
rastojanje	morska milja	M	1 M = 1852 m
poprečni presjek	barn	b	1 b = 10 <sup>-28</sup> m <sup>2</sup>
brzina	čvor	kn	1 kn = (1852/3600) m/s

**Tabela 9: Jedinice van SI koje su prihvaćene za upotrebu u posebnim oblastima i čije su vrijednosti eksperimentalno definisane [2]**

VELIČINA	JEDINICA	OZNAKA	DEFINICIJA	U SI JEDINICAMA
energija	elektronvolt	eV	1 eV je kinetička energija prolaza jednog elektrona kroz potencijalnu razliku od 1 V u vakuumu.	1 eV = 1,602 176 53 (14) $10^{-19}$ J
masa	atomska jedinica mase	u	1 u jednak je 1/12 mase atoma nuklida $^{12}\text{C}$ u njegovom osnovnom stanju.	1 u = 1,660 538 86 (28) $10^{-27}$ kg
dužna	astronomska jedinica	ua		1 ua = 1,495 978 706 91 (6) $10^{11}$ m

## 5.4 SI PREFIKSI

CGPM je usvojio i preporučio seriju prefiksa i prefiks simbola, datih u Tabeli 10.

Pravila za pravilnu upotrebu prefiksa glase:

- Prefiksi se odnose strogo za jačinu od 10 (a ne za jačinu od 2).  
Primjer: Jedan kilobit predstavlja 1000 bita a ne 1024 bita
- Prefiksi mora biti ispisan bez razmaka ispred simbola jedinice.  
Primjer: Centimetar se piše kao cm a ne c m
- Kombinovani prefiksi se ne upotrebljavaju.  
Primjer: 10<sup>-6</sup> kg se piše kao 1mg a ne 1 kg
- Prefiks ne smije biti napisan bez količine.  
Primjer: 109/m<sup>3</sup> ne smije se pisati kao G/m<sup>3</sup>

**Tabela 10: SI prefiksi [2]**

FAKTOR	IME PREFIKSA	SIMBOL	FAKTOR	IME PREFIKSA	SIMBOL
$10^1$	deka	da	$10^{-1}$	deci	d
$10^2$	hekto	h	$10^{-2}$	centi	c
$10^3$	kilo	k	$10^{-3}$	mili	m
$10^6$	mega	M	$10^{-6}$	mikro	$\mu$
$10^9$	giga	G	$10^{-9}$	nano	n
$10^{12}$	tera	T	$10^{-12}$	piko	p
$10^{15}$	peta	P	$10^{-15}$	femto	f
$10^{18}$	eksa	E	$10^{-18}$	ato	a
$10^{21}$	zeta	Z	$10^{-21}$	zepto	z
$10^{24}$	jota	Y	$10^{-24}$	jokto	y

## 5.5 PISANJE IMENA I SIMBOLA SI JEDINICA

- Oznake jedinica se pišu malim slovima, ali je prvo slovo simbola jedinice veliko slovo ukoliko
  - ime jedinice dolazi po nečijem imenu ili
  - simbol jedinice je početak rečenice.**Primjer:** Jedinica kelvin označava se simbolom K.
- Simboli jedinica ostaju nepromijenjeni u množini - ("s" se ne dodaje - važi za engleski jezik)
- Iza simbola jedinice se nikada ne stavlja tačka, izuzev ako je kraj rečenice.
- Jedinice kombinovane množenjem nekoliko jedinica moraju se pisati sa tačkom između (oznakom puta) ili sa razmakom.  
**Primjer:** N·m ili N m
- Jedinice kombinovane razlikom jedne jedinice sa drugom moraju se pisati sa kosom crtom ili sa negativnim eksponentima.  
**Primjer:** m/s ili  $m\ s^{-1}$
- Kombinovane jedinice mogu sadržavati samo jednu kosu crtu. Dozvoljena je upotreba zagrada ili negativnih eksponenata za složene kombinovane jedinice.

**Primjer:**  $m/s^2$  ili  $m s^{-2}$  ali ne i  $m/s/s$   
**Primjer:**  $m kg/(s^3 A)$  ili  $m kg s^{-3} A^{-1}$  ali ne i  $mkg/s^3/A$   
 niti  $mkg/s^3A$

7. Simboli moraju biti razdvojeni od brojčane vrijednosti razmakom.

**Primjer:** 5 kg a ne 5kg

8. Simboli jedinica i imena jedinica ne smiju biti pomiješani.

### Brojčane oznake

1. Kod pisanja brojnih vrijednosti razdvajaju se grupe od po tri cifre kako sa desne tako i sa lijeve strane decimalnog zareza (15 739,012 53). Kod četvorocifrenih brojeva ovaj razmak se može izostaviti. Zarez se ne koristi za razdvajanje hiljada.
5. Matematičke operacije se mogu primjenjivati samo na simbole jedinica ( $kg/m^3$ ), a ne i na njihova imena (kilogram/kubni metar).
6. Pri pisanju mora da bude nedvosmisleno jasno na koju brojnu vrijednost se odnosi simbol jedinice i koja se matematička operacija primjenjuje na vrijednost fizičke veličine:

**Primjeri:** 35 cm x 48 cm a ne 35 x 48 cm      100 g ± 2 g ne 100 ± 2 g

## 6. RJEČNIK

[x] se odnosi na referencu [x] u poglavlju 8.

Rječnik pojmova - prevod na službene jezike u Bosni i Hercegovini:

BOS – Bosanski, SRB – Srpski (ijekavski, latinično pismo), HRV - Hrvatski

ENG		Pogl- avlje	BOS		SRB		HRV	
Oznaka ter- mina	Definicije		Oznaka ter- mina	Definicije	Oznaka ter- mina	Definicije	Oznaka ter- mina	Definicije
<b>Accredited laboratory</b>	Laboratory with 3rd party approval of the laboratory's technical competence, the quality assurance system it uses, and its impartiality.	3.1.5.	<b>Akreditovana laboratorija</b>	Laboratorija čija je tehnička kompetencija, sistem obezbjeđenja kvaliteta koji ta laboratorija koristi, i njena nepristrasnost odobrena od treće strane.	<b>Akreditovana laboratorija</b>	Laboratorija čija je tehnička sposobnost, sistem obezbjeđenja kvaliteta i nepristrasnost potvrđena od treće strane.	<b>Akreditirani laboratorij</b>	Laboratorij s priznanjem treće strane o svojoj tehničkoj stručnosti, sustavu osiguranja kakvoće koji upotrebljava i svojoj nepristrasnosti.
<b>Mutual Recognition Arrangement, ILAC</b>	See chapter 3.1.7	3.1.7.	<b>Sporazum o međusobnom priznavanju, ILAC</b>	Pogledati poglavlje 3.1.7.	<b>Aranžman o međusobnom priznavanju, ILAC</b>	Vidjeti poglavlje 3.1.7.	<b>Sporazum o međusobnome priznavanju, ILAC-a</b>	Vidi poglavlje 3.1.7.
<b>Mutual Recognition Arrangement, CIPM MRA</b>	CIPM MRA for national measurement standards and for calibration and measurement certificates issued by NMIs.	3.1.2.	<b>Sporazum o međusobnom priznavanju, CIPM MRA</b>	Pogledati poglavlje 3.1.2.	<b>Aranžman o međusobnom priznavanju, CIPM MRA</b>	CIPM MRA za nacionalne etalone i uverenja o etaloniranju i mjerenju izdatih od strane NMI.	<b>Sporazum o međusobnome priznavanju CIPM-a</b>	MRA za nacionalne mjeme etalone i za potvrde o umjervanju i mjerenju koje izdaju NMI-ovi..
<b>Artefact</b>	An object fashioned by human hand. Examples of artefacts made for taking measurements are a weight and a measuring rod.		<b>Artefakt</b>	Predmet oblikovan ljudskom rukom. Primjeri artefakata izrađenih za mjerenje su teg i metar.	<b>Artefakt</b>	Predmet načinjen ljudskom rukom. Primjeri artefakata namjenjenih mjerenju su teg i metar.	<b>Izradovina</b>	Predmet oblikovan ljudskom rukom. Primjeri su izradovina izrađenih za mjerenje uteg i mjemi štap.
<b>AFRIMETS</b>	Intra-Africa Metrology System.	3.5.1.	<b>AFRIMETS</b>	Unutar-afrički mjeriteljski sistem.	<b>AFRIMETS</b>	Unutarafrički metrološki sistem.	<b>AFRIMETS</b>	Unutar-afrički metrološki sustav.
<b>APEC</b>	Asia-Pacific Economic Cooperation.		<b>APEC</b>	Azijsko-pacifička ekonomska saradnja.	<b>APEC</b>	Azijskopacifička ekonomska saradnja.	<b>APEC</b>	Azijsko-pacifička ekonomska suradnja.
<b>APLAC</b>	Asia-Pacific Laboratory Accreditation Cooperation.	3.4.2.	<b>APLAC</b>	Azijsko- pacifička kooperacija akreditovanih laboratorija.	<b>APLAC</b>	Azijskopacifička saradnja na akreditaciji laboratorija.	<b>APLAC</b>	Azijsko-pacifička suradnja na akreditaciji laboratorija.
<b>APLMF</b>	Asia-Pacific Legal Metrology Forum.	3.4.3.	<b>APLMF</b>	Azijsko-pacifički forum za zakonsko mjeriteljstvo.	<b>APLMF</b>	Azijskopacifički forum za zakonsku metrologiju.	<b>APLMF</b>	Azijsko-pacifički forum za zakonsku metrologiju.

ENG		Pogl-	BOS	SRB	HRV
<b>APMP</b>	Asia-Pacific Metrology Programme.	3.4.1.	<b>APMP</b> Azijsko-pacifički program mjeriteljstva.	<b>APMP</b> Azijskopacifički metrološki program.	<b>APMP</b> Azijsko-pacifički metrološki program.
<b>BEV</b>	Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, the national metrology institute of Austria.		<b>BEV</b> Nacionalni mjeriteljski institut Austrije.	<b>BEV</b> Nacionalni metrološki institut Austrije.	<b>BEV</b> Austrijska nacionalna metrološka ustanova.
<b>BIM</b>	Bulgarian Institute for Metrology, the national metrology institute of Bulgaria.		<b>BIM</b> Nacionalni mjeriteljski institut Bugarske.	<b>BIM</b> Nacionalni metrološki institut Bugarske.	<b>BIM</b> Bugarska ustanova za metrologiju.
<b>BIPM</b>	Bureau International des Poids et Mesures.	3.1.1.	<b>BIPM</b> Međunarodni biro za mjere i tegove.	<b>BIPM</b> Međunarodni biro za tegove i mjere.	<b>BIPM</b> Međunarodni biro za mjere i tegove.
<b>BIPM key comparison database</b>	BIPM key comparison database (also referred to as KCDB).	3.1.2.	<b>Baza podataka BIPM-a o ključnim usporedbama</b> Pogledati poglavlje 3.1.2.	<b>BIPM baza podataka ključnih poređenja</b> Vidjeti poglavlje 3.1.2.	<b>Baza podataka BIPM-a o ključnim usporedbama</b> Vidi poglavlje 3.1.2.
<b>BOM</b>	Bureau of Metrology, the national metrology institute of FYR Macedonia.		<b>BOM</b> Nacionalni mjeriteljski institut Makedonije.	<b>BOM</b> Zavod za metrologiju, nacionalni metrološki institut Makedonije.	<b>BOM</b> Makedonska ustanova za metrologiju.
<b>CCAUV</b>	Consultative Committee for Acoustics, Ultrasound and Vibrations. Established 1998.		<b>CCAUV</b> Konsultativni komitet za akustiku, ultrazvuk i vibracije. Uspostavljen 1998.godine.	<b>CCAUV</b> Savjetodavni komitet za akustiku, ultrazvuk i vibracije. Osnovan 1998.	<b>CCAUV</b> Savjetodavni odbor za akustiku, ultrazvuk i vibracije. Osnovan 1998. godine.
<b>CCEM</b>	Consultative Committee for Electricity and Magnetism. Established 1927.		<b>CCEM</b> Konsultativni komitet za elektricitet i magnetizam. Uspostavljen 1927. godine.	<b>CCEM</b> Savjetodavni komitet za elektricitet i magnetizam. Osnovan 1927.	<b>CCEM</b> Savjetodavni odbor za elektricitet i magnetizam. Osnovan 1927. godine.
<b>CCL</b>	Consultative Committee for Length. Established 1952.		<b>CCL</b> Konsultativni komitet za dužinu. Uspostavljen 1952. godine.	<b>CCL</b> Savjetodavni komitet za dužinu. Osnovan 1952.	<b>CCL</b> Savjetodavni odbor za dužinu. Osnovan 1952. godine.
<b>CCM</b>	Consultative Committee for Mass and related quantities. Established 1980.		<b>CCM</b> Konsultativni komitet za masu i odnosne veličine. Uspostavljen 1980. godine.	<b>CCM</b> Savjetodavni komitet za masu i srodne veličine. Osnovan 1980.	<b>CCM</b> Savjetodavni odbor za masu i srodne veličine. Osnovan 1980. godine.
<b>CCPR</b>	Consultative Committee for Photometry and Radiometry. Established 1933.		<b>CCPR</b> Konsultativni komitet za fotometriju i radiometriju. Uspostavljen 1933. godine.	<b>CCPR</b> Savjetodavni komitet za fotometriju i radiometriju. Osnovan 1933.	<b>CCPR</b> Savjetodavni odbor za fotometriju i radiometriju. Osnovan 1933. godine.
<b>CCQM</b>	Consultative Committee for Amount of Substance. Established 1993.		<b>CCQM</b> Konsultativni komitet za količinu supstance. Uspostavljen 1993. godine.	<b>CCQM</b> Savjetodavni komitet za količinu supstance. Osnovan 1993.	<b>CCQM</b> Savjetodavni odbor za količinu tvari. Osnovan 1993. godine.

ENG		Pogl-	BOS	SRB	HRV
<b>CCRI</b>	Consultative Committee for Ionising Radiation. Established 1958.		<b>CCRI</b> Konsultativni komitet za jonizirajuće zračenje. Uspostavljen 1958. godine.	<b>CCRI</b> Savjetodavni komitet za jonizujuće zračenje. Osnovan 1958.	<b>CCRI</b> Savjetodavni odbor za ionizacijsko zračenje. Osnovan 1958. godine.
<b>CCT</b>	Consultative Committee for Thermometry. Established 1937.		<b>CCT</b> Konsultativni komitet za termometriju. Uspostavljen 1937. godine.	<b>CCT</b> Savjetodavni komitet za termometriju. Osnovan 1937.	<b>CCT</b> Savjetodavni odbor za termometriju. Osnovan 1937. godine.
<b>CCTF</b>	Consultative Committee for Time and Frequency. Established 1956.		<b>CCTF</b> Konsultativni komitet za vrijeme i frekvenciju. Uspostavljen 1956. godine.	<b>CCTF</b> Savjetodavni komitet za vrijeme i frekvenciju. Osnovan 1956.	<b>CCTF</b> Savjetodavni odbor za vrijeme i frekvenciju. Osnovan 1956. godine.
<b>CCU</b>	Consultative Committee for Units. Established 1964.		<b>CCU</b> Konsultativni komitet za mjerne jedinice. Uspostavljen 1964. godine.	<b>CCU</b> Savjetodavni komitet za jedinice. Osnovan 1964.	<b>CCU</b> Savjetodavni odbor za jedinice. Osnovan 1964. godine.
<b>CE-mark</b>	See chapter 2.2.3.	2.2.3.	<b>CE oznaka</b> Pogledati poglavlje 2.2.3.	<b>CE-znak</b> Vidjeti poglavlje 2.2.3.	<b>CE, oznaka.</b> Vidi poglavlje 2.2.3.
<b>CEN</b>	Comité Européenne de Normalisation, the European standardisation organisation.		<b>CEN</b> Evropska organizacija za standardizaciju.	<b>CEN</b> Evropska organizacija za standardizaciju.	<b>CEN</b> Europski odbor za normizaciju.
<b>CGPM</b>	Conférence Générale des Poids et Mesures. First held in 1889, meets every 4th year.	3.1.1.	<b>CGPM</b> Generalna konferencija za mjere i tegove. Održana prvi put 1889. godine. Održava se svake četiri godine.	<b>CGPM</b> Generalna konferencija za tegove i mjere. Održana prvi put 1889, sastaje se svake četiri godine.	<b>CGPM</b> Opća konferencija za utege i mjere. Održana prvi put 1889. godine.
<b>CIPM</b>	Comité International des Poids et Mesures.	3.1.1.	<b>CIPM</b> Međunarodni komitet za mjere i tegove.	<b>CIPM</b> Međunarodni komitet za tegove i mjere.	<b>CIPM</b> Međunarodni odbor za utege i mjere.
<b>CIPM MRA</b>	see Mutual Recognition Arrangement, CIPM.		<b>CIPM MRA</b> Pogledati Sporazum o međusobnom priznavanju, CIPM.	<b>CIPM MRA</b> Vidjeti Aranžman o međusobnom priznavanju, CIPM.	<b>CIPM MRA</b> Vidi sporazum CIPM-a o uzajamnom priznavanju.
<b>CMC</b>	Calibration and Measurement Capabilities.	3.1.2.	<b>CMC</b> Kalibracione i mjeriteljske sposobnosti.	<b>CMC</b> Mogućnosti etaloniranja i mjerenja.	<b>CMC</b> Sposobnost umjeravanja i mjerenja.
<b>CMI</b>	Czech Metrology Institute, the national metrology institute of the Czech Republic.		<b>CMI</b> Nacionalni mjeriteljski institut Republike Češke.	<b>CMI</b> Češki metrološki institut, nacionalni metrološki institut Češke Republike.	<b>CMI</b> Češka nacionalna metrološka ustanova.

ENG	Pogl.	BOS	SRB	HRV
<b>CRM</b> Certified Reference Material. Reference material accompanied by a certificate issued by an authoritative body which provides one or more specified property values with associated uncertainties and demonstrated traceability established using valid procedures.	[4]	<b>CRM, certificirani referentni materijal</b> Certificirani referentni materijal je Referentni materijal, za koji postoji certifikat, čija je jedna ili više vrijednosti osobine certificirana uz pomoć procedure kojom se uspostavlja sljedivost prema tačnoj realizaciji jedinice u kojoj su vrijednosti osobine uzražene, i za koju je svaka certificirana vrijednost praćena nesigurnošću pri navedenom nivou povjerenja. Certificirani radni materijal se koristi kao radni etalon. (*)	<b>CRM, ovjereni referentni materijal</b> Ovjereni referentni materijal. Referentni materijal praćen uverenjem izdatim od zvaničnog tela koje daje jednu ili više navedenih vrijednosti osobina sa pridruženim ne-sigurnostima i dokazanom sledivošću uspostavljenom upotrebom validnih procedura	<b>CRM, referentna tvar, potvrđena</b> Referentna tvar, s priloženom potvrdom, kojoj su jedna ili više vrijednosti svojstva potvrđene postupkom koji utvrđuje sljedivost prema tačnomu ostvarenju jedinice kojom se vrijednosti tog svojstva izražavaju i za koje je svaka potvrđena vrijednost praćena nesigurnošću kod naznačene razine povjerenja.
<b>Deviation</b> Quantity value minus its reference value.	[5]	<b>Odstupanje</b> Vrijednost odstupanja (devijacije) minus njena referentna vrijednost.	<b>Devijacija</b> Vrijednost minus njena referentna vrijednost.	<b>Odstupanje</b> Vrijednost manje njezina referentna vrijednost.
<b>Detector</b> A device or substance that indicates the presence of a phenomenon, body or substance when a threshold value is exceeded, without necessarily providing a value of an associated quantity e.g. litmus paper.	[4]	<b>Detektor</b> Uređaj ili supstanca koja ukazuje na prisustvo fenomena (pojave) bez potrebe da se obezbijedi vrijednost pridružene veličine, npr. lakmus papir.	<b>Detektor</b> Uređaj ili supstancija koja ukazuje na prisustvo pojave, tijela ili supstancije kada je prekoračena vrijednost praća, ali ne mora obavezno da daje i njenu vrijednost, npr. lakmus papir.	<b>Otkrivalo</b> Uređaj ili tvar koja pokazuje prisutnost kakve pojave ne dajući nužno vrijednost pridružene joj veličine, npr. lakmus-papir.
<b>DFM</b> Danish Fundamental Metrology, the national metrology institute of Denmark.		<b>DFM</b> Danski institut za fundamentalno mjeriteljstvo, NMI Danske.	<b>DFM</b> Danska fundamentalna metrologija, nacionalni metrološki institut Danske.	<b>DFM</b> Danska nacionalna metrološka ustanova.
<b>Value, quantity</b> Expression of the dependence of a quantity on the base quantities of a system of quantities as a product of powers of factors corresponding to the base quantities, omitting any numerical factor.	[4]	<b>Dimenzija veličine</b> Izražavanje zavisnosti veličine o osnovnim veličinama sistema veličina kao proizvod eksponenata faktora koji odgovaraju osnovnim veličinama, izostavljajući bilo koji numerički factor.	<b>Dimenzija veličine</b> Izražavanje zavisnosti veličine od osnovnih veličina sistema veličina kao proizvod stepenovanih činilaca koji odgovaraju osnovnim veličinama, izostavljajući svaki brojčani činilac.	<b>Dimenzija veličine</b> Izraz koji prikazuje jednu veličinu kojeg sustava veličina kao umnožak potencija faktora koji čine osnovne veličine tog sustava.
<b>Scale spacing</b> Distance between two successive adjacent scale marks measured along the same line as the scale length.	[5]	<b>Dužina podjeljka skale</b> Razmak između dvije uzastopne podjele oznaka na skali mjerene duž iste linije kao i dužina skale.	<b>Dužina podjeljka skale</b> Rastojanje između dvije uzastopne oznake skale, mjereno duž iste linije kojom se mjeri dužina skale.	<b>Duljina podjeljka ljestvice</b> Razmak između dviju uzastopnih oznaka na ljestvici mjereno duž iste crte kao i duljina ljestvice
<b>DMDM</b> Directorate of Measures and Precious Metals, the national metrology institute of Serbia.		<b>DMDM</b> Nacionalni mjeriteljski institut Srbije.	<b>DMDM</b> Direkcija za mjere i dragocene metale, nacionalni metrološki institut Srbije.	<b>DMDM</b> Srpska nacionalna metrološka ustanova.



ENG		Pogl-	BOS	SRB	HRV
<b>DPM</b>	General Directorate of Metrology, the national metrology institute of Albania.		<b>DPM</b> Nacionalni mjeriteljski institut Albanije.	<b>DPM</b> Generalna direkcija za metrologiju, nacionalni metrološki institut Albanije.	<b>DPM</b> Albanska nacionalna metrološka ustanova.
<b>DZM</b>	State Office for Metrology, the national metrology institute of Croatia.		<b>DZM</b> Nacionalni mjeriteljski institut Hrvatske.	<b>DZM</b> Državni zavod za metrologiju, nacionalni metrološki institut Hrvatske	<b>DZM</b> Hrvatska nacionalna metrološka ustanova.
<b>Measurement standard, etalon</b>	Realisation of the definition of a given quantity, with stated quantity value and associated measurement uncertainty, used as a reference. The realisation may be provided by a material measure, measuring instrument, reference material or measuring system.	[4]	<b>Etalon</b> Etalon je mjera, mjerilo ili mjerni sistem namijenjen određivanju, pohranjivanju i reprodukciji neke mjerne jedinice radi prenošenja njene vrijednosti na druga mjerila da bi mogla poslužiti kao referentna vrijednost. (*)	<b>Etalon</b> Ostvarenje definicije date veličine, sa nazivnom vrijednošću veličine i pridruženom mjerom nesigurnosti, koje se koristi kao referenca. Ostvarenje može da bude kao materijalizovana mjera, mjerilo, referentni materijal ili mjerni sistem.	<b>Etalon</b> Tvorna mjera, mjerilo, referentna tvar ili mjerni sustav namijenjen za određivanje, ostvarivanje, čuvanje ili obnavljanje jedinice ili jedne ili više vrijednosti kakve veličine da bi mogli poslužiti kao referencija.
<b>Standard, compound</b>	A set of similar material measures or measuring instruments that, through their combined use, constitutes one standard called a compound standard.	[4]	<b>Etalon, skupni</b> Skup sličnih materijaliziranih mjera ili mjerila koji, upotrijebljeni zajedno, čine jedan etalon koji se naziva skupnim etalomom.	<b>Etalon, kolektivni</b> Skup sličnih materijalizovanih mjera ili mjerila koji, zajednički korišćeni, čine jedan etalon koji se zove kolektivni etalon.	<b>Etalon, skupni</b> Skup sličnih tvornih mjera ili mjerila koji upotrijebljeni zajedno tvore etalon koji se naziva skupnim etalomom.
<b>Measurement standard, international</b>	Measurement standard recognised by signatories to an international agreement and intended to serve worldwide e.g. the international prototype of the kilogram.	[4]	<b>Etalon, međunarodni</b> Međunarodni etalon je etalon koji na osnovu međunarodnog ugovora služi kao međunarodna osnova za određivanje vrijednosti svih drugih etalona neke mjerne jedinice. (*)	<b>Etalon, međunarodni</b> Etalon koji su priznali potpisnici međunarodnog sporazuma, a namenjen je da služi širom svijeta, na pr. međunarodni prototip kilograma.	<b>Međunarodni (mjerni) etalon</b> Etalon priznat međunarodnim dogovorom da bi služio kao međunarodna osnova za dodjeljivanje vrijednosti drugim etalovima određene veličine.
<b>Measurement standard, national</b>	Measurement standard recognized by national authority to serve in a state or economy as the basis for assigning quantity values to other measurement standards for the kind of quantity concerned.	[4]	<b>Etalon, državni</b> Državni etalon je etalon najvišeg mjeriteljskog kvaliteta u Bosni i Hercegovini, koji služi kao osnova za određivanje vrijednosti svih drugih etalona neke mjerne jedinice. (*)	<b>Etalon, nacionalni</b> Etalon koji je nacionalni organ priznao da služi u državi ili ekonomiji kao osnova za pripisivanje vrijednosti odnosno veličine drugim etalovima.	<b>Nacionalni mjerni etalon</b> Etalon priznat odlukom koje države da bi u njoj služio kao osnova za dodjeljivanje vrijednosti drugim etalovima određene veličine.
<b>Measurement standard, maintenance</b>	Set of operations necessary to preserve the metrological properties of a measurement standard within stated limits.	[4]	<b>Etalon, održavanje</b> Skup radnji neophodnih da bi se očuvala mjeriteljske karakteristike etalona unutar odgovarajućih granica.	<b>Etalon, održavanje</b> Skup mjera neophodnih da se metrološka svojstva etalona očuvaju u odgovarajućim granicama.	<b>Mjerni etalon, održavanje</b> Skup postupaka nužnih da bi se metrološke značajke mjernog etalona održale unutar odgovarajućih granica.
<b>Travelling standard</b>	See Standard, travelling.	[4]	<b>Etalon, putujući</b> Etalon, ponekad posebno konstruisan, za upotrebu u poređenju etalona na različitim lokacijama	<b>Etalon, putujući</b> Etalon, ponekad posebne konstrukcije, namijenjen za prenošenje između različitih mjesta. Ponekad korišćena poređenja etalona na različitim mjestima.	<b>Etalon, prijenosni</b> Etalon, katkad posebne konstrukcije, koji se upotrebljava za usporedbu etalona na različitim mjestima.

ENG		Pogl-	BOS		SRB		HRV	
<b>Transfer standard or device</b>	Device used as an intermediary to compare measurement standards.	[4]	<b>Etalon, posrednički</b>	Etalon koji se koristi kao posrenik za poređenje etalona.	<b>Etalon, transfer</b>	Etalon koji se koristi kao posrednik u poređenju etalona.	<b>Etalon, posrednički</b>	Etalon koji se upotrebljava kao posrednik za usporedbu etalona.
<b>Calibration</b>	Set of operations that establish, under specified conditions, the relationship between the quantity values with measurement uncertainties provided by measurement standards or certified reference materials and corresponding indications with the associated measurement uncertainties of the measurement instrument, measuring system or reference material under test.	[4]	<b>Kalibracija</b>	Kalibracija je skup postupaka kojima se u određenim uslovima uspostavlja odnos između vrijednosti veličina koje pokazuje neko mjerilo ili vrijednosti koju predstavlja neki referentni materijal i odgovarajućih vrijednosti ostvarenih etalonom. (*)	<b>Etaloniranje</b>	Skup postupaka kojima se, u određenim uslovima, uspostavlja odnos između vrijednosti veličina sa mjernim nesigurnostima koje daje etalon ili ovjereni referentni materijal i odgovarajućeg pokazivanja sa pridruženim mjernim nesigurnostima mjerila, mjernog sistema ili referentnog materijala koji se ispituje.	<b>Umjeravanje</b>	Skup postupaka kojima se u određenim uvjetima uspostavlja odnos između vrijednosti veličina koje pokazuje neko mjerilo ili mjerni sustav, ili vrijednosti koje prikazuje neka tvrdna mjera ili neka referentna tvar i odgovarajućih vrijednosti ostvarenih etalonima.
<b>e-mark</b>	See chapter 2.2.3.	2.2.3.	<b>e-oznaka</b>	Pogledaj poglavlje 2.2.3.	<b>e-znak</b>	Vidjeti poglavlje 2.2.3.	<b>e-oznaka</b>	Vidi poglavlje 2.2.3.
<b>EA</b>	European co-operation for Accreditation, formed by the amalgamation of EAL (European Co-operation for Accreditation of Laboratories) and EAC (European Accreditation of Certification) in November 1997.	3.2.2.	<b>EA</b>	Evropska kooperacija za akreditaciju, osnovana integracijom EAL (European Co-operation for Accreditation of Laboratories) i EAC (European Accreditation of Certification) u novembru 1997. godine.	<b>EA</b>	Evropska saradnja za akreditaciju, obrazovana spajanjem EAL (Evropska saradnja za akreditacije laboratorija) i EAC (Evropska akreditacija za sertifikacije) novembra 1997.	<b>EA</b>	Evropska suradnja na akreditaciji, nastala spajanjem EAL-a (Evropske suradnje na akreditaciji laboratorija) i EAC-a (Evropske akreditacije za potvrđivanje) u studenom 1997. godine.
<b>EAC</b>	See EA.	3.2.2.	<b>EAC</b>	Pogledaj EA.	<b>EAC</b>	Vidjeti EA.	<b>EAC</b>	Vidi EA.
<b>EAL</b>	See EA.	3.2.2.	<b>EAL</b>	Pogledaj EA.	<b>EAL</b>	Vidjeti EA.	<b>EAL</b>	Vidi EA.
<b>EIM</b>	Hellenic Institute of Metrology, the national metrology institute of Greece.		<b>EIM</b>	Nacionalni mjeriteljski institut Grčke.	<b>EIM</b>	Helenski institut za metrologiju, nacionalni metrološki institut Grčke	<b>EIM</b>	Grčka nacionalna metrološka ustanova.
<b>EPTIS</b>	European Proficiency Testing Information System.		<b>EPTIS</b>	Evropski informacioni sistem za ispitivanje.	<b>EPTIS</b>	Evropski informacioni sistem o proveri osposobljenosti.	<b>EPTIS</b>	Evropski informacioni sistem za ispitivanje stručnosti.
<b>EURACHEM</b>	See chapter 3.2.5.	3.2.5.	<b>EURACHEM</b>	Pogledaj poglavlje 3.2.5.	<b>EURACHEM</b>	Vidjeti poglavlje 3.2.5.	<b>EURACHEM</b>	Vidi poglavlje 3.2.5.
<b>EURAMET</b>	European Association of National Metrology Institutes.	3.2.1.	<b>EURAMET</b>	Saradnja između nacionalnih mjeriteljskih instituta u Evropi i Evropske komisije.	<b>EURAMET</b>	Evropsko udruženje nacionalnih metroloških instituta.	<b>EURAMET</b>	Suradnja između nacionalnih metroloških ustanova u Evropi i Evropskoga povjerenstva.
<b>EUROLAB</b>	Voluntary co-operation between testing and calibration laboratories in Europe.	3.2.4.	<b>EUROLAB</b>	Dobrovoljna saradnja između ispitnih i kalibracionih laboratorija u Evropi.	<b>EUROLAB</b>	Dobrovoljna saradnja između laboratorija za ispitivanje i etaloniranje u Evropi.	<b>EUROLAB</b>	Dragovoljna suradnja između ispitnih i mjeriteljskih laboratorija u Evropi.

ENG		Pogl-	BOS		SRB		HRV	
<b>Correction factor</b>	Factor by which the uncorrected measuring result is multiplied to compensate for a systematic error.	[5]	<b>Faktor korekcije</b>	Brojčani faktor kojim se množi neispravljen mjerni rezultat da bi se nadoknadila sistematska greška.	<b>Faktor korekcije</b>	Brojčani faktor kojim se množi nekorigovan rezultat mjerenja da bi se kompenzovala sistematska greška.	<b>Faktor ispravka</b>	Brojčani faktor kojim se množi mjerni rezultat da bi se poništila sustavna pogreška.
<b>Coverage factor</b>	A number greater than 1 by which the combined standard measurement uncertainty is multiplied to obtain an expanded measurement uncertainty.	2.1.7.	<b>Faktor opsega</b>	Pogledati poglavlje 2.1.7.	<b>Faktor obuhvata</b>	Broj veći od 1 sa kojim se kombinovana standardna mjerna nesigurnost množi da bi se dobila proširena mjerna nesigurnost.	<b>Faktor pokrivanja</b>	Vidi poglavlje 2.1.7
<b>Fundamental Metrology</b>	See Metrology, fundamental.		<b>Fundamentalno mjeriteljstvo</b>	Vidi mjeriteljstvo, fundamentalno	<b>Fundamentalna metrologija</b>	Vidjeti metrologija, fundamentalna	<b>Temeljna metrologija</b>	Vidi metrologija, temeljna
<b>GLP</b>	Good Laboratory Practice. Accrediting bodies approve laboratories in accordance with the GLP rules of OECD.		<b>GLP</b>	Dobra laboratorijska praksa. Akreditovana tijela odobravaju laboratorije u skladu sa GLP pravilima OECD-a.	<b>GLP</b>	Dobra laboratorijska praksa. Akreditaciona tijela potvrđuju laboratorije u skladu sa pravilima dobre laboratorijske prakse OECD.	<b>GLP</b>	Dobra laboratorijska praksa. Potvrđena tijela odobravaju laboratorije u skladu s pravilima GLP OECD-a.
<b>GUM</b>	Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement. Published by BIPM, IEC, IFCC (International Federation of Clinical Chemistry), ILAC, ISO, IUPAC, IUPAP and OIML.	[6]	<b>GUM</b>	Vodič za izražavanje mjeme nesigurnosti. Objavljen od strane BIPM, IEC, ISO, OIML i IFCC (International Federation of Clinical Chemistry), IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry) i IUPAP.	<b>GUM</b>	Uputstvo za izražavanje mjeme nesigurnosti. Izdavači: BIPM, IEC, IFCC (Međunarodna federacija za kliničku hemiju), ILAC, ISO, IUPAC, IUPAP i OIML.	<b>GUM</b>	Upute za iskazivanje mjeme nesigurnosti. Objavili su ih BIPM, IEC, ISO, OIML, IFCC (Međunarodni savez za kliničku kemiju), IUPAC (Međunarodna unija za čistu i primijenjenu kemiju) i IUPAP (Međunarodna unija za čistu iprimijenjenu fiziku).
<b>IEC</b>	International Electrotechnical Commission.		<b>IEC</b>	Međunarodna elektrotehnička komisija.	<b>IEC</b>	Međunarodna elektrotehnička komisija.	<b>IEC</b>	Međunarodno elektrotehničko povjerenstvo.
<b>ILAC</b>	International Laboratory Accreditation Cooperation.	3.1.7.	<b>ILAC</b>	Međunarodna saradnja akreditovanih laboratorija.	<b>ILAC</b>	Međunarodna saradnja na akreditaciji laboratorija.	<b>ILAC</b>	Međunarodna suradnja na akreditaciji laboratorija.
<b>IPQ</b>	Instituto Português da Qualidade, the national metrology institute of Portugal.		<b>IPQ</b>	Nacionalni mjeriteljski institut Portugala.	<b>IPQ</b>	Portugalski institut za kvalitet, nacionalni metrološki institut Portugalije.	<b>IPQ</b>	Portugalska nacionalna metrološka ustanova.
<b>ISO</b>	International Organisation for Standardisation.		<b>ISO</b>	Međunarodna organizacija za standardizaciju.	<b>ISO</b>	Međunarodna organizacija za standardizaciju.	<b>ISO</b>	Međunarodna organizacija za normizaciju.
<b>IRMM</b>	Institute for Reference Materials and Measurements, Joint Research Centre under the European Commission		<b>IRMM</b>	Institut za referentne materijale i mjerenja, Joint Research Centre (Zajednički istraživački centar) osnovan pod Evropskom komisijom.	<b>IRMM</b>	Institut za referentne materijale i mjerenja, mješoviti istraživački centar Evropske komisije.	<b>IRMM</b>	Ustanova za referentne tvari i mjerenja, Središte za zajednička istraživanja pod Evropskim povjerenstvom.

ENG	Pogl-	BOS	SRB	HRV
<b>Performance testing (laboratory)</b>	Determination of the testing capability of a laboratory, by comparing tests performed between laboratories.	<b>Ispitivanje performansa (laboratorije)</b>	<b>Ispitivanje osposobljenosti (laboratorije)</b>	<b>Ispitivanje osposobljenosti (laboratorija)</b>
<b>Testing</b>	Technical procedure consisting of the determination of one or more characteristics of a given product, process or service, in accordance with a specified procedure.	[5] <b>Ispitivanje</b>	<b>Ispitivanje</b>	<b>Ispitivanje</b>
<b>IUPAP</b>	The International Union of Pure and Applied Physics.	3.1.9. <b>IUPAP</b>	<b>IUPAP</b>	<b>IUPAP</b>
<b>Derived unit</b>	The measurement unit for a derived quantity.	5.2. [4]	<b>Izvedena jedinica</b>	<b>Izvedena (mjerna) jedinica</b>
<b>Derived quantity</b>	Quantity, in a system of quantities, defined in terms of the base quantities of that system.	<b>Izvedena veličina</b>	<b>Izvedena veličina</b>	<b>Izvedena veličina</b>
<b>Calibration report</b>	Result(s) of a calibration can be registered in a document sometimes called a calibration certificate or a calibration report.	[5] <b>Izveštaj o kalibraciji</b>	<b>Izveštaj o etaloniranju</b>	<b>Izveštaj o umjeravanju</b>
<b>Unit of measurement</b>	Real scalar quantity, defined and adopted by convention, with which any other quantity of the same kind can be compared to express the ratio of the two quantities as a number.	[4] <b>Jedinica (mjerna)</b>	<b>Jedinica (mjerna)</b>	<b>Jedinica (mjerna)</b>
<b>JV</b>	Justervesenet, the Norwegian Metrology Service, the national metrology institute of Norway.	<b>Justervesenet</b>	<b>JV Justervesenet</b>	<b>Justervesenet</b>
<b>Measurement standard, international</b>	Measurement standard recognised by signatories to an international agreement and intended to serve worldwide e.g. the international prototype of the kilogram.	[4] <b>Međunarodni etalon</b>	<b>Etalon, međunarodni</b>	<b>Međunarodni (mjerni) etalon</b>

ENG		Pogl-	BOS	SRB	HRV
<b>METAS</b>	Federal Office of Metrology, the national metrology institute of Switzerland.		<b>METAS</b> Nacionalni mjeriteljski institut Svajcarske.	<b>METAS</b> Savezna uprava za metrologiju, nacionalni metrološki institut Svajcarske.	<b>METAS</b> Švicarski savezni ured za metrologiju i ovlaštavanje, švicarska nacionalna metrološka ustanova.
<b>Metrology</b>	From the Greek word "metron" = measurement. The science of measurement and its application.	1.1.	<b>Mjeriteljstvo</b> Mjeriteljstvo je naučno-stručna oblast koja se odnosi na mjerenje.	<b>Metrologija</b> Od grčke riječi "metron" = mjerenje. Nauka o mjerenju i njegovoj primjeni.	<b>Metrologija</b> Od grčke riječi "metron" – mjerenje. Znanost o mjerenju.
<b>Metrology, legal</b>	Ensures accuracy and reliability of measurement where measured values can affect health, safety, or the transparency of financial transactions e.g. weights and measures.	2.2.	<b>Zakonsko mjeriteljstvo</b> Zakonsko mjeriteljstvo je oblast mjeriteljstva koja se bavi mjernim jedinicama, mjernim metodama i mjerilima sa stanovišta primjene obaveznih tehničkih i zakonskih zahtjeva u cilju ostvarivanja sigurnosti i tačnosti mjerenja.	<b>Zakonska metrologija</b> Obezbeđuje tačnost i pouzdanost mjerenja gdje mjerene vrijednosti mogu da budu značajne za zdravlje ljudi, bezbjednost, ili transparentnost finansijskih transakcija, npr. tegovi i mjere.	<b>Metrologija, zakonska</b> Osigurava tačnost mjerenja gdje mjere vrijednosti mogu utjecati na zdravlje, sigurnost ili razvidnost finansijskih transakcija.
<b>Metrology, industrial</b>	Ensures appropriate function of the measuring instruments used in industry as well as in production and testing processes.	1.2.	<b>Mjeriteljstvo, industrijsko</b> Osigurava prikladno funkcionisanje mjernih instrumenata koji se koriste u industriji, kao i proizvodnji i procesima ispitivanja.	<b>Metrologija, industrijska</b> Obezbeđuje ispravno funkcionisanje mjerila u industriji kao i u procesima proizvodnje i ispitivanja.	<b>Metrologija, industrijska</b> Osigurava odgovarajuće funkcioniranje mjerila koja se upotrebljavaju u industriji te u procesima proizvodnje i ispitivanja.
<b>Metrology, fundamental</b>	There is no international definition of the expression "fundamental metrology" but this expression is used to refer to the most accurate level of measurement within a given discipline.	1.2.	<b>Mjeriteljstvo, fundamentalno</b> Ne postoji međunarodna definicija za izraz "fundamentalno mjeriteljstvo".	<b>Metrologija, fundamentalna</b> Nema međunarodne definicije izraza "fundamentalna metrologija", ali ovaj termin označava najtačniji mogući nivo mjerenja unutar određene oblasti.	<b>Metrologija, temeljna</b> Ne postoji međunarodno prihvaćena definicija izraza "temeljna metrologija"; ali taj izraz označuje najtočniju mjernu razinu u danoj disciplini.
<b>Metrology, scientific</b>	Endeavours to organise, develop and maintain measuring standards	1.2.	<b>Mjeriteljstvo, naučno</b> Nastojanje da se organizuju, razvijaju i održavaju mjerni etaloni.	<b>Metrologija, naučna</b> Nastoji da organizuje, razvija i održava etalone.	<b>Metrologija, znanstvena</b> Bavi se organizacijom, razvojem i održavanjem mjernih etalona.
<b>Measurement</b>	Process of experimentally obtaining one or more quantity values that can reasonably be attributed to a quantity. Set of operations for the purpose of determining the value of a quantity.	[4]	<b>Mjerenje</b> Mjerenje je skup postupaka kojima se određuje vrijednost neke veličine.*	<b>Mjerenje</b> Proces eksperimentalnog dobijanja jedne ili više vrijednosti veličine koje mogu razumno da se pripisuju veličini. Skup postupaka koji imaju za cilj određivanje vrijednosti veličine.	<b>Mjerenje</b> Skup postupaka kojima se određuje vrijednost kakve veličine.

ENG		Pogl-	BOS	SRB	HRV
<b>Measuring system</b>	Set of one or more measuring instruments and often other devices, including any reagent and supply, assembled and adapted to give information used to generate measured quantity values within specified intervals for quantities of specified kinds.	[4]	<b>Mjerni sistem</b> Skup od jednog ili više mjerila i često drugih uređaja, uključujući svaki reagens i izvor, sastavljenih i prilagođenih da daju informaciju korišćenu da se stvore vrijednosti mjerene veličine u okviru određenih intervala za veličine određenih vrsta.	<b>Mjerni sistem</b> Skup od jednog ili više mjerila i često drugih uređaja, uključujući svaki reagens i izvor, sastavljenih i prilagođenih da daju informaciju korišćenu da se stvore vrijednosti mjerene veličine u okviru određenih intervala za veličine određenih vrsta.	<b>Mjerni sustav</b> Skup od jednog ili više mjerila i često drugih uređaja, uključujući svaki reagens i izvor, sastavljenih i prilagođenih da daju informaciju korišćenu da se stvore vrijednosti mjerene veličine u okviru određenih intervala za veličine određenih vrsta.
<b>Method of measurement</b>	Generic description of a logical organisation of operations used in a measurement.	[4]	<b>Metoda mjerenja</b> Logični slijed postupaka, opisan uopšteno, koristi se za izvođenje mjerenja.	<b>Metoda mjerenja</b> Tipičan opis logičke organizacije postupaka, koji se obavljaju prilikom mjerenja.	<b>Mjerna metoda</b> Smislen niz postupaka, opisanih prema rodu, koji se upotrebljavaju za provedbu mjerenja.
<b>Uncertainty of measurement</b>	Non-negative parameter, associated with the result of a measurement that characterises the dispersion of the quantity values being attributed to the measurand, based on the information used. [4] The estimation of uncertainty in accordance with GUM guidelines is usually accepted.	[6]	<b>Mjerna nesigurnost</b> Parametar, odnosi se na rezultat mjerenja koji karakteriše rasipanje vrijednosti koje razumno može biti pripisano mjerenoj veličini. Procjena nesigurnosti u skladu sa GUM-om se obično prihvata.	<b>Mjerna nesigurnost</b> Pozitivan parametar, pridružen rezultatu mjerenja, koji karakteriše rasipanje vrijednosti veličine pripisanih mjerenoj veličini, zasnovan na korišćenim informacijama. Prihvaćeno je da se procjena mjerne nesigurnosti obično vrši u skladu sa smjericama navedenim u GUM.	<b>Mjerna nesigurnost</b> Parametar pridružen rezultatu kojeg mjerenja koji opisuje rasipanje vrijednosti koje bi se razumno mogle pripisati mjerenoj veličini. Obično se prihvata procjena mjerne nesigurnosti u skladu s GUM-om.
<b>Measurement error, absolute</b>	When it is necessary to distinguish "error" from "relative error" the former is sometimes called "absolute error of measurement".	[5]	<b>Greška mjerenja, apsolutna</b> Kada je potrebno razlikovati "grešku" od "relativne greške", prethodna se ponekad naziva "apsolutnom greškom mjerenja".	<b>Greška mjerenja, apsolutna</b> Kada je potrebno da se razlikuje "greška" od "relativne greške", prva se ponekad zove "apsolutna greška mjerenja".	<b>Mjerna pogreška, apsolutna</b> Kad je potrebno razlikovati "pogrešku" od "relativne pogreške", prva se katkad naziva "apsolutnom mjernom pogreškom".
<b>Measuring error</b>	Measured quantity value minus a reference quantity value.	[4]	<b>Mjerna greška</b> Mjerni rezultat minus istinita vrijednost mjerene veličine.	<b>Greška mjerenja</b> Vrijednost mjerene veličine minus referentna vrijednost veličine.	<b>Mjerna pogreška</b> Mjerni rezultat manje istinita vrijednost mjerene veličine.
<b>Accuracy of measurement</b>	Closeness of the agreement between measured quantity value and the true quantity value of the measurand.	[5]	<b>Tačnost mjerenja</b> Blizina slaganja između mjernog rezultata i istinske vrijednosti mjerene veličine.	<b>Tačnost mjerenja</b> Bliskost slaganja između vrijednosti mjerene veličine i prave vrijednosti mjerene veličine.	<b>Mjerna tačnost</b> Tijesno slaganje između mjernog rezultata i istinite vrijednosti mjerene veličine.
<b>Measuring chain</b>	Series of elements of a measuring system constituting a single path of the signal from a sensor to an output element.	[4]	<b>Mjerni lanac</b> Niz elemenata mjernog instrumenta ili mjernog sistema koji predstavljaju putanju mjernog signala od ulaza prema izlazu.	<b>Mjerni lanac</b> Niz elemenata mjernog sistema koji sačinjavaju putanju signala od senzora do izlaznog elementa.	<b>Mjerni lanac</b> Niz elemenata kojeg mjerila ili sustava koji tvori put mjernog signala od ulaza prema izlazu.
<b>Method of measurement</b>	Generic description of a logical organisation of operations used in a measurement.	[4]	<b>Metoda mjerenja</b> Logični niz postupaka, opisan uopšteno, koristi se za izvođenje mjerenja.	<b>Metoda mjerenja</b> Tipičan opis logičke organizacije postupaka, koji se obavljaju prilikom mjerenja.	<b>Mjerni postupak</b> Skup postupaka, opisanih prema vrsti, koji se upotrebljavaju za provođenje pojedinih mjerenje u skladu s određenom metodom.

ENG		Pogl-	BOS		SRB		HRV	
<b>Measuring instrument</b>	Device intended to be used to make measurements, alone or in conjunction with one or more supplementary devices.	[4]	<b>Mjerilo</b>	Mjerilo je uređaj namijenjen za izvođenje mjerenja samostalno ili sa dodatnim uređajima.	<b>Mjerilo</b>	Uređaj namenjen za mjerenje, sam ili u sklopu sa dodatnim uređajima.	<b>Mjerilo</b>	Uređaj namijenjen za izvedbu mjerenja, samostalno ili u vezi s dodatnim uređajima.
<b>Measurement result</b>	Set of quantity values being attributed to a measurand together with any other available relevant information.	[4]	<b>Mjerni rezultat</b>	Vrijednost pripisana mjernoj veličini koja se dobije mjerenjem.	<b>Rezultat mjerenja</b>	Skup vrijednosti veličine koji se pripisuju mjerenoj veličini zajedno sa svakom drugom dostupnom povezanom informacijom.	<b>Mjerni rezultat</b>	Vrijednost dobivena mjerenjem pripisana kojoj mjernoj veličini.
<b>MKSA system</b>	A system of measurement units based on the Metre, Kilogram, Second and Ampere. In 1954 the system was extended to include the Kelvin and the Candela. It was then given the name "SI system".		<b>MKSA sistem</b>	Sistem mjernih jedinica zasnovan na metru, kilogramu, sekundi i amperu. 1954. sistem je proširen uključujući kelvina i kandela i dato mu je ime „SI sistem“.		Sistem mjernih jedinica baziran na metru, kilogramu, sekundi i amperu. 1954. godine ovaj sistem je proširen uključivanjem kelvina i kande. Tada je dobio i naziv "Sistem SI".	<b>MKSA sustav</b>	Sustav mjernih jedinica koji se temelji na metru, kilogramu, sekundi i amperu. Godine 1954. taj je sustav proširen tako da uključuje kelvin i kandela. Nakon toga mu je dano ime SI sustav.
<b>MRA</b>	see Mutual Recognition Arrangement.		<b>MRA</b>	Pogledati Sporazum o međusobnom priznavanju.	<b>MRA</b>	Vidjeti Aranzman o međusobnom priznavanju.	<b>MRA</b>	Vidi Sporazum o međusobnome priznavanju.
<b>National Metrology Institute NMI</b>	See chapter 3.1.3.	3.1.3.	<b>NMI</b>	Često korištena engleska skraćenica za nacionalni institut jedne države (National Metrology Institut).	<b>Nacionalni metrološki institut NMI</b>	Često korištena engleska skraćenica za nacionalni metrološki institut u zemlji.	<b>Nacionalna metrološka ustanova</b>	Vidi poglavlje 3.1.3
<b>National measurement standard</b>	Measurement standard recognized by national authority to serve in a state or economy as the basis for assigning quantity values to other measurement standards for the kind of quantity concerned.	[4]	<b>Državni etalon</b>	Državni etalon je etalon najvišeg mjeriteljskog kvaliteta u Bosni i Hercegovini, koji služi kao osnova za određivanje vrijednosti svih drugih etalona neke mjerne jedinice. (*)	<b>Etalon, nacionalni</b>	Etalon koji je nacionalni organ priznao da služi u državi ili ekonomiji kao osnova za pripisivanje vrijednosti odnosno veličine drugim etalonima.	<b>Nacionalni mjerni etalon</b>	Etalon priznat odlukom koje države da bi u njoj služio kao osnova za dodjeljivanje vrijednosti drugim etalonima određene veličine.
<b>NIST</b>	National Institute of Standards and Technology, the national metrology institute of the USA.		<b>NIST</b>	Nacionalni mjeriteljski institut SAD-a.	<b>NIST</b>	Nacionalni metrološki institut SAD-a.	<b>NIST</b>	Nacionalni institut za etalone i tehnologiju, nacionalni metrološki institut SAD.
<b>NMi VSL</b>	NMi Van Swinden Laboratorium B.V., the national metrology institute of the Netherlands.		<b>NMi VSL</b>	Nacionalna mjeriteljski institut Holandije.	<b>NMi VSL</b>	Nmi Van Swinden Laboratorium B.V., nacionalni metrološki institut Holandije.	<b>NMi VSL</b>	Nacionalna nizozemska metrološka ustanova.
<b>NPL</b>	National Physical Laboratory, the national metrology institute of the United Kingdom.		<b>NPL</b>	Nacionalni mjeriteljski institut Velike Britanije.	<b>NPL</b>	Nacionalna fizička laboratorija, nacionalni metrološki institut Ujedinjenog kraljevstva.	<b>NPL</b>	Nacionalni metrološki institut Velike Britanije.

ENG		Pogl-	BOS	SRB	HRV
<b>Conformity assessment</b>	An activity that provides demonstration that specified requirements relating to a product, process, system, person or body are fulfilled, i.e. testing, inspection, certification of products, personnel and management systems.		<b>Ocjenjivanje usklađenosti</b> Ocjenjivanje usklađenosti je svaka aktivnost koja se neposredno ili posredno odnosi na utvrđivanje da su odgovarajući zahtjevi zadovoljeni. (*)	<b>Ocjena usaglašenosti</b> Aktivnost koja obezbjeđuje dokaz da su navedeni zahtjevi koji se odnose na proizvod, proces, sistem, osobu ili tijelo ispunjeni, to jest ispitivanje, inspekcija, sertifikacija proizvoda, osoblja i sistema menadžmenta.	<b>Ocjena sukladnosti</b> Radnje koje osiguravaju dokaz da su zadovoljeni specificirani zahtjevi koji se odnose na proizvod, proces, sustav, osobu ili tijelo, tj. ispitivanje, pregled, potvrđivanje proizvoda, osoblja i sustava upravljanja.
<b>OIML</b>	Organisation Internationale de Métrologie Légale, International Organisation of Legal Metrology.		<b>OIML</b> Međunarodna organizacija za zakonsko mjeriteljstvo.	<b>OIML</b> Međunarodna organizacija za zakonsku metrologiju.	<b>OIML</b> Međunarodna organizacija za zakonsku metrologiju.
<b>Scale spacing</b>	Distance between two successive adjacent scale marks measured along the same line as the scale length.	[5]	<b>Podjeljak skale</b> Razmak između dvije uzastopne podjele oznaka na skali mjerene duž iste linije kao i dužina skale.	<b>Podjeljak skale</b> Dio skale između bilo koje dvije uzastopne oznake skale.	<b>Podjeljak ljestvice</b> Dio ljestvice između dviju bilo kojih uzastopnih oznaka na ljestvici.
<b>Indication (of a measuring instrument)</b>	Quantity value provided by a measuring instrument or measuring system.	[4]	<b>Pokazivanje (mjerila)</b> Vrijednost (mjerive) veličine koju daje mjerilo.	<b>Pokazivanje (mjerila)</b> Vrijednost veličine koju daje mjerilo ili mjerni sistem.	<b>Pokazivanje (mjerila)</b> Vrijednost (mjerljive) veličine koju daje mjerilo.
<b>Repeatability (of a measuring instrument)</b>	The ability of a measuring instrument to give, under defined conditions of use, closely similar responses for repeated applications of the same stimulus.	[5]	<b>Ponovljivost (mjerila)</b> Sposobnost mjerila da, pod definisanim uslovima upotrebe, daje međusobno bliske odzive pri ponavljanju primjene istih poticaja.	<b>Ponovljivost (mjerila)</b> Sposobnost mjerila da, pod definisanim uslovima upotrebe, daje međusobno bliske odzive pri ponovljenim primjenama iste pobude.	<b>Ponovljivost (mjerila)</b> Sposobnost mjerila da pod određenim uvjetima uporabe daje slične bliske odzive na opetovane primjene istih poticaja.
<b>Repeatability (of results of measurements)</b>	Closeness of the agreement between the results of successive measurements of the same measurand carried out under the same conditions of measurement.	[5]	<b>Ponovljivost (rezultata mjerenja)</b> Blizina slaganja između mjernog rezultata uzastopnih mjerenja iste mjerne veličine izvedih pod istim uslovima mjerenja.	<b>Ponovljivost (rezultata mjerenja)</b> Bliskost slaganja između rezultata uzastopnih mjerenja iste mjerene veličine, izvršenih u istim uslovima mjerenja.	<b>Ponovljivost (mjernog rezultata)</b> Tijesno slaganje između rezultata uzastopnih mjerenja iste mjerene veličine izvedenih u istim mjernim uvjetima.
<b>Transfer equipment</b>	The description "transfer equipment" should be used when the intermediate link is not a standard.	[5]	<b>Posredna oprema</b> Naziv "posredna oprema" treba koristiti kada posredna veza nije etalon.	<b>Posredna oprema</b> Termin "posredna oprema" treba da se koristi kad posredna veza nije etalon.	<b>Posrednički uređaj</b> Naziv "posrednički uređaj" treba se upotrebljavati kad posrednik nije etalon.
<b>Threshold, discrimination</b>	Largest change in a value of a quantity being measured that causes no detectable change in the corresponding indication of a measuring instrument or system.	[4]	<b>Prag, sposobnost rastavljanja</b> Najveća promjena stimulusa koja ne proizvodi primjetnu promjenu u odzivu mjernog instrumenta, promjena u stimulusu koja se odvija sporo i monotono.	<b>Prag, pokretljivosti</b> Najveća promjena vrijednosti veličine koja se mjeri, a ne izaziva primjetnu promjenu u odgovarajućem pokazivanju mjerila ili mjernog sistema.	<b>Prag sposobnosti razlučivanja</b> Najveća promjena (spora i jednolična) poticaja koja ne izaziva zamjetnu promjenu odziva mjerila.



ENG	Pogl-	BOS	SRB	HRV			
<b>Preventive measure</b>	(opposite repressive measure) are used for market surveillance and are taken before measuring instrument used for a legal metrology can be placed in the market, i.e. the instrument has to be type-approved and verified.	2.2.3. <b>Preventivne mjere</b>	(Suprotno od represivnih mjera) Koriste se za nadzor nad tržištem i poduzimaju se prije stavljanja mjerila na tržište, t.j. mjerilo treba imati tipsko odobrenje i biti verifikovano. Vidi poglavlje 2.2.3.	<b>Preventivne mjere</b>	(Suprotno od represivne mjere) Koriste se u nadzoru tržišta i preduzimaju se prije nego što mjerilo koje se koristi za zakonsku metrologiju može da se stavlja na tržište, odnosno mjerilo mora da je odobrenog tipa i ovjereno.	<b>Zaštitne mjere</b>	(Suprotno od represivnih mjera) Služe za nadzor nad tržištem i poduzimaju se prije stavljanja mjerila na tržište, tj. mjerilo treba biti tipno odobreno i ovjereno.
<b>Primary method</b>	A method of the highest metrological quality which when implemented can be described and understood completely, and for which a complete uncertainty budget can be provided in SI units, the results of which can therefore be accepted without reference to a standard for the quantity being measured.	<b>Primarna metoda</b>	Metoda najvećeg mjeriteljskog kvaliteta koja se može potpuno opisati i razumjeti kada se stavi u primjenu, i za koju se popun budžet nesigurnosti može dobiti u SI jedinicama, čiji rezultat prema tome može biti prihvaćen bez upućivanja na etalon veličine koja se određuje.	<b>Primarna metoda</b>	Metoda najvišeg metrološkog nivoa koja se primjenjuje na potpuno opisan i razumljiv način i za koju se može sačiniti potpuna analiza mjerne nesigurnosti izražene u jedinicama SI, a čiji rezultat se može prihvatiti bez upućivanja na etalon veličine koja se određuje.	<b>Primarna metoda</b>	Metoda najviše metrološke kakvoće koja se kad se primjenjuje može potpuno opisati i razumjeti te za koju se potpuno budžet nesigurnosti može dobiti u SI jedinicama, čiji se rezultati mogu prema tomu prihvaćati bez upućivanja na etalon mjerene veličine.
<b>Primary standard</b>	A measurement standard established using a primary reference measurement procedure or created as and artefact, chosen by convention. A standard that is designated or widely acknowledged as having the highest metrological qualities and whose measurement results are determined without reference to other standards of the same quantity in the same measurement range.	2.1.2. <b>Primarni etalon</b>	Primarni etalon je etalon neke mjerne jedinice koji ima najveći mjeriteljski kvalitet u jednoj oblasti. Ponekad državni etalon može biti prihvaćen kao primarni etalon. (*)	<b>Primarni etalon</b>	Etalon ostvaren korišćenjem primarnog referentnog mjernog postupka ili stvoren kao artefakt, izabran konvencijom. Etalon koji je označen ili široko priznat da ima najviše metrološke kvalitete i čiji su rezultati mjerenja određeni bez upućivanja na druge etalone iste veličine u istom opsegu mjerenja.	<b>Primarni etalon</b>	Etalon koji je određen ili za koji je općepoznato da ima najveću metrološku kakvoću, a čija se vrijednost potvrđuje bez upućivanja na druge etalone iste veličine.
<b>Primary reference material</b>	See reference material, primary.	<b>Primarni referentni materijal</b>	Vidi referentni materijal, primarni.	<b>Primarni referentni materijal</b>	Vidjeti referentni materijal, primarni.	<b>Primarna referentna tvar</b>	Vidi referentna tvar, primarna.
<b>Prototype</b>	Artefact that defines a unit of measurement. The international prototype kilogram (1 kg weight) in Paris is today the only prototype in the SI system.	<b>Prototip</b>	Artefakt koji definiše jedinicu mjere. Kilogram prototipa (teg od 1 kg) u Parizu je danas jedini prototip u SI sistemu.	<b>Prototip</b>	Artefakt koji definiše mjernu jedinicu. Međunarodni prototip kilograma (teg od 1 kg) u Parizu je danas jedini prototip u sistemu SI.	<b>Pramjera</b>	Izradovina koja određuje mjernu jedinicu. Pramjera kilograma (teg od 1 kg) u Parizu danas je jedina pramjera u SI.
<b>Travelling standard</b>	See Standard, travelling.	<b>Putujući etalon</b>	Vidi etalon, putujući.	<b>Putujući etalon</b>	Vidjeti etalon, putujući.	<b>Prijenosni etalon</b>	Vidi etalon, prijenosni.

ENG		Pogl-	BOS		SRB		HRV	
<b>PTB</b>	Physikalisch-Technische Bundesanstalt, the national metrology institute of Germany.		<b>PTB</b>	Nacionalni mjeriteljski institut Njemačke.	<b>PTB</b>	Nacionalni metrološki institut Njemačke.	<b>PTB</b>	Njemačka nacionalna metrološka ustanova.
<b>Working standard</b>	Measurement standard that is routinely used to calibrate or verify measuring instruments or measuring systems.	[4]	<b>Radni etalon</b>	Radni etalon je etalon kalibrisan pomoću etalona višeg nivoa. (*)	<b>Radni etalon</b>	Etalon koji se redovno koristi za etaloniranje ili ovjeravanje mjerila ili mjernih sistema.	<b>Radni etalon</b>	Etalon koji se redovito upotrebljava za umjeravanje ili provjeru tvarnih mjera, mjerila ili referentnih tvari.
<b>Working range</b>	Set of values of measurands for which the error of a measuring instrument is intended to lie within specified limits.	[5]	<b>Radni opseg</b>	Skup vrijednosti mjernih veličina za koje greška mjerila po pretpostavci leži unutar određenih granica.	<b>Radni opseg</b>	Skup vrijednosti mjerene veličine za koje greška mjerila po pretpostavci leži unutar određenih granica.	<b>Radno područje</b>	Skup vrijednosti mjerenih veličina za koje se pogreška kojeg mjerila mora nalaziti unutar navedenih granica.
<b>Scale range</b>	The set of values bounded by the extreme indications on an analogue measuring instrument.	[5]	<b>Raspon</b>	Skup vrijednosti ograničen ekstremnim pokazivanjima analognog mjerila.	<b>Raspon</b>	Moduo razlike između dvije granice nazivnog opsega.	<b>Raspon</b>	Apsolutna vrijednost razlike između dviju granica nazivnoga područja.
<b>Result, corrected</b>	Measurement result after correction for systematic error.	[5]	<b>Rezultat, ispravljen</b>	Rezultat mjerenja nakon ispravljanja sistematske greške.	<b>Rezultat, korigovan</b>	Rezultat mjerenja poslije korekcije za sistematsku grešku.	<b>Rezultat, ispravljeni</b>	Mjerni rezultat nakon ispravljanja sustavne pogreške.
<b>Measurement result</b>	Set of quantity values being attributed to a measurand together with any other available relevant information.	[4]	<b>Rezultat mjerenja</b>	Vrijednost pripisana mjernoj veličini koja se dobije mjerenjem.	<b>Rezultat mjerenja</b>	Skup vrijednosti veličine koji se pripisuju mjerenoj veličini zajedno sa svakom drugom dostupnom povezanom informacijom.	<b>Mjerni rezultat</b>	Vrijednost dobivena mjerenjem pripisana kojoj mjernoj veličini.
<b>Relative error</b>	Error of measurement divided by a true value of the measurand.	[5]	<b>Relativna greška</b>	Greška mjerenja podijeljena istinitom vrijednošću mjerene veličine.	<b>Relativna greška</b>	Greška mjerenja podijeljena sa pravom vrijednošću mjerene veličine.	<b>Relativna pogreška</b>	Mjerna pogreška podijeljena istinitom vrijednošću mjerene veličine.
<b>Repressive measure</b>	(opposite of preventive measure) used in market surveillance to (opposite of preventive measure) used in market surveillance to reveal any illegal usage of a legal metrology measuring instrument.	2.2.3.	<b>Represivna mjera</b>	(Suprotno od zaštitnih mjera). Koriste se za nadzor nad tržištem u otkrivanju svake nezakonite upotrebe mjerila.	<b>Represivna mjera</b>	(Suprotno od preventivne mjere) koristi se u nadzoru tržišta za otkrivanje svake ilegalne upotrebe mjerila u zakonskoj metrologiji.	<b>Represivne mjere</b>	(Za razliku od zaštitnih mjera) upotrebljavaju se pri nadzoru nad tržištem za otkrivanje svake nezakonite uporabe mjerila.
<b>Reference value</b>	Quantity value used as a basis for comparison with values of quantities of the same kind. See also Values, determined.	[4]	<b>Referentne vrijednosti</b>	Obično dio referentnih uslova mjerila. Vidi također vrijednosti, određene.	<b>Referentna vrijednost</b>	Vrijednost veličine koja se koristi kao osnova za poređenje sa vrijednostima veličina iste vrste.	<b>Referentne vrijednosti</b>	Obično dio referentnih uvjeta kojeg mjesta. Vidi također vrijednosti, određene.
<b>Reference standard</b>	Measurement standard designated for the calibration of other measurement standards for quantities of a given kind in a given organisation or at a given location.	2.1.2.	<b>Referentni etalon</b>	Uopšteno etalon sa najvećim mjeriteljskim kvalitetom koji je dostupan na datoj lokaciji ili u datoj organizaciji, i iz kojeg se izvode mjerenja koja se tu provode. Vidi poglavlje 2.1.2.	<b>Referentni etalon</b>	Etalon namijenjen za etaloniranje drugih etalona za veličine date vrste u datoj organizaciji ili na datom mjestu.	<b>Referentni etalon</b>	Etalon koji općenito ima najveću metrološku kakvoću na danome mjestu ili u danoj organizaciji te iz kojeg se izvode mjerenja koja se tu provode.

ENG		Pog-	BOS	SRB	HRV			
<b>Reference material (RM)</b>	Material, sufficiently homogeneous and stable with reference to specified properties, which has been established to be fit for its intended use in measurement or in examination of nominal properties.	[4]	<b>Referentni materijal</b>	Referentni materijal je materijal ili supstanca čija je jedna ili više vrijednosti osobine dovoljno homogena i dobro definisana da se može koristiti za kalibraciju mjernila, za ocjenu mjernih metoda ili određivanje vrijednosti materijala. (*)	<b>Referentni materijal (RM)</b>	Materijal, dovoljno homogen i stabilan u odnosu na određene osobine, za koji je utvrđeno da može da se koristi za namjeravanu upotrebu za mjerenje ili ispitivanje nazivnih osobina.	<b>Referentna tvar</b>	Gradivo ili tvar kojoj su jedna ili više vrijednosti svojstva dostatno istorodne i dobro određene da bi se upotrebljavala za umjerenje uređaja, ocjenu kakve mjernih metode ili za dodjelu vrijednosti gradivima.
<b>Reference material (CRM), certified</b>	Reference material accompanied by a certificate issued by an authoritative body which provides one or more specified property values with associated uncertainties and demonstrated traceability established using valid procedures.	[4]	<b>Certificirani referentni materijal (CRM)</b>	Certificirani referentni materijal (CRM) je referentni materijal, za koji postoji certifikat, čija je jedna ili više vrijednosti osobine certificirana uz pomoć procedure kojom se uspostavlja sljedovist prema tačnoj realizaciji jedinice u kojoj su vrijednosti osobine izražene, i za koju je svaka certificirana vrijednost praćena nesigurnošću pri navedenom nivou povjerenja. Certificirani referentni materijal se koristi kao radni etalon. (*)	<b>Referentni materijal, ovjereni (CRM)</b>	Referentni materijal praćen uverenjem izdatim od nadležnog tijela koje obezbjeđuje jednu ili više određenih vrijednosti osobina sa priloženim mjernim nesigurnostima i dokazanom sljedivošću pri čemu su korišćene validirane procedure.	<b>Referentna tvar, potvrđena</b>	Referentna tvar, s priloženom potvrdom, kojoj su jedna ili više vrijednosti svojstva potvrđene postupkom koji utvrđuje sljedivost prema tačnoj ostvarenju jedinice kojom se vrijednosti tog svojstva izražavaju i za koje je svaka potvrđena vrijednost praćena nesigurnošću kod naznačene razine povjerenja.
<b>Reference material, primary</b>	Reference material that has the highest metrological qualities and whose value is determined by the use of a primary method.	[3]	<b>Referentni materijal, primarni</b>	Referentni materijal koji ima najveće mjeriteljske kvalitete i čija se vrijednost određuje korištenjem primarne metode.	<b>Referentni materijal, primarni</b>	Referentni materijal koji ima najviše metrološke kvalitete i čija je vrijednost određena primarnom metodom.	<b>Referentna tvar, primarna</b>	Referentna tvar koja ima najvišu metrološku kakvoću i čija se vrijednost određuje uporabom primarne metode.
<b>Reference conditions</b>	Operating conditions prescribed for evaluating the performance of a measuring instrument or measuring system or for comparison of measurement results.	[4]	<b>Referentni uslovi</b>	Uslovi upotrebe propisani za ispitivanje performansa mjernila ili za interkomparaciju mjernih rezultata.	<b>Referentni uslovi</b>	Radni uslovi propisani za procjenjivanje karakteristika mjernila ili mjernog sistema ili za poređenje rezultata mjerenja.	<b>Referentni uvjeti</b>	Uvjeti uporabe propisani za ispitivanja tehničkih značajka kojeg mjernila ili za međunarodnu usporedbu mjernih rezultata.
<b>RMO</b>	Regional Metrology Organisation.	3.2.	<b>RMO</b>	Regionalna mjeriteljska organizacija.	<b>RMO</b>	Regionalna metrološka organizacija.	<b>RMO</b>	Regionalna metrološka organizacija.
<b>SI unit</b>	A unit in the SI system.		<b>SI jedinica</b>	Jedinica SI sistema.	<b>Sistem jedinica</b>	Vidjeti Sistem mjernih jedinica.	<b>SI jedinica</b>	Jedinica SI sustava.
<b>System of measurement units</b>	Set of base units and derived units, together with their multiples and submultiples, defined in accordance with given rules, for a given system of quantities..	[4]	<b>Sistem mjernih jedinica</b>	Skup osnovnih i izvedenih jedinica određenog sistema veličina definisanih u skladu sa datim pravilima.	<b>Sistem mjernih jedinica</b>	Skup osnovnih jedinica i izvedenih jedinica, zajedno sa svojim proizvodima i količnicima, koji su definisani prema datim pravilima, za dati sistem veličina.	<b>Sustav mjernih jedinica</b>	Skup osnovnih i izvedenih jedinica određenog sustava veličina tačno određen u skladu s danim pravilima.

ENG		Pogl-	BOS	SRB	HRV
<b>Traceability, metrological</b>	Property of a measurement whereby the result can be related to a reference through an unbroken chain of calibrations, each contributing to the measurement uncertainty.	[4]	<b>Sljedivost</b> Sljedivost je osobina da se rezultat nekog mjerenja može dovesti u vezu sa odgovarajućim državnim ili međunarodnim etalonom preko neprekinutog lanca upoređivanja. (*)	<b>Sljedivost, metrološka</b> Osobina mjerenja pomoću koje rezultat može da se dovede u vezu sa referencom posredstvom neprekinutog lanca etaloniranja koja sva doprinose mjernoj nesigurnosti.	<b>Sljedivost, metrološka</b> Svojstvo mjernog rezultata ili vrijednosti kojeg etalona po kojemu se on može dovesti u vezu s navedenim referentnim etalonom (obično državnim ili međunarodnim) neprekinutim lancem usporedaba koje imaju utvrđene nesigurnosti.
<b>Random measurement error</b>	Component of measurement error that in replicate measurements varies in an unpredictable manner.	[4]	<b>Slučajna greška</b> Rezultat mjerenja minus srednja vrijednost koja proizilazi iz beskonačnog broja mjerenja iste mjerne veličine izvedenim u uslovima ponovljivosti.	<b>Slučajna greška mjerenja</b> Komponenta greške mjerenja koja se u ponovljenim mjerenjima mijenja na nepredvidljiv način.	<b>Slučajna pogreška</b> Mjerni rezultat manje srednja vrijednost koja bi proizila iz beskonačnog broja mjerenja iste mjerne veličine izvedenih u uvjetima ponovljivosti
<b>SADC MET</b>	Southern African Development Community (SADC) Cooperation in Measurement Traceability.	3.5.2.	<b>SADC MET</b> Južno-afrička zajednica za razvoj, saradnja u području mjerne sljedivosti.	<b>SADC MET</b> Južnoafrička zajednica za razvoj (SADC) saradnja na sljedivosti mjerenja.	<b>SADC MET</b> Zajednica za razvoj južne Afrike (SADC) za suradnju na mjernoj sljedivosti.
<b>SCSC</b>	APEC Sub-committee on Standards and Conformance.		<b>SCSC</b> APEC-eov podkomitet za standarde i sljedivost.	<b>SCSC</b> APEC Podkomitet za standarde i usaglašenost.	<b>SCSC</b> Pododbor APEC-a za norme i ocjenu sukladnosti.
<b>SIM</b>	Sistema Interamericano de Metrologia, the Interamerican Metrology System is the regional organisation for metrology in America, comprising the 34 member nations represented at OAS.	3.3.1.	<b>SIM</b> Sistema Interamericano de Metrologia, Normalización y Calidad, Interni američki mjeriteljski sistem u regionalnoj organizaciji za mjeriteljstvo u Americi, koju čine 34 države članice zastupljene u OAS.	<b>SIM</b> Sistema Interamericano de Metrologia, Meduamerički metrološki sistem je regionalna metrološka organizacija u Americi, koju čine 34 države članice zastupljene u OAS.	<b>SIM</b> Sistema Interamericano de Metrologia, Normalización y Calidad, Meduamerički metrološki sustav regionalna je organizacija za metrologiju u Americi, koju čine 34 države članice zastupljene u OAS.
<b>MKSA system</b>	A system of measurement units based on the Metre, Kilogram, Second and Ampere. In 1954 the system was extended to include the Kelvin and the Candela. It was then given the name "SI system".		<b>MKSA sistem</b> Sistem mjernih jedinica zasnovan na metru, kilogramu, sekundi i amperu. 1954. sistem je proširen uključujući kelvina i kandela i dato mu je ime „SI sistem“.	<b>Sistem MKSA</b> Sistem mjernih jedinica baziran na metru, kilogramu, sekundi i amperu. 1954. godine ovaj sistem je proširen uključivanjem kelvina i kande. Ta da je dobio i naziv "System SI".	<b>MKSA sustav</b> Sustav mjernih jedinica koji se temelji na metru, kilogramu, sekundi i amperu. Godine 1954. taj je sustav proširen tako da uključuje kelvin i kandela. Nakon toga mu je dano ime SI sustav.
<b>SI system</b>	The international system of units, Le Système International d'Unités, continuing the formal definition of all SI basic units, approved by the General Conference on Weights and Measures.		<b>SI sistem</b> Međunarodni sistem jedinica, Le Système International d'Unités, koji zadržava formalnu definiciju svih osnovnih SI jedinica, odobrenih od strane Opšte Konferencije za tegove i mjere.	<b>Sistem SI</b> Međunarodni sistem jedinica, Le Systeme International d'Unites, daje formalne definicije svih osnovnih jedinica SI, koje je usvojila Generalna konferencija za tegove i mjere.	<b>SI sustav</b> Međunarodni sustav jedinica (Le Système International d'Unités) koji zadržava službenu definiciju svih SI osnovnih jedinica koje je odobrila Opća konferencija za utege i mjere.

ENG		Pogl-	BOS		SRB		HRV	
<b>SMU</b>	Slovak Metrology Institute, the national metrology institute of the Slovak Republic.		<b>SMU</b>	Nacionalni mjeriteljski institut Republike Slovačke.	<b>SMU</b>	Slovački metrološki zavod, nacionalni metrološki institut Slovačke	<b>SMU</b>	Slovačka nacionalna metrološka ustanova.
<b>SP</b>	SP Technical Research Institute of Sweden, the national metrology institute of Sweden.		<b>SP</b>	Nacionalni mjeriteljski institut Švedske.	<b>SP</b>	SP Tehnički istraživački institut Švedske, nacionalni metrološki institut Švedske.	<b>SP</b>	Švedska nacionalna metrološka ustanova
<b>Stability</b>	Property of a measuring instrument, whereby its metrological properties remain constant in time.	[4]	<b>Stabilnost</b>	Sposobnost mjerila da održava konstantne mjeriteljske karakteristike tokom vremena.	<b>Stabilnost</b>	Sposobnost mjerila da očuva konstantnim svoja metrološka svojstva tokom vremena.	<b>Stabilnost</b>	Sposobnost mjerila da održava svoje metrološke značajke stalnim u vremenu.
<b>Standard deviation, experimental</b>	Parameter $s$ for a series of $n$ measurements of the same measurand, characterises the dispersion of the results and is given by the formula for standard deviation.	[5]	<b>Standardno odstupanje, eksperimentalno</b>	Parametri za niz od $n$ mjerenja iste mjerne veličine, karakterišu rasipanje mjernih rezultata, a dati su formulom za standardno odstupanje.	<b>Standardna devijacija, eksperimentalna</b>	Parametar $s$ za niz od $n$ mjerenja iste mjerene veličine, koji karakteriše disperziju rezultata i koja je data obrascem za standardnu devijaciju.	<b>Standardno odstupanje, eksperimentalno</b>	Veličina $s$ koja za niz od $n$ mjerenja iste mjerene veličine opisuje rasipanje rezultata, a dana je formulom za standardno odstupanje.
<b>Accuracy of measurement</b>	Closeness of the agreement between measured quantity value and the true quantity value of the measurand.	[5]	<b>Tačnost mjerenja</b>	Blizina slaganja između mjernog rezultata i istinske vrijednosti mjerene veličine.	<b>Tačnost mjerenja</b>	Bliskost slaganja između vrijednosti mjerene veličine i prave vrijednosti mjerene veličine.	<b>Mjerna tačnost</b>	Tijesno slaganje između mjernog rezultata i istinite vrijednosti mjerene veličine.
<b>Accuracy of a measuring instrument</b>	The ability of a measuring instrument to give responses close to a true value.	[4]	<b>Tačnost mjerila</b>	Sposobnost mjerila da daje odzive bliske istinskoj vrijednosti.	<b>Tačnost mjerila</b>	Sposobnost mjerila da daje odzive bliske pravoj vrijednosti.	<b>Točnost mjerila</b>	Sposobnost mjerila da daje odzive bliske istinitoj vrijednosti.
<b>TBT</b>	Technical Barrier to Trade.		<b>TBT</b>	Tehničke barijere trgovini.	<b>TBT</b>	Tehnička prepreka trgovini.	<b>TBT</b>	Tehničke zapreke trgovini.
<b>Transparency</b>	Ability of a measuring instrument not to alter the measurand. [5]	[5]	<b>Transparentnost</b>	Sposobnost mjerila da ne mijenja mjernu veličinu.	<b>Transparentnost</b>	Sposobnost mjerila da ne mijenja mjernu veličinu.	<b>Nezamjetljivost</b>	Sposobnost mjerila da ne mijenja mjernu veličinu.
<b>Transfer standard</b>	See Standard, travelling.	[4]	<b>Posrednički etalon</b>	Etalon koji se koristi kao posrenik za poređenje etalona.	<b>Transfer etalon ili uređaj</b>	Uređaj koji se koristi kao posrednik u poređenju etalona.	<b>Posrednički etalon</b>	Etalon koji se upotrebljava kako posrednik za usporedbu etalona.
<b>Market surveillance</b>	An approach used to ensure compliance with legislation.	2.2.3.	<b>Nadzor nad tržištem</b>	Koristi se za provođenje zakonskog mjeriteljstva. Vidi poglavlje 2.2.4.	<b>Tržišni nadzor</b>	Pristup koji se koristi da se obezbijedi usklađenost sa zakonodavstvom.	<b>Nadzor nad tržištem</b>	Služi za provedbu zakonske metrologije.
<b>Influence quantity</b>	A quantity that in a direct measurement does not affect the quantity that is actually measured (the measurand) but does affect the relationship between the indication and the measurement result.	[4]	<b>Utjecajna veličina</b>	Veličina koja nije mjerna veličina (veličina koja je predmet mjerenja) ali utiče na mjerni rezultat.	<b>Utjecajna veličina</b>	Veličina koja u direktnom mjerenju ne utiče na veličinu koja se mjeri (mjerena veličina), ali koja utiče na odnos između pokazivanja i rezultata mjerenja.	<b>Utjecajna veličina</b>	Veličina koja nije mjerena veličina (veličina podvrgnuta mjerenju), ali utiče na mjerni rezultat.

ENG		Pogl-	BOS	SRB	HRV
<b>Calibration report</b>	Result(s) of a calibration can be registered in a document sometimes called a calibration certificate or a calibration report.	[5]	<b>Certifikat o kalibraciji</b>	<b>Uvjerenje o etaloniranju</b>	<b>Izvještaj o umjeravanju</b>
			Rezultat kalibracije može se registrovati u dokumentu koji se ponekad zove certifikat o kalibraciji ili izvještaj o kalibraciji.	Rezultat etaloniranja može da se registruje u dokumentu koji se ponekad zove uvjerenje o etaloniranju ili izvještaj o etaloniranju.	Rezultati umjeravanja mogu se zabilježiti u dokumentu koji se katkad naziva potvrda o umjeravanju ili izvještaj o umjeravanju.
<b>Quantity (measurable)</b>	Property of a phenomenon, body or substance, where the property has a magnitude that can be expressed as a number and a reference.	[4]	<b>Veličina (mjerljiva)</b>	<b>Veličina (mjerljiva)</b>	<b>Veličina (mjerljiva)</b>
			Karakteristika pojave, tijela ili supstance koja se može kvalitativno razlikovati i kvantitativno odrediti.	Svojestvo pojave, tijela ili supstance, gdje svojestvo ima veličnu koja može da se izrazi kao broj i referenca.	Svojestvo pojave, tijela ili stvari gdje svojestvo ima veličnu koja može da se izrazi kao broj i referenca.
<b>VIM</b>	International Vocabulary of basic and general terms in Metrology.	[4], [5]	<b>VIM</b>	<b>VIM</b>	<b>VIM</b>
			Međunarodni Rječnik osnovnih i općih termina u mjeriteljstvu.	Međunarodni Rječnik osnovnih i općih termina u metrologiji.	Međunarodni rječnik osnovnih i općih naziva u metrologiji.
<b>Value (of a quantity)</b>	Magnitude of a particular quantity generally expressed as a unit of measurement multiplied by a number. Number and reference together expressing magnitude of a quantity e.g mass of a given body.	[4]	<b>Vrijednost (veličine)</b>	<b>Vrijednost veličine</b>	<b>Vrijednost (veličine)</b>
			Vrijednost posebne veličine koja se uglavnom izražava kao jedinica mjerenja pomnožena brojem.	Kvantitativan iznos pojedinačne veličine, uglavnom izražen u obliku proizvoda mjerne jedinice i broja. Broj i referenca koji zajedno predstavljaju kvantitativan iznos veličine, npr. masa datog tijela.	Vrijednost mjernog signala koji predstavlja određenu mjerenu veličnu.
<b>Correction value</b>	Value which added algebraically to the uncorrected result of a measurement compensates for a systematic error.	[5]	<b>Vrijednost ispravke</b>	<b>Vrijednost korekcije</b>	<b>Vrijednost ispravka</b>
			Vrijednost koja se algebarski dodaje neispravljenom mjernom rezultatu da bi se kompenzovala sistematska greška.	Vrijednost koja se algebarski dodaje nekongovanom rezultatu mjerenja da bi se kompenzovala sistematska greška.	Vrijednost algebarski pribrojena neispravljenom mjernom rezultatu radi poništenja sistavne pogreške.
<b>Value, nominal</b>	Rounded or approximate value of a characterising quantity of a measuring instrument or measuring system that provides guidance for its use eg a standard resistor marked with a nominal value of 100 Ω.	[4]	<b>Vrijednost, nominalna</b>	<b>Vrijednost, nazivna</b>	<b>Vrijednost, nazivna</b>
			Zaokružena ili približna vrijednost karakteristike mjerila koja pruža uputstvo za njegovu upotrebu.	Zaokružena ili približna vrijednost veličine koja karakteriše mjerilo ili mjerni sistem koja obezbjeđuje smjernicu za njegovu upotrebu, npr. etalon otpornik označen nazivnom vrijednošću od 100 Ω.	Zaokružena ili približna vrijednost veličine koja karakteriše mjerilo ili mjerni sistem koja obezbjeđuje upute za njegovu upotrebu, npr. etalon otpornik označen nazivnom vrijednošću od 100 Ω.
<b>WELMEC</b>	Western European Legal Metrology Co-operation.	3.2.3.	<b>WELMEC</b>	<b>WELMEC</b>	<b>WELMEC</b>
			Evropska kooperacija za zakonsko mjeriteljstvo.	Zapadnoevropska saradnja u zakonskoj metrologiji.	Evropska saradnja u zakonskoj metrologiji.
<b>WTO</b>	World Trade Organisation.		<b>WTO</b>	<b>WTO</b>	<b>WTO</b>
			Svjetska trgovinska organizacija.	Svjetska trgovinska organizacija.	Svjetska trgovinska organizacija.

NAPOMENA: (\*) - Definicije preuzete iz Zakona o mjeriteljstvu Bosne i Hercegovine ("Službeni glasnik BiH", broj 19/01)

## 7. INFORMACIJE O MJERITELJSTVU - LINKOVI

INFORMACIJA O...	IZVOR	KONTAKT
Akreditacija u Evropi, akreditovane laboratorije	EA Evropska kooperacija za akreditaciju	Sekretarijat u COFRAC 37 rue de Lyon, FR-75012 Paris <a href="http://www.european-accreditation.org">www.european-accreditation.org</a>
Akreditacija u Americi	IAAC Unutrašnja američka kooperacija za područje akreditacije	<a href="http://www.iaac.org.mx">www.iaac.org.mx</a>
Akreditacija u Azijsko - pacifičkoj oblasti	APLAC Azijsko - pacifička kooperacija akreditovanih laboratorija	<a href="http://www.aplac.org">www.aplac.org</a>
Akreditacija u Južnoj Africi	SADCA akreditaciji u Zajednici za razvoj Južne Afrike	<a href="http://www.sadca.org">www.sadca.org</a>
Analitička hemija i pitanja koja se odnose na kvalitet u Evropi	Eurachem	<a href="http://www.eurachem.org">www.eurachem.org</a>
Certificirani referentni materijali	COMAR baza podataka	<a href="http://www.comar.bam.de">www.comar.bam.de</a>
Standardi	ISO Međunarodna organizacija za standardizaciju	<a href="http://www.iso.org">www.iso.org</a>
EURAMET tehnički projekti i komparacije	EURAMET	<a href="http://www.euramet.org">www.euramet.org</a>
Zakonodavstvo Evropske zajednice	EUR-lex	<a href="http://eur-lex.europa.eu">eur-lex.europa.eu</a>
Evropska nacionalna tijela za standardizaciju	CEN Evropski komitet za standardizaciju	<a href="http://www.cenorm.be">www.cenorm.be</a>
Međunarodne mjeriteljske organizacije	BIPM Međunarodni biro za tegove i mjere	Pavillon de Breteuil, F-92312 Sevres Cedex, France <a href="http://www.bipm.org">www.bipm.org</a>
Međunarodna unija za čistu i primjenjenu hemiju	IUPAC	<a href="http://www.iupac.org">www.iupac.org</a>
Međunarodna unija za čistu i primjenjenu fiziku	IUPAP	<a href="http://www.iupap.org">www.iupap.org</a>
Glavna baza za komparacije	Objavljena u glavnoj bazi za komparacije BIPM i u časopisu "Metrologia"	BIPM <a href="http://kcdb.bipm.org">kcdb.bipm.org</a>

Zakonsko mjeriteljstvo u Azijsko - pacifičkoj oblasti	APLMF Azijsko - pacifički forum za zakonsko mjeriteljstvo	<a href="http://www.aplmf.org">www.aplmf.org</a>
akonsko mjeriteljstvo u Evropi	WELMEC	Sekretarijat WELMEC, UK <a href="http://www.welmec.org">www.welmec.org</a>
Zakonsko mjeriteljstvo, međunarodno	OIML	Sekretarijat OIML u BIML, Paris <a href="http://www.oiml.org">www.oiml.org</a>
Mjerenje, ispitivanje i analitičke laboratorije u Evropi	EUROLAB	<a href="http://www.eurolab.org">www.eurolab.org</a>
Nacionalni mjeriteljski instituti	BIPM	<a href="http://www.bipm.org">www.bipm.org</a> ...ići na "practical information" ...ići na "korisni linkovi"
Fizičke i hemijske konstante	CODATA Kaye and Laby online	<a href="http://physics.nist.gov/cuu/Constants">physics.nist.gov/cuu/Constants</a> <a href="http://www.kayelaby.npl.co.uk">www.kayelaby.npl.co.uk</a>
Seme provjere osposobljenosti, PTS u Evropi, Americi i Australo - azijskoj oblasti	EPTIS baza podataka Evropski informacijski sistem o provjeri kompetentnosti	<a href="http://www.eptis.bam.de">www.eptis.bam.de</a>
Regionalne mjeriteljske organizacije RMO	BIPM	<a href="http://www.bipm.org">www.bipm.org</a> ...ići na "practical information" ...ići na "korisni linkovi"
Regionalna mjeriteljska organizacija za Ameriku	SIM Američki unutrašnji sistem mjeriteljstva	<a href="http://www.sim-metrologia.org.br">www.sim-metrologia.org.br</a>
Regionalna mjeriteljska organizacija za Azijsko - pacifičku oblast	APMP Azijsko - pacifički mjeriteljski program	<a href="http://www.apmpweb.org">www.apmpweb.org</a>
Regionalna mjeriteljska organizacija za Evro - azijsku oblast	COOMET Evro - azijska saradnja nacionalnih mjeriteljskih institucija	<a href="http://www.coomet.org">www.coomet.org</a>
Regionalna mjeriteljska organizacija za Evropu	EURAMET e.V. Evropsko udruženje nacionalnih mjeriteljskih instituta	<a href="http://www.euramet.org">www.euramet.org</a>
Regionalna mjeriteljska organizacija za Južnu Afriku	Saradnja na sljedivosti mjerenja u Zajednici za razvoj Južne Afrike	<a href="http://www.sadcmet.org">www.sadcmet.org</a>
Regionalna mjeriteljska organizacija za Afriku (buduća)	Mjeriteljski sistem unutar Afrike	<a href="http://www.afrimets.org">www.afrimets.org</a>
TBT tehničke barijere trgovini	EC DG Trade baza podataka o pristupu tržištu	<a href="http://madb.europa.eu">madb.europa.eu</a>
SI sistem	BIPM	<a href="http://www.bipm.org">www.bipm.org</a>



## 8. R E F E R E N C E

- [1] Arturo Garcia Arroyo, Dr. Director of Industrial & Material Technologies, CEC DG XII: "Measurement for Europe", Measurements and Testing, June 1993, vol. 1, no. 1. (Slike sa procentima u poglavlju 1.1 pozivaju se na ovu referencu)
- [2] BIPM: The International System of Units, 8th edition 2006.
- [3] CCQM: Report of the President of the Comite Consultatif pour la Quantite de Matiere, april 1995.
- [4] BIPM, IEC, IFCC, ILAC, ISO, IUPAC, IUPAP, OIML: International Vocabulary of Metrology -Basic and General Concepts and Associated Terms, 3rd edition, 2008, JCGM 200:2008, also published by ISO as ISO/IEC Guide 99-12:2007 International Vocabulary of Metrology -Basic and General Concepts and Associated Terms.
- [5] BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP, OIML: International Vocabulary of Basic and General Terms in Metrology, 2<sup>nd</sup> edition 1993, ISBN 92-67-01075-1.
- [6] ISO: Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement, First edition 1995, ISBN 92-67-10188-9.
- [7] ISO/IEC 17025, General requirements for the competence of testing and calibration laboratories, 2<sup>nd</sup> edition, 2005.
- [8] Steen C. Martiny: Innovation og Maleteknik, 1999, ISBN 87-16-13439-7. (Primjer đubriva u poglavlju 4 poziva se na ovu knjigu)



## Čovječanstvo mjeri

Mjeriteljstvo predstavlja naizgled mirnu površinu koja krije velike dubine znanja koja dobro poznaje samo manjina, iako ih većina upotrebljava – ubijeđeni da dijele zajednička shvatanja o tome šta je značenje metra, kilograma, vata i sekunde

