

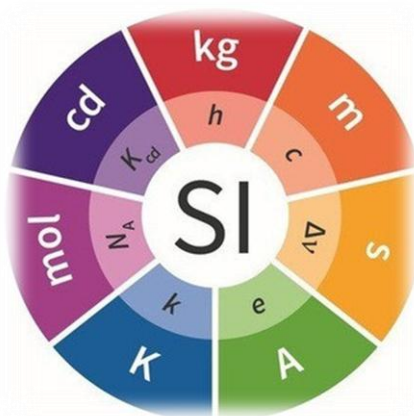


IMBIH

Institut za mjeriteljstvo Bosne i Hercegovine
Институт за метрологију Босне и Херцеговине
Institute of metrology of Bosnia and Herzegovina

KATALOG USLUGA

INSTITUT ZA MJERITELJSTVO BOSNE I HERCEGOVINE



Sarajevo, 2026. godine

Izdanje 1

Sadržaj

O NAMA	3
USLUGE KALIBRACIJE	5
KALIBRACIJE U OBLASTI MASE	6
KALIBRACIJE U OBLASTI PRITISKA	9
KALIBRACIJE U OBLASTI GUSTINE TEČNOSTI	10
KALIBRACIJE U OBLASTI TEMPERATURE I VLAŽNOSTI	12
KALIBRACIJE U OBLASTI VOLUMENA I PROTOKA	15
KALIBRACIJE U OBLASTI ELEKTRIČNIH VELIČINA	17
KALIBRACIJE U OBLASTI VREMENA I FREKVENCije	22
KALIBRACIJE U OBLASTI JONIZIRAJUĆEG ZRAČENJA	25
USLUGE HEMIJSKIH ISPITIVANJA	29
USLUGE PRIPREME CERTIFICIRANOG REFERENTNOG MATERIJALA /REFERENTNOG MATERIJALA	32
USLUGE ORGANIZOVANJA ISPITIVANJA SPOSObNOSTI / MEĐULABORATORIJSKIH POREĐENJA	33
USLUGE VERIFIKACIJE MJERILA U ZAKONSKOM MJERITELJSTVU	35
OSTALE STRUČNE USLUGE	37
DOKUMENTI U VEZI SA PRUŽANJEM USLUGA	38
KONTAKT	39

Institut za mjeriteljstvo BiH (IMBiH) je državni mjeriteljski institut koji je odgovoran za uspostavljanje i održavanje mjeriteljskog sistema u Bosni i Hercegovini.

Nadležnosti Instituta za mjeriteljstvo BiH definisane su pravnim okvirom sljedećih zakona:

Zakon o osnivanju Instituta za mjeriteljstvo BiH ("Službeni glasnik BiH", broj 43/04),

Zakon o mjeriteljstvu Bosne i Hercegovine ("Službeni glasnik BiH", broj 19/01) i

Zakon o mjernim jedinicama Bosne i Hercegovine ("Službeni glasnik BiH", broj 40/26).



O NAMA

Pouzdati, sljedivi i međunarodno priznati rezultati mjerenja doprinose povjerenju u pružene usluge i proizvode u BiH, što predstavlja jedan od preduslova za plasiranje proizvoda iz BiH na EU tržište i zaštitu tržišta u BiH. Pružanjem mjeriteljskih usluga podržava se razvoj ekonomije BiH, te se doprinosi razvoju konkurentnog ekonomskog okruženja.

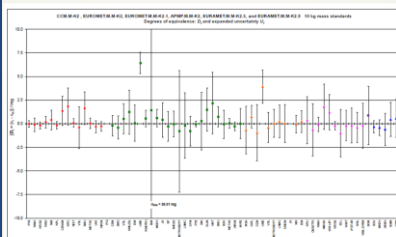
Međunarodno priznanje svojih kompetencija IMBiH ostvaruje provođenjem međunarodne procedure utvrđene u sklopu Međunarodnog biroa za tegove i mjere (BIPM - International Bureau of Weights and Measures), a u skladu sa CIPM MRA - Ugovorom o međusobnom priznavanju nacionalnih etalona i certifikata o kalibraciji i mjerenjima (CIPM MRA - Mutual Recognition Arrangement of the International Committee of Weights and Measures), kojeg je IMBiH potpisao 15.06.2011.godine. Ova procedura je jedino dostupna nacionalnim (državnim) mjeriteljskim institutima (NMI), odnosno imenovanim institutima (DI) koje su države prijavile u okviru Međunarodnog biroa za tegove i mjere (BIPM). Proces dostizanja međunarodnog priznanja za državne etalone, kao i stalnog potvrđivanja, realizira se kroz punopravno učešće u radu regionalnih mjeriteljskih organizacija za saradnju nacionalnih mjeriteljskih instituta EURAMET (European Association of National Metrology Institutes), te putem učešća u drugim regionalnim mjeriteljskim organizacijama gdje je IMBiH pridruženi član. Prema ovoj proceduri kalibracione i mjerne mogućnosti državnih etalona (CMC - Calibration and Measurement Capabilities) potvrđene su kroz EURAMET, kao i od drugih regionalnih mjeriteljskih organizacija i od strane BIPM, te su objavljene u Bazi podataka ključnih poređenja u Međunarodnom birou za tegove i mjere (BIPM KCDB). CIPM MRA daje korisnicima kvantitativnu informaciju o uporedivosti nacionalnih mjeriteljskih usluga i obezbjeđuje tehničku bazu za šire sporazume u trgovini. U okviru Ugovora CIPM MRA, svi instituti – učesnici međusobno priznaju validnost certifikata o kalibraciji i mjerenju za veličine, opsege i mjerne nesigurnosti koje se iskazuju za državne etalone u BIPM KCDB. Ovim ugovorom se osigurava uporedivost i pouzdanost mjerenja koja se izvode širom svijeta. Međunarodni ugovor CIPM MRA je na najvišem mjeriteljskom nivou i kao takav je priznat od Međunarodne organizacije za saradnju akreditacionih laboratorija ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation), odnosno od Evropske akreditacije (EA).

IMBiH godišnje potvrđuje svoj sistem kvaliteta prema standardu ISO/IEC 17025 (odnosno BAS EN ISO/IEC 17025:2018 „Opšti zahtjevi za kompetentnost ispitnih i kalibracionih laboratorija“) u skladu sa pravilima CIPM MRA u okviru EURAMET Tehničkog komiteta za kvalitet od 2011. godine, te kroz periodične eksterne audite (Peer Review) od strane drugih NMI-a.

Ugovor CIPM MRA



**“Mjeriteljska
sljedivost je svojstvo
rezultata mjerenja
kojim se taj rezultat
može dovesti u vezu
sa nekom referentnom
vrijednošću preko
dokumentiranog
neprekinutog lanca
kalibracija, od kojih
svaka doprinosi
mjernoj nesigurnosti.”
VIM 2.41 (6.10)**



Sljedivost rezultata mjerenja, odnosno mjernih jedinica prema međunarodno priznatim realizacijama SI jedinica, se ostvaruje periodičnom kalibracijom državnih/referentnih etalona u NMI-ima sa međunarodno priznatim CMC u BIPM KCDB na višem nivou tačnosti.

Od 2012. godine, kada su u BIPM KCDB objavljene prve CMC za Bosnu i Hercegovinu, do danas ukupno je objavljeno 112 kalibracionih i mjernih mogućnosti (CMC) za Bosnu i Hercegovinu. Svi državni etaloni realizirani su u IMBiH osim etalona za protok gasa koji je realiziran u KJKP Sarajevogas d.o.o. Sarajevo (LABSAGAS) koji ima status imenovanog instituta (DI) u okviru CIPM MRA, odnosno prijavljenog pravnog lica za nosioca državnog etalona. U elektronskoj bazi BIPM KCDB moguće je pregledati objavljene CMC za Bosnu i Hercegovinu. (Link: [CMC IMBiH](#))

Međunarodno priznate kalibracione i mjerne mogućnosti državnih etalona Bosne i Hercegovine, objavljene u BIPM KCDB bazi podataka se odnose na:

- Oblast opšte fizike 102 CMC
- Oblast jonizirajućeg zračenja 9 CMC
- Oblast hemije i biologije 1 CMC

Oblast opšte fizike	CMC
Masa	8
Električne veličine	26
Temperatura	32
Vlažnost	3
Frekvencija	11
Vrijeme	12
Pritisak	5
Volumen	4
Protok gasa	1
Oblast jonizirajućeg zračenja	9
Oblast hemije i biologije: legure od žutog zlata	1

Certifikati o kalibraciji nose logo CIPM MRA i sljedeću izjavu:

„Ovaj certifikat je u skladu sa kalibracionim i mjernim mogućnostima koje se nalaze u Dodatku C Sporazuma o međusobnom priznavanju (CIPM MRA) koji je propisan od strane Međunarodnog komiteta za tegove i mjere. U okviru CIPM MRA, svi instituti međusobno priznaju kalibracione i mjerne certifikate za veličine, opsege i mjerne nesigurnosti specificirane u Dodatku C (za detalje vidjeti <http://www.bipm.org>).“

IMBiH s ciljem održavanja i proširenja svojih kompetencija ostvaruje kontinuirano učešće u BIPM interkomparaciji za vrijeme, EURAMET interkomparacijama i interkomparacijama drugih regionalnih mjeriteljskih organizacija za pojedine oblasti u okviru kojih dokazuje svoje kompetencije. IMBiH je do sada učestvovao u 50 interkomparacija koje su objavljene u BIPM KCDB (Link: [Interkomparacije IMBiH](#)). IMBiH učestvuje u radu EURAMET tehničkih komiteta, u naučno-istraživačkim projektima, te na taj način razvija tehničke kompetencije, kao što su uspostavljanje novih metoda, uspostavljanje realizacije novih državnih etalona, odnosno novih mjeriteljskih oblasti, te razvija saradnju sa drugim mjeriteljskim institutima.

Uspostavljene kalibracione laboratorije

- ✓ **Laboratorija za masu i srodne veličine**
- ✓ **Laboratorija za temperaturu i vlažnost**
- ✓ **Laboratorija za volumen i protok**
- ✓ **Laboratorija za električne veličine i vrijeme i frekvenciju**
- ✓ **Laboratorija za jonizirajuće zračenje**



USLUGE KALIBRACIJE

IMBiH pruža usluge kalibracije mjernih instrumenata klijentima u Bosni i Hercegovini i izvan države. Usluge kalibracija osiguravaju sljedivost mjernog rezultata, preko lanca sljedivosti državnih etalona, odnosno preko državnih etalona u Bosni i Hercegovini do međunarodno priznatih realizacija mjernih jedinica u SI sistemu. IMBiH uspostavlja etalonsku bazu državnih etalona u skladu sa Zakonom o mjeriteljstvu BiH („Službeni glasnik BiH“, br. 19/01) i Pravilnikom o državnim etalonima („Službeni glasnik BiH“, br. 67/12), koji predstavljaju etalone najvišeg mjeriteljskog kvaliteta u Bosni i Hercegovini, te služe kao osnova za određivanje vrijednosti svih drugih etalona istih mjernih jedinica.

Pored dokazivanja u okviru CIPM MRA, IMBiH Laboratorija za jonizirajuće zračenje je svoje kompetencije dokazala i kontinuirano potvrđuje kao IMBiH Sekundarna laboratorija dozimetrijskog etalona - IMBiH SSDL (SSDL - Secondary Standards Dosimetry Laboratories) u okviru IAEA SSDL/WHO mreže (International Atomic Energy Agency / World Health Organization - Međunarodna agencija za atomsku energiju / Svjetska zdravstvena organizacija) gdje je punopravni član od 01.12.2018. godine. ([SSDL](#)).

IMBiH pruža usluge kalibracija u okviru kompetencija potvrđenih u skladu sa ugovorom CIPM MRA, kao i druge usluge koje su laboratorije IMBiH razvile u okviru svog šireg spektra rada, te učešćem u međunarodnim interkomparacijama, a koje osiguravaju sljedivost mjernog rezultata preko priznatih etalona višeg reda.

Usluge kalibracije za pojedine mjerne veličine/oblasti specificirane su u navedenim tabelama, te su iskazane kalibracione i mjerne mogućnosti (CMC). Sve usluge kalibracije osiguravaju sljedivost mjernih jedinica prema međunarodno priznatim realizacijama SI jedinica na najvišem nivou.

Mjerna nesigurnost je izračunata u skladu sa „Guide to the Expression of Uncertainty in Measurements“ GUM“ (JCGM 100:2008). Iskazana proširena mjerna nesigurnost obezbjeđuje vjerovatnoću pokrivanja od 95%, što je uobičajeno ukoliko nije drugačije navedeno, dobijeno je množenjem standardne nesigurnosti faktorom pokrivanja $k = 2$. Iskazana mjerna nesigurnost ne uključuje procjenu dugoročne stabilnosti.

NAPOMENA:

U tabeli su označene podebljanim (bold) slovima proširene mjerne nesigurnosti (U) koje se odnose na CMC linije koje su objavljene u bazi BIPM KCDB, u okviru CIPM MRA ugovora. Vrijednosti iskazane opsegom u tabelama su navedene na način da uglasta zagrada označava uključenu graničnu vrijednost, a mala zagrada označava da nije uključena navedena granična vrijednost.

KALIBRACIJE U OBLASTI MASE

IMBiH u skladu sa svojom nadležnošću realizira i održava državni etalon za masu, te vrši diseminaciju vrijednosti jedinice za masu, kilogram, na etalone nižeg nivoa tačnosti s ciljem osiguranja sljedivosti mjerenja u oblasti mase u Bosni i Hercegovini.

Pored mase kao osnovne mjerne veličine, IMBiH realizira izvedene mjerne jedinice i održava državne etalone srodnih veličina, kao što su pritisak i gustina, volumen, te osigurava sljedivost i diseminaciju ovih mjernih jedinica.

IMBiH održava državne etalone iz oblasti mase:

- 1 kg cilindrični tegovi od nehrđajućeg čelika (E0 klase tačnosti);
- Etalonski set E1 klase tačnosti od 1 mg do 5 kg,
- Etalonski tegovi E1 klase tačnosti od 10 g i 20 kg.

Za potrebe diseminacije jedinice mase na etalone nižeg nivoa tačnosti, IMBiH održava i radne etalone klase E₂, F₁ i F₂. Diseminacija jedinice mase ostvaruje se pomoću komparatora za određivanje mase visoke tačnosti, u opsegu od 1 mg do 50 kg.

U oblasti mase, IMBiH pruža usluge kalibracije neautomatskih vaga klase tačnosti I, II i III, uz izdavanje certifikata o kalibraciji priznatih od Instituta za akreditiranje Bosne i Hercegovine.

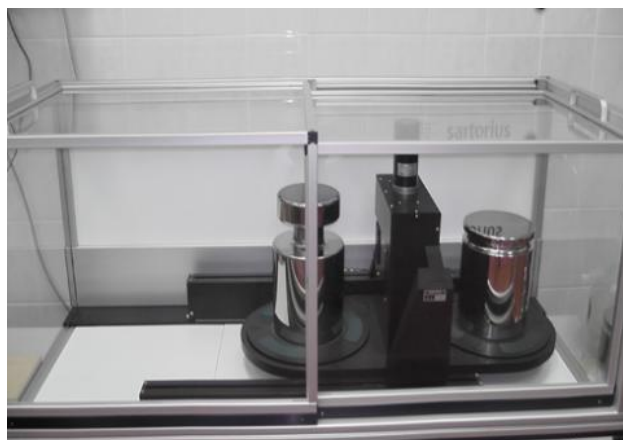
Pored toga, IMBiH pruža usluge kalibracije tegova i slobodnih nazivnih masa u definisanim mjernim opsezima.



Laboratorija za masu za kalibraciju tegova visoke klase tačnosti (1 mg – 10 kg)



Etaloni 1 kg E0 klase tačnosti i komparator CC 10000 U-L od 1 kg do 10 kg, rezolucije d=0,01 mg



Komparator CC 50001 S-L od 10 kg do 50 kg, rezolucije d=0,001 g

Mjerna veličina / Oblast	Kalibracione i mjerne mogućnosti (CMC)		Referentni dokument / Metoda kalibracije
	Opseg mjerenja	Proširena mjerna nesigurnost U (k=2)	
Masa / Konvencionalna i stvarna masa			
	1 mg	0,00070 mg	OIML R111- 1: 2004 / LM-P.02 Procedura kalibracije tegova metodom direktnog poređenja
	2 mg	0,00070 mg	
	5 mg	0,00070 mg	
	10 mg	0,00080 mg	
	20 mg	0,0010 mg	
	50 mg	0,0010 mg	
	100 mg	0,0020 mg	
	200 mg	0,0020 mg	
	500 mg	0,0030 mg	
	1 g	0,0030 mg	
	2 g	0,0040 mg	
	5 g	0,0060 mg	
	10 g	0,0080 mg	
	20 g	0,011 mg	
	50 g	0,014 mg	
	100 g	0,021 mg	
	200 g	0,041 mg	
	500 g	0,11 mg	
	1 kg	0,22 mg	
	2 kg	0,40 mg	
	5 kg	1,1 mg	
	10 kg	2,1 mg	
	20 kg	10 mg	
	50 kg	25 mg	
Slobodne nazivne mase	100 g	0,05 mg	
	200 g	0,07 mg	
	1 kg	1,1 mg	
	5 kg	8,8 mg	
	10 kg	13 mg	
	30 kg	50 mg	
	60 kg	80 mg	

Masa - Vage sa neautomatskim funkcionisanjem (neautomatske vage)

	$\leq 0,001$ g	0,0052 mg	EURAMET cg-18/v.04: 2015 / LM-P.04 Procedura kalibracije neautomatskih vaga (NAWI)
	(0,001 – 0,010] g	0,0054 mg	
	(0,010 – 0,1] g	0,0066 mg	
	(0,1 – 0,5] g	0,014 mg	
	(0,5 – 1] g	0,018 mg	
	(1 – 2] g	0,018 mg	
	(2 – 5] g	0,020 mg	
	(5 – 10] g	0,025 mg	
	(10 – 20] g	0,031 mg	
	(20 – 50] g	0,052 mg	
	(50 – 100] g	0,087 mg	
	(100 – 200] g	0,17 mg	
	(240 – 500] g	1,3 mg	
	(0,5 – 1] kg	1,7 mg	
	(1 – 2] kg	2,9 mg	
	(2 – 3] kg	4,0 mg	
	(3 – 4] kg	5,3 mg	
	(4 – 5] kg	6,5 mg	
	(5 – 10] kg	66 mg	
	(10 – 20] kg	120 mg	
	(20 – 30] kg	177 mg	
	(30 – 40] kg	234 mg	
	(40 – 50] kg	292 mg	
	(50 – 60] kg	350 mg	
	(64 – 100] kg	10×10^3 mg	
	(100 – 200] kg	14×10^3 mg	
	(200 – 300] kg	29×10^3 mg	
	(300 – 400] kg	57×10^3 mg	
	(400 – 500] kg	66×10^3 mg	
	(500 – 600] kg	74×10^3 mg	
	(600 – 800] kg	94×10^3 mg	
	(0,8 – 1] t	89×10^3 mg	
	(1 – 1,5] t	169×10^3 mg	
	(1,5 – 2] t	65×10^3 mg	

Napomena: Kalibracija neautomatskih vaga se izvodi na terenu. Kalibracije su priznate od strane Instituta za akreditiranje BiH (BATA).

KALIBRACIJE U OBLASTI PRITISKA

IMBiH u oblasti pritiska održava sljedeće državne etalone:

- tlačnu vagu za gas sa sklopovima klip-cilindar $10 \text{ kPa} \cdot \text{kg}^{-1}$ i $200 \text{ kPa} \cdot \text{kg}^{-1}$, te setom tegova do 35 kg;
- tlačnu vagu za ulje sa sklopovima klip-cilindar $2 \text{ MPa} \cdot \text{kg}^{-1}$ i $200 \text{ kPa} \cdot \text{kg}^{-1}$, te setom tegova do 79 kg;
- vakuumski sistem sa pripadajućim etalonima: SRG, CDG1, CDG2 i CDG3.

Pored navedenih etalona, IMBiH u oblasti pritiska posjeduje i radne etalone koji obuhvataju generatore/kalibratore pritiska i transmitere pritiska.

Metode kalibracije koje se koriste u IMBiH u oblasti pritiska zasnovane su na standardnim metodama EURAMET-a.

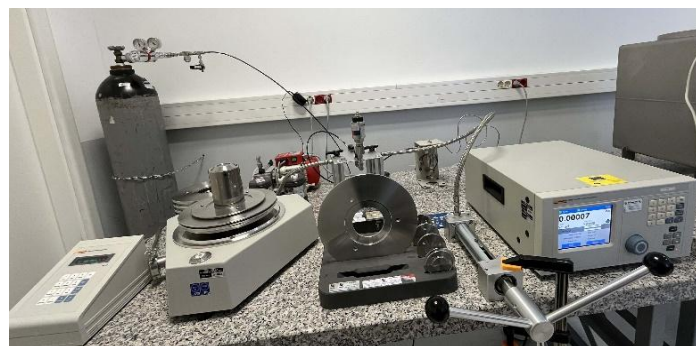
U oblasti relativnog i/ili apsolutnog pritiska, pri kalibracijama kod kojih se kao radni medij koristi gas, odnosno zrak, IMBiH pruža usluge kalibracije pretvornika pritiska, transmitera pritiska, manometara sa analognim ili digitalnim prikazom, mehaničkih manometara sa Bourdonovom cijevi, barometara i tlačnih vaga.

U oblasti relativnog pritiska, pri kalibracijama kod kojih se kao radni medij koristi ulje, IMBiH pruža usluge kalibracije pretvornika pritiska, transmitera pritiska, manometara sa analognim ili digitalnim prikazom, mehaničkih manometara sa Bourdonovom cijevi i tlačnih vaga.

U oblasti vakuuma, IMBiH pruža usluge kalibracije mjerila vakuuma, odnosno vakuummetara.



Additel 919A pneumatska visokotlačna testna pumpa sa Wika CPH6000 procesnim kalibratorom i referentnim senzorima pritiska



DHI PG7601 tlačna vaga za gas sa pripadajućim setom tegova do 35 kg i PPC4 kalibratorom/kontrolerom pritiska do 70 bara



Vakuum sistem sa pripadajućim etalonima: SRG, CDG1, CDG2 i CDG3

KALIBRACIJE U OBLASTI GUSTINE TEČNOSTI

IMBiH u oblasti gustine tečnosti održava sljedeći državni etalon:

- hidrostatički instrument za gustinu (HID), u opsegu od $600 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ do $1800 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$, uključujući dva etalona, Si sfere nazivnih masa 500 g i 1 kg, koji predstavlja primarnu realizaciju gustine tečnosti.

Pored navedenog etalona, IMBiH u oblasti gustine posjeduje i radni etalon, denzitometar, koji se koristi za prijenos rezultata mjerenja i osiguravanje sljedivosti mjerila iz oblasti gustine, kao što su denzitometri, hidrometri i piknometri. Trenutno, IMBiH ne pruža usluge kalibracije u oblasti gustine tečnosti.



Laboratorija za gustinu tečnosti



DMA 4500M



Referentne sfere za gustinu



Unutrašnjost hidrostatičkog instrumenta za gustinu

Mjerna veličina / Oblast	Kalibracione i mjerne mogućnosti (CMC)		Referentni dokument / Metoda kalibracije
	Opseg mjerenja	Proširena mjerna nesigurnost U (k=2)	
Pritisak (Apsolutni / Relativni) - Kalibracija tlačnih vaga			
Apsolutni pritisak (p _{abs})	[10 – 350] kPa [0,1 – 3,5] bar	$U = 0,3 \text{ Pa} + 3,0 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs}$	EURAMET cg-3/v.2.1: 2024 / LM-P.06 Procedura kalibracije tlačnih vaga
Relativni pritisak (p _e)	[4 – 350] kPa [0,04 – 3,5] bar	$U(p_e) = 0,3 \text{ Pa} + 3,0 \cdot 10^{-5} \cdot p_e$	
Apsolutni pritisak (p _{abs})	[100 – 7 000] kPa [1 – 70] bar	$U(p_{abs}) = 3 \text{ Pa} + 3,0 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs}$	
Relativni pritisak (p _e)	[40 – 7 000] kPa [0,4 – 70] bar	$U(p_e) = 3 \text{ Pa} + 3,0 \cdot 10^{-5} \cdot p_e$	
Relativni pritisak (p _e)	[2 – 100] MPa [20 – 1 000] bar	$U(p_e) = 100 \text{ Pa} + 3,5 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + (1,5 \cdot 10^{-13}/\text{Pa}) \cdot p_e^2$	
Relativni pritisak (p _e)	[2 – 200] MPa [20 – 2 000] bar	$U(p_e) = 100 \text{ Pa} + 4,5 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + (1,8 \cdot 10^{-13}/\text{Pa}) \cdot p_e^2$	
Pritisak (Apsolutni / Relativni) - Kalibracija ostalih mjerila pritiska			
Apsolutni pritisak (p _{abs})	[10 – 350] kPa [0,1 – 3,5] bar	$U(p_{abs}) = 0,3 \text{ Pa} + 3,0 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs}$	EURAMET cg-17/v.4.1: 2022 / LM-P.08 Procedura kalibracije mjerila pritiska
Relativni pritisak (p _e)	[4 – 350] kPa [0,04 – 3,5] bar	$U(p_e) = 0,3 \text{ Pa} + 3,0 \cdot 10^{-5} \cdot p_e$	
Apsolutni pritisak (p _{abs})	[100 – 7 000] kPa [1 – 70] bar	$U(p_{abs}) = 3 \text{ Pa} + 3,0 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs}$	
Relativni pritisak (p _e)	[40 –7 000] kPa [0,4 – 70] bar	$U(p_e) = 3 \text{ Pa} + 3,0 \cdot 10^{-5} \cdot p_e$	
Apsolutni pritisak (p _{abs})	[70 – 110] kPa [700 – 1 100] mbar	$U(p_{abs}) = 5 \text{ Pa} + 3,5 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs}$	
Relativni pritisak (p _e)	[2 – 100] MPa [20 – 1 000] bar	$U(p_e) = 100 \text{ Pa} + 3,5 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + (1,5 \cdot 10^{-13}/\text{Pa}) \cdot p_e^2$	
Relativni pritisak (p _e)	[2 – 200] MPa [20 – 2 000] bar	$U(p_e) = 100 \text{ Pa} + 4,5 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + (1,8 \cdot 10^{-13}/\text{Pa}) \cdot p_e^2$	
Apsolutni pritisak (p _{abs})	[100 – 7 000] kPa [1 – 70] bar	$U(p_{abs}) = 50 \text{ Pa} + 3,2 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs}$ ali ne manje od 100 Pa	
Relativni pritisak (p _e)	[40 – 7 000] kPa [0,4 – 70] bar	$U(p_e) = 50 \text{ Pa} + 3,2 \cdot 10^{-5} \cdot p_e$	
Relativni pritisak (p _e)	[2 – 70] MPa [20 – 700] bar	$U(p_e) = 1,0 \cdot 10^3 \text{ Pa} + 3,2 \cdot 10^{-5} \cdot p_e$	
Napomena: Relativni pritisak se mjeri u odnosu na tačku 0 kPa gdje su instrumenti otvoreni na atmosferski pritisak.			
Pritisak (apsolutni) – Kalibracija mjerila vakuuma (vakuummetri)			
Vakuum (p _{abs})	[0,01 – 0,1] mbar [0,1 – 10] Pa	$U(p_{abs}) = 0,025 \cdot p_{abs} + 0,0035 \text{ Pa}$	BAS ISO 3567: 2019 / LM-P.10 Procedura kalibracije mjerila vakuuma - direktna metoda
Vakuum (p _{abs})	[0,1 – 10] mbar [10 – 1000] Pa	$U(p_{abs}) = 0,025 \cdot p_{abs} + 0,015 \text{ Pa}$	
Vakuum (p _{abs})	[10 – 70] mbar [1 – 7] kPa	$U(p_{abs}) = 0,025 \cdot p_{abs} + 1,5 \text{ Pa}$	

KALIBRACIJE U OBLASTI TEMPERATURE I VLAŽNOSTI

IMBiH je odgovoran za realizaciju i diseminaciju ITS-90, Međunarodne temperaturne skale iz 1990. godine u Bosni i Hercegovini.

Nacionalni mjeriteljski instituti kao krovne organizacije u području naučnog mjeriteljstva, razvijaju vlastite sisteme za neovisnu primarnu realizaciju temperaturne skale ITS-90. Realizacija ITS-90 provodi se kroz realizaciju i održavanje temperaturnih fiksnih tačaka na najvišem mjeriteljskom nivou.

IMBiH realizuje ITS-90 u opsegu od -189,3442 °C do 961,78 °C, uključujući sljedeće fiksne tačke:

- trojna tačka argona (-189,3442 °C)
- trojna tačka žive (-38,8344 °C)
- trojna tačka vode (0,01 °C)
- tačka topljenja galija (29,7646 °C)
- tačka očvršćavanja kalaja (231,928 °C)
- tačka očvršćavanja cinka (419,527 °C)
- tačka očvršćavanja aluminija (660,323 °C) i
- tačka očvršćavanja srebra (961,78 °C)

U navedenom temperaturnom području kao interpolacijska sredstva za realizaciju temperaturne skale ITS-90 su propisani etalonski platinski otpornički termometri (SPRT).

IMBiH je objavio kalibracione i mjerne mogućnosti (CMC) za metodu kalibracije etalona standardnih platinskih otporničkih termometara (SPRT) na temperaturnim fiksnim tačkama u opsegu od -38,8344 °C (HgTP) do 419,527 °C (ZnFP) u BIPM KCDB. Na sekundarnom nivou IMBiH nudi kalibraciju senzora i mjerila temperature metodom poređenja u opsegu od -90 °C do 1300 °C.

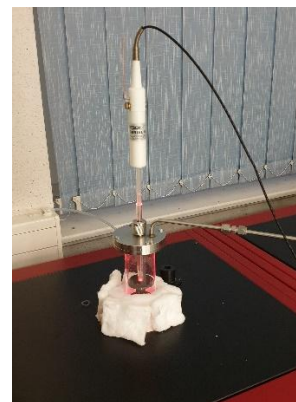
Državni etalon vlažnosti se ostvaruje pomoću primarnog generatora tačke rosišta. Za realizaciju temperatura tačke rosišta u opsegu od -40 °C do +20 °C IMBiH je objavio kalibracione i mjerne mogućnosti (CMC) u BIPM KCDB. Sljedivost mjeriteljskih rezultata mjerenja u IMBiH-u u oblasti relativne vlažnosti, za temperaturni opseg od 20 °C do 24 °C i opseg relativne vlažnosti od 10 % rh do 90 % rh, se ostvaruje preko mjerila tačke rosišta. IMBiH je objavio CMC u BIPM KCDB za metodu kalibracije mjerila relativne vlažnosti.



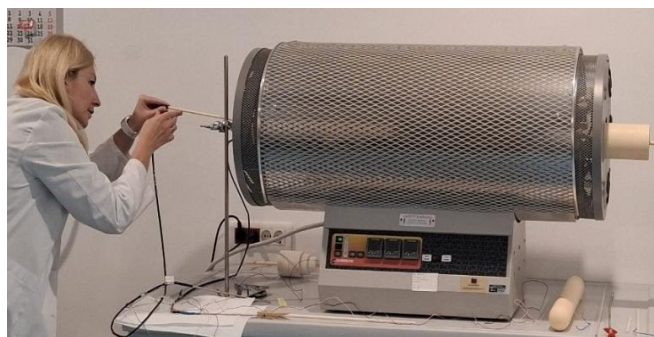
Prostorija laboratorije za temperaturu



Realizacija trojne tačke vode



HTSPRT mjerenje na fiksnoj tački srebra



Kalibracija termoparova



Prostorija laboratorije za vlažnost

Mjerna veličina / Oblast	Kalibracione i mjerne mogućnosti (CMC)		Referentni dokument / Metoda kalibracije
	Opseg mjerenja	Proširena mjerna nesigurnost U (k=2)	
Temperatura			
Etalonni platinski otpornički termometri -SPRT	[-40 – 4] °C	8 mK	LT-P.01 Tehnička procedura za kalibraciju platinskih otpornih termometara (PRT) metodom poređenja
	[4 – 70] °C	7 mK	
	(70 – 250] °C	9 mK	
SPRT - Na fiksnoj tački žive (FP Hg)	-38,8344 °C	1,6 mK	
SPRT - Na trojnoj tački vode (FP WTP)	0,01 °C	0,4 mK	
SPRT - Na fiksnoj tački galijuma (FP Ga)	29,7646 °C	1,3 mK	
SPRT - Na fiksnoj tački kalaja	231,928 °C	2,4 mK	
SPRT - Na fiksnoj tački cinka (FP Zn)	419,527 °C	3,7 mK	
SPRT – u opsegu FP Hg - FP Ga	[-38,8344 – 29,7646] °C	1,7 mK	
SPRT - u opsegu FP WTP - FP Ga	[0,01 – 29,7646] °C	1,5 mK	
SPRT - u opsegu FP WTP - FP Zn	[0,01 – 419,527] °C	3,8 mK	
Industrijski platinski otpornički termometar - IPRT	[-40 – 4] °C	9 mK	
	[4 – 70] °C	8 mK	
	(70 – 250] °C	10 mK	
Industrijski platinski otpornički termometar - IPRT	(250 – 420] °C	0,5 K ³⁾	
Stakleni termometri punjeni tečnošću	[-40 – 4] °C	60 mK	LT-P.03 Tehnička procedura za kalibraciju staklenih termometara punjenih tečnošću metodom poređenja
	[4 – 70] °C	60 mK	
	[70 – 250] °C	60 mK	
Samopokazni termometri	[-40 – 4] °C	8 mK	LT-P.02 Tehnička procedura za kalibraciju samopokaznih termometara metodom poređenja
	[4 – 70] °C	7 mK	
	(70 – 250] °C	9 mK	
Samopokazni termometri (senzor IPRT)	(250 – 420] °C	0,5 K ¹⁾	
Samopokazni termometri (senzor termopar)	(250 – 420] °C	(0,5 - 0,6] K ²⁾	
Zračni termometri	[-20 – 60] °C	0,13 K	LT-P.04 Tehnička procedura za kalibraciju termometara za mjerenje temperature vazduhaa

Mjerna veličina / Oblast	Kalibracione i mjerne mogućnosti (CMC)		Referentni dokument / Metoda kalibracije
	Opseg mjerenja	Proširena mjerna nesigurnost U (k=2)	
Termoparovi ("Base metal")	[200,0 – 1100,0] °C	[0,8 – 2,1] K ⁴⁾	LT-P.07 Tehnička procedura za kalibraciju termoparova
Termoparovi od čistog metala (Tip:Pt/Pd, Au/Pt)	[400,0 – 660,0] °C	[0,56 – 0,78] K ⁶⁾	
	[660,0 – 960,0] °C	[0,78 – 0,83] K ⁶⁾	
	[960,0 – 1100,0] °C	[0,83 – 0,92] K ⁶⁾	
Termoparovi Nobl-metal (Tip:R,S)	[200,0 – 600,0] °C	0,85 K ⁵⁾	
	[600,0 – 960,0] °C	[0,85 – 1,2] K ⁵⁾	
	[960,0 – 1100,0] °C	[1,2 – 2,1] K ⁵⁾	
Čelija trojne tačke vode (WTP)	0,01 °C	0,35 mK	LT- U.01 Radno uputstvo za realizaciju i mjerenje trojne tačke vode

Napomena:

- 1) Komponenta mjerne nesigurnosti vezana za mjerni uređaj koji se kalibriše mora biti dodata deklarisanom mjernoj nesigurnosti koja se odnosi na senzor
- 2) Komponenta mjerne nesigurnosti vezana za nehomogenost senzora koji se kalibriše mora biti dodata deklarisanom mjernoj nesigurnosti
- 3) Deklarisana mjerna nesigurnost je na kalibracionim tačkama, sa uključenom komponentom koja dolazi od histereze
- 4) Deklarisana mjerna nesigurnost odnosi se na interpolacionu jednačinu termopara, pri čemu komponenta nesigurnosti vezana za nehomogenost termopara mora biti dodata
- 5) Deklarisana mjerna nesigurnost odnosi se na interpolacionu jednačinu termopara, pri čemu je uključena i komponenta nesigurnosti vezana za nehomogenost termopara
- 6) Deklarisana mjerna nesigurnost je na kalibracionim tačkama, pri čemu je uključena i komponenta nesigurnosti vezana za nehomogenost termopara

Mjerna veličina / Oblast	Kalibracione i mjerne mogućnosti (CMC)		Referentni dokument / Metoda kalibracije
	Opseg mjerenja	Proširena mjerna nesigurnost U (k=2)	
Vlažnost			
Mjerila tačke rosišta	[-40 – 0] °C	0,11 K	LT-P.05 Tehnička procedura za kalibraciju mjerila vlažnosti
	[0 – 20] °C	0,09 K	
Mjerila relativne vlažnosti	[10 – 95] % rh na [20 – 24] °C	2,3 % rh	

KALIBRACIJE U OBLASTI VOLUMENA I PROTOKA

IMBiH osigurava realizaciju, održavanje i čuvanje državnih etalona za volumen i protok, te osigurava sljedivost u oblasti mjerenja volumena i protoka.

Mjerenje volumena i protoka, kao izvedenih fizikalnih veličina SI sistema mjernih jedinica, ima veoma važnu ulogu ne samo u nauci i industriji, nego i u svakodnevnom životu, a veliki značaj nalazi u oblasti zdravstva i zaštite okoliša.

Laboratorija se sastoji od: laboratorije za kalibraciju mjerila volumena tečnosti i laboratorija za kalibraciju mjerila malih protoka gasa.

Volumen tečnosti se određuje na osnovu poznate mase i gustine tečnosti kojom se kalibriše (gravimetrijska metoda) ili pražnjenjem poznatog volumena u mjerila koja se kalibrišu (volumetrijska metoda).

Masena i volumetrijska mjerila malog protoka gasa se kalibrišu metodom poređenja sa referentnim mjerilom (master meter).

Kalibracija mjerila volumena:

Gravimetrijska metoda

1. Vaga, LA64001S, max 64 kg, rezolucija 0,1 g
2. Vaga, CENT 6000 HR-CM, max 6300 g, rezolucija 0,01 g
3. Vaga, XP1203S, max 1210 g, rezolucija 0,1 mg
4. Vaga, XS205DU, max 80/220 g, rezolucija 0,01/0,1 mg
5. Etalonski tegovi, 1 mg – 5 kg, klase tačnosti E₂

Volumetrijska metoda

1. Etalonske posude – Prelivne pipete klase tačnosti 0.02%: od 1 L do 500 L i 20 L
2. Etalonske posude – Posude sa nivokaznim staklom rezolucije 0,05 %: 50 L do 500 L

Kalibracija mjerila malog protoka gasa:

Etalonski mjerni sistem

1. Terminal – MolBox1+A700K-A
2. Laminarni elementi - Molbloc, Tip L, opseg protoka do 100 dm³/min



Laboratorija za kalibraciju volumena



Laboratorija za kalibraciju malih protoka gasa



Kalibracija mikropipete



Podšavanje meniskusa pri kalibraciji

Mjerna veličina / Oblast	Kalibracione i mjerne mogućnosti (CMC)		Referentni dokument / Metoda kalibracije
	Opseg mjerenja	Proširena mjerna nesigurnost U (k=2)	
Volumen			
Etalonske mjerne posude i prelivne pipete	[1 – 50] L	0,02 %	EURAMET cg-19/v.3.0:2018 / LV-U.04 Kalibracija etalonskih mjernih posuda i prelivnih pipeta - gravimetrijska metoda
Etalonske mjerne posude	[1 – 50] L	0,03 %	EURAMET cg-21/v.3.0/2024 / LV-P.03 Kalibracija mjerila volumena - volumetrijska metoda
Mjerni instrumenti sa klipom (mikropipete i šprice)	[20 – 100000] µL	[0,6 – 0,3] %	BAS EN ISO 8655-2:2023/ LV-U.05 Kalibracija mikropipeta – gravimetrijska metoda BAS EN ISO 8655-9:2023/ LV-U.08 Kalibracija šprica – gravimetrijska metoda
Mjerni instrumenti sa klipom (birete i dispenceri)	[0,1 – 100] mL	[0,3 – 0,03] %	BAS EN ISO 8655-3:2023/ BAS EN ISO 8655-5:2023 LV-U.09 Kalibracija bireta sa klipom i dispencera – gravimetrijska metoda
Stakleno laboratorijsko posuđe (tikvice i menzure)	[10 – 5000] mL	[0,1 – 0,03] %	BAS EN ISO 1042:2010 LV-U.06 Kalibracija staklenih posuda sa jednom oznakom - gravimetrijska metoda BAS EN ISO 4788:2010 LV-U.07 Kalibracija staklenih graduiranih cilindara - gravimetrijska metoda

Mjerna veličina / Oblast	Kalibracione i mjerne mogućnosti (CMC)		Referentni dokument / Metoda kalibracije
	Opseg mjerenja	Proširena mjerna nesigurnost U (k=2)	
Protok gasa			
Masena i volumetrijska mjerila malog protoka gasa	[10 cm ³ /min – 50 dm ³ /min]	0,3 %	LV-P.04 Procedura kalibracije mjerila masenog i zapreminskog protoka gasa (Gas: N ₂)

KALIBRACIJE U OBLASTI ELEKTRIČNIH VELIČINA

IMBiH realizuje državne etalonske baze električnih veličina u cilju osiguranja međunarodne sljedivosti mjernih rezultata. Mjeriteljsku bazu čine primarni etaloni za naizmjenični i istosmjerni napon, naizmjeničnu i istosmjernu struju i otpor.

Državni etalon jedinice istosmjernog električnog napona sastoji se od četiri Zener ćelije koje omogućavaju generisanje napon od 10 V i 1,018 V. Skaliranje standardne vrijednosti od 10 V na opseg od 100 mV do 1000 V ostvaruje se pomoću referentnih djelatitelja napona. Sljedivost rezultata DCV osigurava se putem redovne kalibracije u NMI poređenjem sa Džozefson standardom.

Referentni etalon za naizmjenični električni napon je referentni voltmetar naizmjeničnog napona ACV sa mjernim mogućnostima: 10 mV - 1000 V u frekventnom opsegu: 10 Hz - 1 MHz. Mjerenje/kalibracija AC-DC naponske razlike realizuje se poređenjem sa setom PMJTC termalnih konvertera i tzv. "step up" metodom u opsegu: 100 mV - 1000 V (10 Hz - 1 MHz).

Državni etaloni otpornosti u BiH čine grupa tri uljna otpornika: 1 Ω , 10 k Ω , te pojedinačni otpornici od 100 $\mu\Omega$ do 1 k Ω .

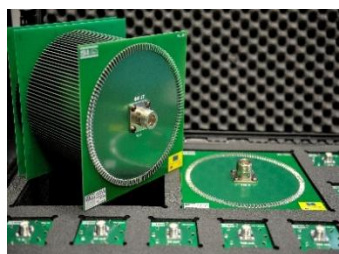
Vazdušni otpornici iz opsega: 1 M Ω do 100 T Ω , čine etalonsku bazu za otpornosti iznad 1 M Ω .

Poređenje otpornika vrši se mosnim metodama mjerenjem odnosa otpornosti komparatorskim mostom DCC MI-6100D za vrijednosti od 100 $\mu\Omega$ do 100 k Ω i tzv. "Modifikovani Vitstonov (engl. Wheatstoneov) most" za otpornike iz opsega 1 M Ω do 100 T Ω .

Referentni sistem za mjerenje i kalibraciju istosmjerne električne struje (DC struja) iz opsega 1 μA - 20 A primjenjuje metod Omovog zakona, tj. mjerenjem pada napona referentnim DMM 81/2 na krajevima etalonskih uljnih i vazdušnih referentnih otpornika.



Prostorija laboratorije za električne veličine



Šant otpornik



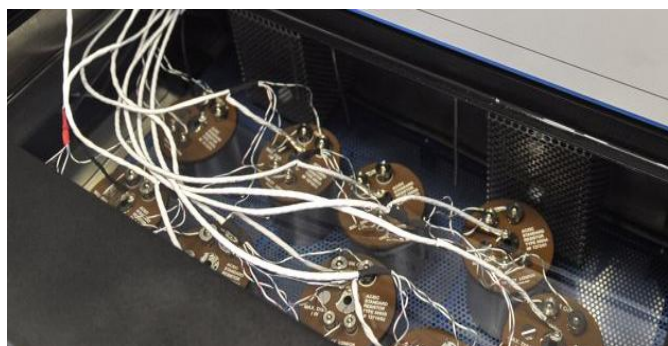
Referentni etalon DC napona



Sistem za kalibraciju DC otpora



PMJTC – Termalni konverter



Uljna kada za kalibraciju DC otpora

Mjerna veličina / Oblast	Kalibracione i mjerne mogućnosti (CMC)		Referentni dokument / Metoda kalibracije
	Opseg mjerenja	Proširena mjerna nesigurnost U (k=2)	
Električne veličine (DC, AC – napon, struja, DC otpor)			
DC napon - izvori	10 V	1μV/V	LE-P.105 Direktno poređenje sa grupom Zener etalona
DC napon - izvori	100 mV; 1V; 1,018 V; 10 V; 100 V; 1000 V	1 μV/V	LE-P.110 Direktno poređenje sa Zener etalomom i referentnim djeliteljem napona
DC napon - izvori	[0,01 – 10) V	[17 – 4] μV/V	LE-P.103 Poređenje sa referentnim digitalnim multimetrom
	[10 – 1000] V	[4 – 8,5] μV/V	
DC napon - mjerila	[0,01 – 10) V	[17 – 4] μV/V	LE-P.102 Poređenje upotrebom referentnog multimetra
	[10 – 1000] V	[4 – 8,5] μV/V	
DC napon - mjerila	[0,01 – 10) V	[45,5 – 5] μV/V	LE-P.101 Poređenje upotrebom multifunkcijskog kalibratora
	[10 – 1000] V	[5 – 9] μV/V	
DC napon - mjerilo	100 mV; 1V; 10 V; 100 V; 1000 V	1 μV/V	LE-P.111 Direktno poređenje sa Zener etalomom i referentnim djeliteljem napona
DC napon - mjerilo	[0,01 – 10] mV	[500 -12] μV/V	LE-P.112 Mjerenje pada napona na referentnim otpornicima koristeći referentni DMM
DC otpor - otpori i izvori	[100 μΩ – 0,1 Ω)	1,5 μΩ/Ω	LE-P.104 Poređenje fiksnih otpora upotrebom otpornog mosta (current comparator)
	[0,1 Ω – 100 kΩ]	0,65 μΩ/Ω	
DC otpor - otpori i izvori	[1 Ω – 100 MΩ]	[8 – 135] μΩ/Ω	LE-P.103 Poređenje multifunkcijskog kalibratora sa digitalnim multimetrom
DC otpor - otpori i izvori	[1 MΩ – 1GΩ] [10 – 100) V	[5 – 10] μΩ/Ω	LE-P.113 Poređenje sa referentnim otpornikom koristeći Modifikovani Vitstonov most
	[1 GΩ – 1 TΩ] [100 – 1000] V	[10 – 150] _{100V} μΩ/Ω [10 – 100] _{1kV} μΩ/Ω	
	[10 – 100] TΩ [100 – 1000] V	[950 – 1500] _{100V} μΩ/Ω [200 – 630] _{1kV} μΩ/Ω	

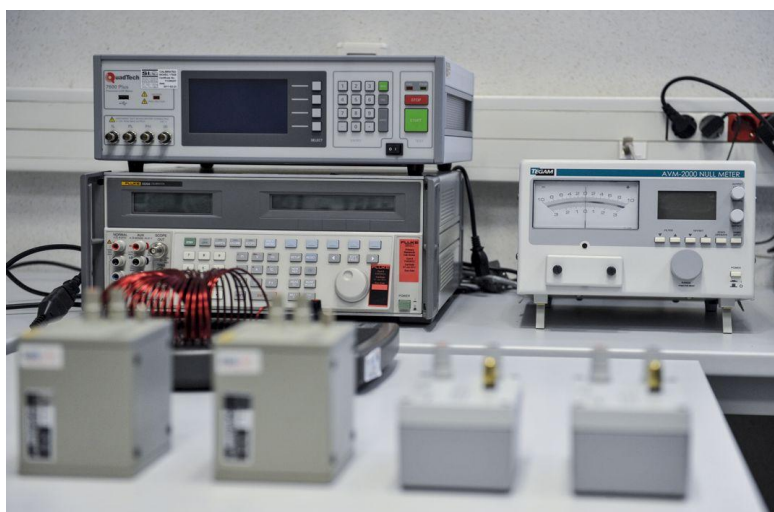
Mjerna veličina / Oblast	Kalibracione i mjerne mogućnosti (CMC)		Referentni dokument / Metoda kalibracije
	Opseg mjerenja	Proširena mjerna nesigurnost U (k=2)	
DC otpor - mjerila	[1 Ω – 1 G Ω]	[1 – 19] $\mu\Omega/\Omega$	LE-P.107 Poređenje sa etalonima otpornosti
DC otpor - mjerila	[1 Ω – 100 M Ω]	[8 – 135] $\mu\Omega/\Omega$	LE-P.102 Direktno poređenje sa referentnim digitalnim multimetrom
DC otpor - mjerila	[10 G Ω – 100 T Ω] [10 – 1000] V	[40 – 6000] $\leq 100V$ $\mu\Omega/\Omega$ [40 – 400] $1kV$ $\mu\Omega/\Omega$	LE-P.107 Poređenje sa referentnim otpornikom
DC otpor - mjerila	[1 M Ω – 100 G Ω] [1 – 1000] V	[0,2 – 3,5] %	LE-P.150 Poređenje sa referentnim kalibratorom
DC struja - izvori	[10 μ A - 0,1 mA]	[50 – 13,5] μ A/A	LE-P.103 Direktno poređenje sa referentnim digitalnim multimetrom
	(0,1 mA - 10A]	[11 – 620] μ A/A	
DC struja - izvori	[1 – 100] μ A	[20 – 6,5] μ A/A	LE-P.106 Mjerenje pada napona na etalonima otpornosti
	[0,1 – 200] mA	6,5 μ A/A	
	(0,2 – 20 A]	[10 – 20] μ A/A	
DC struja – mjerila	[1 – 100] μ A	[25 – 6,5] μ A/A	
	[0,1 – 200] mA	6,5 μ A/A	
	(0,2 – 20 A]	[10 – 20] μ A/A	
DC struja – mjerila	[10 – 100] μ A	[190 – 41] μ A/A	LE-P.101 Direktno poređenje sa multifunkcijskim kalibratorom
	(0,1 mA – 10 A]	[27 – 625] μ A/A	
DC struja – mjerila	[10 – 100] μ A	[50 – 13,5] μ A/A	LE-P.102 Direktno poređenje sa referentnim digitalnim multimetrom
	(0,1 mA – 10 A]	[11 – 620] μ A/A	
DC struja – mjerila (strujna kliješta)	[1 – 1000] A	[0,3 – 1,5] %	LE-P.101 Direktno poređenje sa multifunkcijskim kalibratorom i strujnom zavojnicom
AC napon do 1000V - Izvori	[10 mV – 1000 V], Frekvencija [50 Hz – 1 MHz]	[0,08 – 31] mV/V	LE-P.103 Direktno poređenje sa referentnim multimetrom
AC napon do 1000V - Izvori	[1 mV – 1000 V], Frekvencija [10 Hz – 1 MHz]	[0,04 – 15] mV/V	LE-P.108 Direktno poređenje sa referentnim AC voltmetrom
AC napon do 1000V - mjerila	[10 mV – 1000 V], Frekvencija [50Hz – 1 MHz]	[0,15 – 31] mV/V	LE-P.101 Direktno poređenje sa multifunkcijskim kalibratorom
AC napon do 1000V - mjerila	[10 mV – 1000 V], Frekvencija [50 Hz – 1 MHz]	[0,08 – 31] mV/V	LE-P.102 Direktno poređenje sa referentnim digitalnim multimetrom

Mjerna veličina / Oblast	Kalibracione i mjerne mogućnosti (CMC)		Referentni dokument / Metoda kalibracije
	Opseg mjerenja	Proširena mjerna nesigurnost U ($k=2$)	
AC napon do 1000V - mjerilo	[1 mV – 1000 V], Frekvencija [50 Hz – 1 MHz]	[0,04 – 15] mV/V	LE-P.108 Direktno poređenje sa referentnim AC voltmetrom
AC struja do 100A - izvori	[100 μ A – 10 A] Frekvencija [50 Hz – 10 kHz]	[0,36 – 3,5] mA/A	LE-P.103 Direktno poređenje sa referentnim multimetrom
AC struja do 100A - izvori	[1 mA – 1A] Frekvencija [40 Hz – 10 kHz]	55 μ A/A	LE-P.109 Pad napona na strujnim šantovima
	(1 A – 20 A) Frekvencija [40 Hz – 10 kHz]	[65 – 110] μ A/A	
AC Struja do 100A - mjerila	10 mA Frekvencija [300 Hz – 1 kHz]	90 μA/A	
	[1 mA – 1A] Frekvencija [40 Hz – 10 kHz]	55 μ A/A	
	(1 A – 20 A) Frekvencija [40 Hz – 10 kHz]	[65 – 110] μ A/A	
AC Struja do 100A - mjerila	[100 μ A – 10 A] Frekvencija [50 Hz – 10 kHz]	[0,36 – 3,5] mA/A	LE-P.102 Direktno poređenje sa referentnim multimetrom
AC struja – mjerila (strujna kliješta)	[1 – 1000] A [50 – 400] Hz	[0,3 – 2,5] %	LE-P.101 Direktno poređenje sa multifunkcijskim kalibratorom i strujnom zavojnicom
Kalibracija multifunkcionalnog uređaja za ispitivanje (tester) električnih instalacija	Otpornost uzemljenja R_{earth} (0 – 10] k Ω	0,3% $\cdot R_{earth} + 25$ m Ω (0 – 4,99] Ω 0,2% $\cdot R_{earth} + 25$ m Ω [5 – 199,9] Ω 0,2% $\cdot R_{earth}$ [200 Ω – 10 k Ω]	LE-P.150 Procedura za kalibraciju testera električnih instalacija multifunkcionalnim kalibratorom FLUKE 5320A
	Otpornost izolacije R_{iso} [10 k Ω – 100 G Ω] [1 V – 1kV]	[0,2 – 3,5] %	
	Otpornost zaštitnih veza R_{low} (0 – 10] k Ω	0,3% $\cdot R_{low} + 25$ m Ω (0 – 4,99] Ω 0,2% $\cdot R_{low} + 25$ m Ω [5 – 199,9] Ω 0,2% $\cdot R_{low}$ [200 Ω – 10 k Ω]	
	Impedansa petlje kvara Z_{loop} (0 – 1,8] k Ω	[20 – 0,5] %	
	Impedansa provodnika Z_{line} (0 – 1,8] k Ω	[20 – 0,5] %	
	Struje curenja $I_{leakage}$ [0,1 – 30] mA	0,3% $\cdot I_{leakage} + 2$ μ A	
	Parametri RCD sklopke: Struja reagovanja I_{trip} [3 mA – 3A]	[1 - 5] % zavisno od Moda RCD (0,5 – 5) $\cdot I_{trip}$	
	Vrijeme reagovanja: t_{trip} [10 – 5000] ms	0,02% $\cdot t_{trip} + 0,25$ ms	

Mjerna veličina / Oblast	Kalibracione i mjerne mogućnosti (CMC)		Referentni dokument / Metoda kalibracije
	Opseg mjerenja	Proširena mjerna nesigurnost U (k=2)	
Kalibracija multifunkcionalnog uređaja za ispitivanje (tester) sigurnosti medicinskih uređaja	Ispitivanje prisustva napona i napona napajanja (0 – 1] kV	[0,05 – 150] mV	LE-P.151 Procedura za kalibraciju medicinskih sigurnosnih analizatora (AC struje curenja u skladu sa BAS EN 60601-1/A1:2015 i BAS EN 60990:2017)
	Otpornost uzemljenja R_{earth} (0 – 10] kΩ	$0,3\% \cdot R_{earth} + 25 \text{ m}\Omega$ (0 – 4,99] Ω $0,2\% \cdot R_{earth} + 25 \text{ m}\Omega$ [5 – 199,9] Ω $0,2\% \cdot R_{earth}$ [200Ω – 10kΩ]	
	Otpornost izolacije R_{iso} [10 kΩ – 100 GΩ] [1V – 1kV]	[0,2 – 3,5] %	
	Otpornost zaštitnih veza R_{low} (0 – 10] kΩ	$0,3\% \cdot R_{low} + 25 \text{ m}\Omega$ (0 – 4,99] Ω $0,2\% \cdot R_{low} + 25 \text{ m}\Omega$ [5 – 199,9] Ω $0,2\% \cdot R_{low}$ [200Ω – 10kΩ]	
	Struje curenja $I_{leakage}$ [0,1 – 30] mA	$0,3\% \cdot I_{leakage} + 2 \mu\text{A}$	
	AC struje curenja (0 - 10] mA [50Hz - 10 kHz]	$0,3 \mu\text{A}$ (0 – 199,9] μA $1 \mu\text{A}$ [200 – 1999,9] μA $10 \mu\text{A}$ [2 – 10] mA	
	Struja napajanja opreme (0 - 20] A $f = 50 \text{ Hz}$	$\leq 0,1 \%$	

Referentni sistem za mjerenje i kalibraciju naizmjenične električne struje (AC struja) koristi princip Omovog zakona, mjerenjem pada napona na AC koaksijalnom šantu uvažavajući korekcionni faktor pri različitim frekvencijama tzv. "AC-DC strujnu razliku". Sistem čine etalonski voltmetr AC napona i seta koaksijalnih strujnih šantova s nazivnim vrijednostima od 1 mA do 100 A (50 Hz do 10 kHz). Kao izvor istosmjerne i naizmjenične struje koriste se različiti kalibratori i transkonduktanska pojačala.

Sekundarni nivo kalibracije mjerila i izvora električnih veličina za industrijske potrebe ostvaruju se poređenjem sa sekundarnim standardima kao što su različite vrste referentnih 81/2 digitalnih multimetara i multifunkcijskih kalibratora kojima se ostvari sljedivost rezultata mjerenja sljedećih instrumenata: multifunkcijskih multimetara, multifunkcijskih kalibratora, voltmetara, ampermetara, strujnih kliješta, ommetara, mjeraca otpora uzemljenja, otpornika, otporničkih dekada, testera instalacije, testera izolacije, mjerila impedanse petlje kvara i provodnika, testera parametara FID sklopki te multifunkcionalnih uređaja za ispitivanje sigurnosti medicinski uređaja itd.



Dio opreme laboratorije za električne veličine

KALIBRACIJE U OBLASTI VREMENA I FREKVENCije

IMBiH realizira osnovnu SI jedinicu za vrijeme – sekundu, te vrši održavanje nacionalne vremenske skale UTC (IMBiH) i distribuciju zvaničnog vremena u Bosni i Hercegovini.

Za realizaciju osnovne jedinice za vrijeme koristi se ansambl atomskih satova na bazi cezija visokih performansi, koji predstavlja državni etalon BiH za vrijeme i frekvenciju i učestvuje u realizaciji međunarodne vremenske skale – Univerzalnog koordiniranog vremena (UTC).

Međunarodna vremenska skala – UTC se računa i održava u Međunarodnom birou za mjere i tegove (BIPM - International Bureau of Weights and Measures) na osnovu kontinuiranog poređenja 600 atomskih satova iz preko 90 nacionalnih instituta iz cijelog svijeta. Rezultat ove ključne CIPM interkomparacije su mjesečni izvještaji, tzv. BIPM CircularT, koji obezbjeđuju sljedivost lokalnih aproksimacija UTC(k) do UTC-a. IMBIH učestvuje u realizaciji UTC-a i na taj način obezbjeđuje međunarodnu sljedivost mjerenja vremena i frekvencije.

Link na on line podatke:
<https://www.bipm.org/en/time-ftp/circular-t>

UTC (IMBIH) vrijeme je dostupno putem interneta preko dva javna NTP (Network Time Protocol) servera. Za korisnike koji trebaju pouzdaniju i kvalitetniju uslugu, moguća je distribucija vremena i frekvencije putem fiber optičkih i mikrotalasnih linkova.



Laboratorije za vrijeme i frekvenciju



Oprema laboratorije za vrijeme i frekvenciju

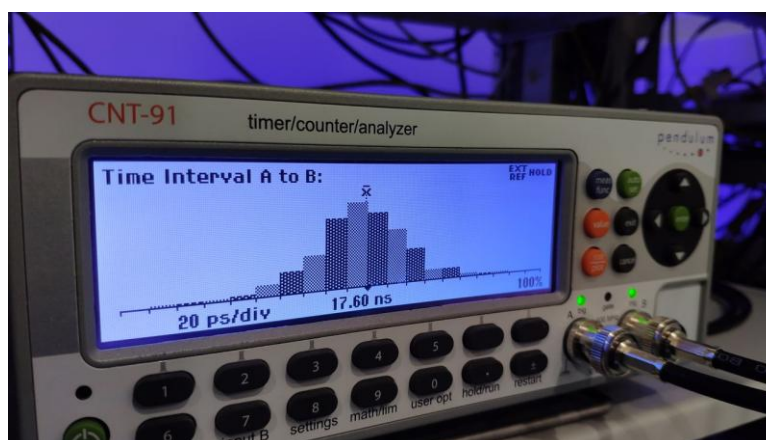


Oprema laboratorije za vrijeme i frekvenciju

[illegible]

Mjerna veličina / Oblast	Kalibracione i mjerne mogućnosti (CMC)		Referentni dokument / Metoda kalibracije
	Opseg mjerenja	Proširena mjerna nesigurnost U (k=2)	
Vrijeme i frekvencija			
Razlika vremenske skale / local clock vs. UTC(IMBH), direktno mjerenje sa brojačem vremenskih intervala	[-1 – 1] s	1 ns	LE-P.206 Razlika vremenske skale
Razlika vremenske skale / local clock vs. UTC, post procesiranje	[-1 – 1] s	10 ns	
Razlika vremenske skale / local clock vs. UTC, predikcija	[-1 – 1] s	20 ns	
Frekvencija, kalibracija etalona frekvencije	1 MHz, 5 MHz	$7 \cdot 10^{-13}$ Hz/Hz	LE-P.211 Direktno (mjerenje) kalibracija frekvencije, perioda, vremenskog intervala i širine impulsa
	10 MHz	$4 \cdot 10^{-13}$ Hz/Hz	LE-P.205 Karakterizacija državnog etalona vremena i frekvencije
Frekvencija, kalibracija frekvencije (izvor)	[1 mHz – 100 kHz]	$2,3 \cdot 10^{-7}$ Hz	LE-P.211 Direktno (mjerenje) kalibracija frekvencije, perioda, vremenskog intervala i širine impulsa
	(100 – 800) kHz	$2 \cdot 10^{-12}$ Hz/Hz	
	(800 kHz – 400 MHz)	$7 \cdot 10^{-13}$ Hz/Hz	
	[1 mHz – 1,3 GHz]	$[1 \cdot 10^{-5} - 4,1 \cdot 10^{-2}]$ Hz, ulazni signal - sinus	
	[1 mHz – 1,3 GHz]	$(2 \cdot 10^{-10}) \cdot f$, gdje je f izraženo u Hz, ulazni signal - četvrtka	
	[1 μHz – 2 GHz]	$(1 \cdot 10^{-12}) \cdot f$, gdje je f izraženo u Hz	
Frekvencija, stabilnost frekvencije	10 MHz (Vrijeme usrednjavanja: 1 s)	$1 \cdot 10^{-11}$ Hz/Hz	LE-P.214 Proračun frekventne stabilnosti oscilatora
	10 MHz (Vrijeme usrednjavanja: 10 s)	$7,0 \cdot 10^{-12}$ Hz/Hz	
	10 MHz (Vrijeme usrednjavanja: 100 s)	$1,7 \cdot 10^{-12}$ Hz/Hz	
	10 MHz (Vrijeme usrednjavanja: 1000 s)	$5,5 \cdot 10^{-13}$ Hz/Hz	
	10 MHz (Vrijeme usrednjavanja: 10000 s)	$2,2 \cdot 10^{-13}$ Hz/Hz	
Vremenski interval, kalibracija perioda (izvor)	[3,3 ns – 100 s]	0,6 ns	LE-P.211 Direktno (mjerenje) kalibracija frekvencije, perioda, vremenskog intervala i širine impulsa
Vremenski interval, kalibracija vremena porasta/pada impulsa (izvor)	[600 ps – 1 ns]	[35 – 55] ps	LE-P.207 Mjerenje (kalibracija) vremena porasta/pada impulsa
	[0,33 ns – 1 ms]	[$42 \cdot 10^{-12}$ – $7 \cdot 10^{-5}$] s	

Mjerna veličina / Oblast	Kalibracione i mjerne mogućnosti (CMC)		Referentni dokument / Metoda kalibracije
	Opseg mjerenja	Proširena mjerna nesigurnost U (k=2)	
Vremenski interval, kalibracija vremena porasta/pada (mjerilo)	[0,1 ns – 1 μs]	$[44 \cdot 10^{-12} - 0,58 \cdot 10^{-9}] \text{ s}$	LE-P.207 Mjerenje (kalibracija) vremena porasta/pada impulsa LE-P.210 Procedura za kalibraciju osciloskopa
Vremenski interval, širina impulsa (izvor)	[2,5 ns – 10 s]	0,6 ns	LE-P.211 Direktno (mjerenje) kalibracija frekvencije, perioda, vremenskog intervala i širine impulsa
Vremenski interval, vremenska razlika (izvor)	[1 ns – 10 s]	0,6 ns	LE-P.211 Direktno (mjerenje) kalibracija frekvencije, perioda, vremenskog intervala i širine impulsa
Vremenski interval, vremenska razlika (mjerilo)	(0 – 2000] s	$1 \cdot 10^{-9} \text{ s} + (5 \cdot 10^{-13}) \cdot t$, gdje je t generisano vremensko kašnjenje izraženo u s	LE-P.211 Direktno (mjerenje) kalibracija frekvencije, perioda, vremenskog intervala i širine impulsa
Vremenski interval, kašnjenje (izvor)	[1 ns – 1 s]	0,6 ns	LE-P.211 Direktno (mjerenje) kalibracija frekvencije, perioda, vremenskog intervala i širine impulsa
Vremenski interval, kalibracija štoperica, metoda totalizacije	[1 – 86400] s	29,3 ms	LE-P.201 Procedura za kalibraciju štoperica (tajmera)
Vremenski interval, kalibracija štoperica, metoda poređenja vremenskih baza	[0,01 – 33,3] s/d	$2,3 \cdot 10^{-7} \text{ s/s}$	LE-P.209 Procedura za kalibraciju štoperica metodom poređenja vremenskih baza
Diseminacija / distribucija zvaničnog vremena UTC (IMBiH) potvrđenog u BIPM	upotrebom fiberoptičkih linkova - tačnost 10 ns		
	upotrebom zasebnih linkova - tačnost (10 μs – 10 ms) zavisno od korištene tehnologije		
	NTP server Stratum 1, putem interneta - tačnost 50 ms		
	CGGTTS i Rinex time transfer podaci (period 30 dana) - tačnost 2,7 ns		



Oprema laboratorije za vrijeme i frekvenciju

KALIBRACIJE U OBLASTI JONIZIRAJUĆEG ZRAČENJA

IMBiH realizira i održava državne etalone za veličine jonizirajućeg zračenja te osigurava međunarodnu sljedivost mjerenja kroz CIPM MRA sporazum i članstvo u IAEA/WHO mreži Sekundarnih laboratorija dozimetrijskog etalona (SSDL).

IMBiH laboratorija za jonizirajuće zračenje predstavlja nacionalni referentni centar za diseminaciju mjernih jedinica u oblasti zaštite od zračenja i dijagnostičke radiologije. IMBiH realizira i održava državne etalone za Gy (Grej) i Sv (Sivert) u poljima gama i rendgenskog zračenja.

Od 2018. godine IMBiH laboratorija je punopravni član IAEA/WHO mreže Sekundarnih laboratorija dozimetrijskog etalona (SSDL), čime je potvrđena njena kompetentnost za realizaciju etalona i pružanje kalibracionih usluga sa međunarodno priznatom mjernom sljedivošću.

Mjerne i kalibracione mogućnosti IMBiH su međunarodno priznate kroz objavljene kalibracione i mjerne mogućnosti (CMC) u KCDB (Bazi podataka ključnih interkomparacija) Međunarodnog biroa za tegove i mjere (BIPM) za sljedeće veličine:

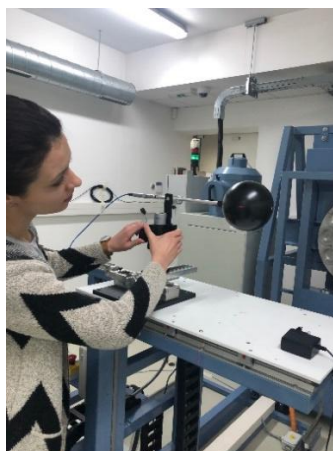
- kermu u vazduhu (air kerma);
- ambijentalni dozni ekvivalent H^* (10);
- lični dozni ekvivalent H_p (10) i
- lični dozni ekvivalent H_p (0,07).

IMBiH pruža kalibraciju personalnih (pasivnih i aktivnih) dozimetara, ambijentalnih dozimetara, jonizacionih komora i drugih detektora koji se koriste za mjerenje gama i rendgenskog zračenja.

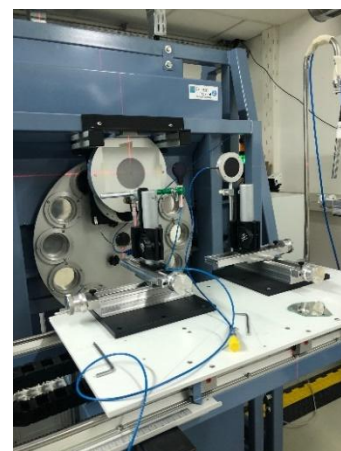
Kalibracije za potrebe individualnog monitoringa (TLD, aktivni personalni dozimetri, itd.) se vrše iradijacijom sa dozom po zahtjevu klijenta.



Izvor zračenja (Cs-137) i kalibracioni rendgen



Postavke sferne jonizacione komore



Postavke jonizacione komore



Kontrolna soba

Referentna polja zračenja realizirana su u skladu sa zahtjevima međunarodnih standarda BAS EN ISO 4037 i IAEA TRS 457, i obuhvataju gama i rendgensko zračenje sa sljedivošću prema međunarodnim etalonima višeg reda.

Referentna polja gama zračenja

Referentno polje gama zračenja zasniva se na izvoru Cs-137 i omogućava realizaciju svih navedenih dozimetrijskih veličina u kalibraciji mjerila zaštite od zračenja.

Referentna polja rendgenskog zračenja

Laboratorija raspolaže kalibracionim rendgenskim sistemom u naponskom opsegu od 40 kV do 320 kV. Ovaj sistem omogućava realizaciju standardiziranih kvaliteta rendgenskog zračenja u navedenim dozimetrijskim veličinama.

Referentni dozimetrijski sistem sastoji se od:

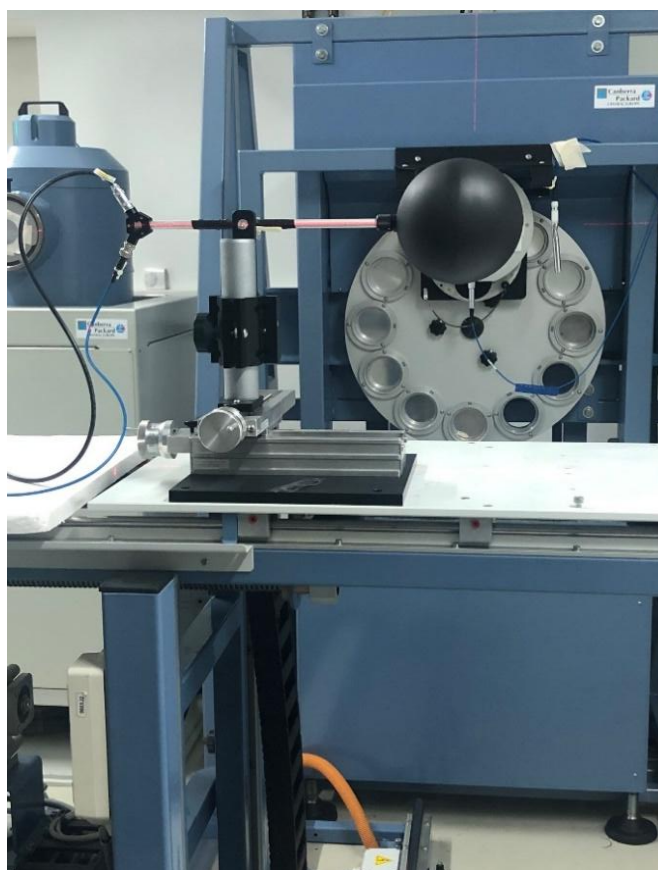
- referentne sferne jonizacione komore PTW TW 32002 LS-01 za oblast zaštite od zračenja;
- referentne jonizacione komore Exradin A3, za oblast dijagnostičke radiologije;
- preciznog elektrometra PTW UNIDOS Weblin tip 10022;
- sistema za pozicioniranje detektora;
- meteorološkog sistema TITON Env-Coll 2012 2T za mjerenje temperature, pritiska i vlažnosti;
- softverskog sistema za automatsko prikupljanje podataka mjerenja.

Mjerne metode

Kalibracije u referentnom polju gama zračenja izvode se metodom supstitucije i metodom poznatog polja. Pri primjeni metode supstitucije, odziv mjerila koje se kalibriše upoređuje se sa odzivom referentnog etalona u istim uslovima ozračivanja. Metodom poznatog polja kalibracioni faktori određuju se u referentnom polju sa unaprijed definisanim vrijednostima kerme u vazduhu i doznih ekvivalenata.

Kalibracije u referentnom polju rendgenskog zračenja izvode se metodom supstitucije, pri čemu se odziv mjerila koje se kalibriše upoređuje sa odzivom referentnog etalona u istim uslovima ozračivanja.

Mjerne nesigurnosti procjenjuju se u skladu sa dokumentom JCGM 100:2008 (GUM), a kalibracioni certifikati izdaju se sa punom mjernom sljedivošću prema međunarodno priznatim etalonima.



Kalibracija sferne jonizacione komore u referentnom polju X zračenja

Mjerna veličina / Oblast	Kalibracione i mjerne mogućnosti (CMC)		Referentni dokument / Metoda kalibracije
	Opseg mjerenja	Proširena mjerna nesigurnost U (k=2)	
Jonizirajuće zračenje			
Brzina kerme u vazduhu K_a^*	(0,01 – 22,5) mGy/h	1,4 % (Cs-137)	BAS ISO 4037-1,2,3: 2019, IAEA SRS 16 / LR-U.04 Određivanje referentnih vrijednosti kerme u vazduhu i doznih ekvivalenata u polju gama zračenja Cs-137 LR-U.06 Kalibracija dozimetara u kermi u vazduhu
Brzina ambijentalnog doznog ekvivalenta H^* (10)	(0,00724 – 27,5) mSv/h	4,3 % (Cs-137)	BAS ISO 4037-1,2,3: 2019, IAEA SRS 16 / LR-U.04 Određivanje referentnih vrijednosti kerme u vazduhu i doznih ekvivalenata u polju gama zračenja Cs-137 LR-U.07 Kalibracija dozimetara u ambijentalnom doznom ekvivalentu
Brzina ličnog doznog ekvivalenta $H_p(10)$	(0,00676 – 7,4) mSv/h	4,3 % (Cs-137)	BAS ISO 4037-1,2,3: 2019, IAEA SRS 16 / LR-U.04 Određivanje referentnih vrijednosti kerme u vazduhu i doznih ekvivalenata u polju gama zračenja Cs-137 LR-U.08 Kalibracija/iradijacija dozimetara u personalnom doznom ekvivalentu
Brzina ličnog doznog ekvivalenta H_p (0,07)	(0,00676 – 7,4) mSv/h	4,3 % (Cs-137)	
Brzina kerme u vazduhu K_a^*	(0,03 – 55,20) mGy/h	1,8 % - 3,0 % (X - zračenje, N – serija)	BAS ISO 4037-1,2,3:2019, IAEA SRS 16 / LR-U.05 Određivanje referentnih vrijednosti kerme u vazduhu i doznih ekvivalenata u polju X zračenja, LR-U.06 Kalibracija dozimetara u kermi u vazduhu
Brzina ambijentalnog doznog ekvivalenta H^* (10)	(0,384 – 13,2) mSv/h	4,5 % (X - zračenje (10 – 50) kV, N – serija)	
Brzina ambijentalnog doznog ekvivalenta H^* (10)	(0,0317 – 66,2) mSv/h	4,4 % - 5,0 % (X - zračenje (50 – 300) kV, N – serija)	BAS ISO 4037-1,2,3:2019, IAEA SRS 16 / LR-U.05 Određivanje referentnih vrijednosti kerme u vazduhu i doznih ekvivalenata u polju X zračenja, LR-U.07 Kalibracija dozimetara u ambijentalnom doznom ekvivalentu

Mjerna veličina / Oblast	Kalibracione i mjerne mogućnosti (CMC)		Referentni dokument / Metoda kalibracije
	Opseg mjerenja	Proširena mjerna nesigurnost U (k=2)	
Brzina ličnog doznog ekvivalenta Hp (10)	(0,388 – 11,5) mSv/h	4,5 % (X - zračenje (10 – 50) kV, N – serija)	BAS ISO 4037-1,2,3:2019, IAEA SRS 16 / LR-U.05 Određivanje referentnih vrijednosti kerme u vazduhu i doznih ekvivalenata u polju X zračenja, LR-U.08 Kalibracija/Iradijacija dozimetara u personalnom doznom ekvivalentu
Brzina ličnog doznog ekvivalenta Hp (10)	(0,0339 – 50,1) mSv/h	4,4 % - 5,0 % (X - zračenje (50 – 300) kV, N – serija)	
Brzina ličnog doznog ekvivalenta Hp (0,07)	(0,639 – 14,1) mSv/h	4,5 % (X - zračenje (10 – 50) kV, N – serija)	
Brzina ličnog doznog ekvivalenta Hp (0,07)	(0,0278 – 67,0) mSv/h	4,4 % - 5,0 % (X - zračenje (50 – 300) kV, N – serija)	
Napomena: * CMC u veličini Kerma u vazduhu za gama (Cs-137) i X (N40-N300) zračenje su pokrivene dokazivanjem SSDL u okviru IAEA organizacije.			



Podešavanje mjernih postavki na elektrometrima

Ispitna laboratorija

IMBiH laboratorija za hemiju u okviru pruža širok spektar analitičkih usluga zasnovanih na savremenim instrumentalnim i klasičnim metodama. Sve usluge provode se u skladu sa zahtjevima standarda BAS EN ISO/IEC 17025, čime se osiguravaju pouzdani, tačni i sljedivi rezultati. Akreditovane usluge IMBiH obuhvataju određivanje sadržaja plemenitih metala spektroskopskom metodom rendgenske fluorescentne spektrometrije, kao i primjenu referentnih akreditovanih metoda za određivanje sadržaja zlata - gravimetrijskom metodom kupelacije i sadržaja srebra - potenciometrijskom titracijom, koje predstavljaju međunarodno priznate referentne postupke za ispitivanje plemenitih metala. Pored toga, IMBiH provodi napredne GC-MS analize za karakterizaciju eteričnih ulja, određivanje sastava estera masnih kiselina i kvantitativno određivanje estera EPA i DHA masnih kiselina, te MP-AES analize za određivanje ukupnog sadržaja metala u okolišnim, geološkim, industrijskim i uzorcima suplemenata u ishrani. Takođe, IMBiH nudi usluge ispitivanja sadržaja konstituenata benzina metodom multidimenzionalne gasne hromatografije i određivanje sadržaja sumpora metodom valno-disperzne spektrometrije u tečnim gorivima i biogorivima.

IMBiH kontinuirano unapređuje svoje analitičke kapacitete kroz učešće u međunarodnim projektima, programe transfera znanja i stručno usavršavanje osoblja. Posebna pažnja posvećena je razvoju i validaciji novih metoda, te proširenju obima ispitivanja. Saradnja sa akademskim i industrijskim partnerima doprinosi jačanju stručnih kompetencija i osigurava primjenu pouzdanih i savremenih analitičkih rješenja prilagođenih potrebama korisnika. IMBiH je objavio CMC u BIPM KCDB za oblast ispitivanja plemenitih metala, a kompetencije laboratorije IMBiH potvrđene su i akreditacijom od strane Instituta za akreditiranje BiH (BATA) u skladu sa standardom BAS EN ISO/IEC 17025:2018 za pružanje usluga ispitivanja u više oblasti.

USLUGE HEMIJSKIH ISPITIVANJA



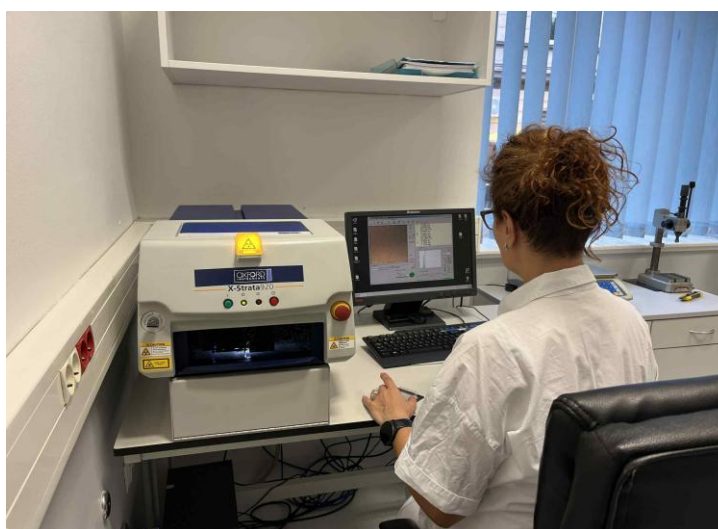
Prostorija laboratorije za hemijska ispitivanja



Hemijska ispitivanja



Potenciometrijska titracija



XRF uređaj (rendgenski fluorescentni spektrometar)

Usluge hemijskih ispitivanja		
Materijali / Proizvodi	Mjerna karakteristika	Referentni dokument / Metoda ispitivanja
Nakit i plemeniti metali (legure od zlata)	Određivanje sadržaja zlata metodom kupelacije – maseni udio zlata [100 – 999] mg/g	BAS EN ISO 11426:2021 LH-U.18 RU za određivanje sadržaja zlata metodom kupelacije
Nakit i plemeniti metali (legure od zlata)	Određivanje sadržaja zlata metodom XRF spektrometrije – maseni udio zlata [333 - 999] mg/g	Interna metoda IMBiH-PMLH-06.1 LH-U.06 RU za određivanje sadržaja metala x-ray spektroskopskom tehnikom (EDXRF)
Nakit i plemeniti metali (legure od srebra)	Određivanje sadržaja srebra metodom XRF spektrometrije – maseni udio srebra [800 - 999] mg/g	Interna metoda IMBiH-PMLH-06.3 LH-U.06 RU za određivanje sadržaja metala x-ray spektroskopskom tehnikom (EDXRF)
Nakit i plemeniti metali (legure od srebra)	Određivanje sadržaja srebra potenciometrijskom metodom uz korištenje NaCl – maseni udio srebra [800 - 999] mg/g	BAS ISO 13756:2015* LH-U.28 RU za određivanje sadržaja srebra u legurama za nakit potenciometrijskom metodom korištenjem NaCl
Nakit i plemeniti metali (legure od srebra)	Određivanje sadržaja srebra potenciometrijskom metodom uz korištenje KBr – maseni udio srebra [100 - 999] mg/g	ISO 11427:2024 LH-U.31 RU za određivanje sadržaja srebra u legurama za nakit potenciometrijskom metodom korištenjem KBr
Nakit i plemeniti metali (legure od srebra)	Određivanje sadržaja srebra volumetrijskom metodom uz kolor indikator – maseni udio srebra [800 - 950] mg/g	Interna metoda IMBiH-MLH-14* LH-U.14 RU za određivanje sadržaja srebra u legurama za nakit Volhardovim postupkom
Nakit i plemeniti metali	Uzorkovanje za kvantitativnu analizu	BAS ISO 11596:2023* LH-U.16 RU za uzorkovanje za kvantitativna ispitivanja
Tečni naftni proizvodi	Određivanje tipova ugljikovodika i oksigenata metodom multidimenzionalne gasne hromatografije	BAS EN ISO 22854: 2022* LH-U.22 RU za rad na GC sistemu reformulizer M4
Naftni proizvodi	Određivanje sadržaja sumpora u gorivima metodom rendgenske fluorescentne spektrometrije sa disperzijom valne dužine	BAS EN ISO 20884: 2020*
Prirodni gas	Određivanje sastava i pridružene nesigurnosti metodom gasne hromatografije	BAS EN ISO 6974-4:2020* LH-U.27 RU za analizu konstituenata prirodnog gasa tehnikom gasne hromatografije
Hemikalije i hemijski proizvodi	Određivanje sadržaja konstituenata eteričnih ulja metodom gasne hromatografije	Interna IMBiH metoda LH-U.29 RU za rad na GC-MS sistemu*
Hemikalije i hemijski proizvodi	Određivanje sadržaja estera masnih kiselina metodom gasne hromatografije	Interna IMBiH metoda LH-U.29 RU za rad na GC-MS sistemu*
Hemikalije i hemijski proizvodi	Sadržaj estera EPA i DHA masnih kiselina metodom gasne hromatografije	Interna IMBiH metoda LH-U.29 RU za rad na GC-MS sistemu*
Čvrsti i tečni uzorci različitih matrica	Sadržaj ukupnih metala metodom atomske emisije spektrometrije	Interna IMBiH metoda LH-U.32 RU za rad na MP-AES sistemu*
<i>Napomena:</i> IMBiH pruža uslugu ispitivanja u skladu sa standardom BAS EN ISO/IEC 17025:2018 „Opšti zahtjevi za kompetentnost ispitnih i kalibracionih laboratorija“. Neakreditovane metode označene su znakom *.		

Ispitivanje usklađenosti proizvoda (izdavanje ispitnog izvještaja/certifikata o usklađenosti)

Materijali / Proizvodi	Mjerna karakteristika	Referentni dokument / Metoda
Nakit i plemeniti metali	IZDAVANJE CERTIFIKATA O USKLAĐENOSTI	



Laboratorija za hemiju



Laboratorija za hemiju

BOSNA I HERCEGOVINA
BOSNIA AND HERZEGOVINA
INSTITUT ZA AKREDITACIJU BOSNE I HERCEGOVINE
INSTITUTE FOR ACCREDITATION OF BOSNIA AND HERZEGOVINA

BATA
ACCREDITATION
EA MLA potpisnik
EA MLA signatory

Na osnovu člana 9. Zakona o akreditiranju Bosne i Hercegovine izdaje se
In accordance of article 9. of Law on Accreditation of Bosnia and Herzegovina it is issued

CERTIFIKAT O AKREDITACIJI
ACCREDITATION CERTIFICATE

kojim se potvrđuje da
confirming that

Institut za mjeriteljstvo Bosne i Hercegovine
Laboratorija za hemiju
Branilaca Sarajeva 25
71000 Sarajevo

Ispunjava zahtjeve standarda BAS EN ISO/IEC 17025:2018 u pogledu osposobljenosti
za izvođenje ispitivanja.
Complies with requirements of BAS EN ISO/IEC 17025:2018 for competence
to carry out testing.

Detalji o području akreditacije, kao i ostali podaci značajni za akreditaciju,
dani su u dodatku, koji čini njen sastavni dio.
Details of accreditation scope, as well as other data relevant for the accreditation,
are specified in the Annex, that is its integral part.

Broj akreditacije
Accreditation number
LI – 82 – 01
(Prva akreditacija / Initial accreditation: 2014-01-23)

Akreditacija važi do
Accreditation is valid until
2030-01-22

Sarajevo, 2026-01-21

Direktor / Director
dr.sc. Dražan Primorac

Certificirani referentni materijal

IMBiH pruža usluge razvoja, karakterizacije i proizvodnje referentnih i certificiranih referentnih materijala u skladu sa zahtjevima standarda BAS EN ISO 17034:2017 – Opšti zahtjevi za kompetentnost proizvođača referentnih materijala.

IMBiH je u akreditovan od strane TURKAK-a (Turska akreditaciona agencija), čime se potvrđuje usklađenost sistema upravljanja i kompetentnosti sa međunarodno priznatim zahtjevima.

Trenutni portfolio obuhvata referentne materijale iz oblasti legura plemenitih metala u obliku žice i pločica, namijenjene potvrđivanju validnosti metoda, kontroli kvaliteta rezultata i osiguravanju mjeriteljske sljedivosti.

Pored postojećih referentnih materijala, IMBiH kontinuirano ulaže u razvoj novih proizvoda i proširenje područja primjene na druge matrikse, oslanjajući se na stručnost svojih laboratorija, savremenu opremu i razvoj novih analitičkih metoda.

Naš osnovni cilj je pružiti pouzdane i kvalitetne referentne materijale koji podržavaju tačnost mjerenja, osiguranje kvaliteta i međunarodnu sljedivost rezultata u različitim oblastima ispitivanja i mjerenja.

USLUGE PRIPREME CERTIFICIRANOG REFERENTNOG MATERIJALA /REFERENTNOG MATERIJALA



WDXRF (Wavelength Dispersive X-Ray Fluorescence)



Usluge pripreme certificiranih referentnih materijala / Referentnih materijala		
Materijali / Proizvodi	Opseg mjerenja	Napomena
CRM – metalne legure od plemenitih metala – maseni udio zlata	[100 – 999] mg/g	Karakterizacija je provedena primjenom BAS EN ISO 11426:2021
CRM – metalne legure od plemenitih metala – maseni udio srebra	[100 – 990] mg/g	Karakterizacija je provedena primjenom BAS EN ISO 11427:2024 BAS ISO 13756:2015
Napomena: IMBiH pruža uslugu pripreme referentnih materijala u skladu sa standardom BAS EN ISO 17034:2017 „Opšti zahtjevi za kompetentnost proizvođača referentnih materijala“.		

PT i ILC

Šeme za ispitivanje sposobnosti (PT) i međulaboratorijska poređenja (ILC) predstavljaju ključan i neophodan alat za provjeru tehničke osposobljenosti ispitnih i kalibracionih laboratorija. Ovi programi podrazumijevaju organizaciju, izvođenje i evaluaciju rezultata ispitivanja i/ili kalibracija za isti predmet ispitivanja ili uzorak, između dvije ili više laboratorija učesnica.

Osnovni cilj PT i ILC šema je dokazivanje kompetentnosti laboratorija, validacija i potvrda primijenjenih metoda, kao i procjena mjernih nesigurnosti. Uspješno učešće u ovim poređenjima predstavlja jedan od ključnih zahtjeva za dobijanje i održavanje akreditacije laboratorija prema standardu BAS EN ISO/IEC 17025:2018.

IMBiH redovno organizira šeme ispitivanja sposobnosti i međulaboratorijska poređenja u različitim oblastima fizičkih i hemijskih mjerenja, u skladu sa zahtjevima standarda BAS EN ISO/IEC 17043:2024 „Ocjenjivanje usklađenosti – Opšti zahtjevi za kompetentnost provajdera za ispitivanje osposobljenosti“.

IMBiH je akreditovan od strane TURKAK-a (Turska akreditaciona agencija), čime se potvrđuje usklađenost aktivnosti sa međunarodno priznatim zahtjevima kompetentnosti provajdera PT/ILC šema.

Vrste poređenja koje IMBiH organizira uključuju:

- Međulaboratorijska poređenja (ILC) koja se provode u različitim fizičkim veličinama, kao što su masa, pritisak, temperatura, vlažnost, električne veličine, vrijeme i frekvencija, volumen i druge oblasti u kojima IMBiH održava državne etalone, a namijenjena su kalibracionim laboratorijama.
- Šeme za ispitivanje sposobnosti (PT) koje se organiziraju u hemijskim mjerenjima, uključujući oblast ispitivanja plemenitih metala i njihovih legura, uz razvojnu tendenciju proširenja na druge oblasti u cilju dokazivanja kompetentnosti.
- Bilateralna poređenja (PT/ILC) koja se provode na zahtjev laboratorija učesnica i prilagođavaju njihovim specifičnim potrebama i zahtjevima.

USLUGE ORGANIZOVANJA ISPITIVANJA SPOSOBNOSTI / MEĐULABORATORIJSKIH POREĐENJA



MP-AES uređaj (Atomska emisijska spektrometrija sa mikrovalnom plazmom)



Kalibracija neautomatske vage

Organizacija ispitivanja sposobnosti laboratorija (PT)		
Materijali / Proizvodi	Mjerna karakteristika	Kriterij uspješnosti
Metalne legure od plemenitih metala - zlato	maseni udio zlata [100 – 999] mg/g	z score / z' score / ζ score / En
Metalne legure od plemenitih metala - srebro	maseni udio zlata [100 – 999] mg/g	z score / z' score / ζ score / En
Organizacija međulaboratorijskih poređenja za kalibracione laboratorije (ILC)		
Oblast kalibracije i predmet kalibracije	Zahtjevi za mjernu nesigurnost	Kriterij uspješnosti
Prema prijedlogu IMBiH ili prema zahtjevu klijenta	Prema prijedlogu IMBiH ili prema zahtjevu klijenta	$ E_n < 1^*$
<i>Napomena: IMBiH organizira poređenja u raznim oblastima fizičkih i hemijskih mjerenja, a u skladu sa zahtjevima standarda BAS EN ISO/IEC 17043:2024 „Ocjenjivanje usklađenosti – Opšti zahtjevi za kompetentnost provajdera za ispitivanje osposobljenosti“.</i> <i>Neakreditovani dio označen je sa znakom *.</i>		



Priprema uzoraka

Verifikacija

IMBiH u svom sastavu ima laboratoriju za verifikaciju mjerila koja djeluje u sistemu imenovanih mjeriteljskih laboratorija za poslove verifikacije u zakonskom mjeriteljstvu, te ispunjava zahtjeve koji su definisani Pravilnikom o imenovanim mjeriteljskim laboratorijima ("Službeni glasnik BiH" broj 75/14).

Ova laboratorija je svoje kompetencije dokazuje akreditacijom od strane Instituta za akreditiranje BiH (BATA), kojom se potvrđuje da ispunjava zahtjeve standarda BAS EN ISO/IEC 17020:2013 „Ocjenjivanje usklađenosti – Zahtjevi za rad raznih tipova tijela za obavljanje inspekcije“, kao inspeksijsko tijelo Tip A.

Tip A predstavlja najveći stepen nepristrasnosti koje laboratorija može imati u obavljanju poslova verifikacije mjerila. Gore navedeni standard se primjenjuje kod raznih tipova tijela koja obavljaju neki vid inspekcije, te sam standard navodi termin „inspekcija“, koji se u ovom slučaju odnosi na aktivnosti verifikacije u zakonskom mjeriteljstvu.

USLUGE VERIFIKACIJE MJERILA U ZAKONSKOM MJERITELJSTVU



Dio opreme laboratorije za verifikaciju



Pokretna laboratorija



Verifikacija neautomatske vage

Usluge verifikacije			
Predmet verifikacije	Opseg mjerenja	Verifikacija	Metode / Procedure
Verifikacija mjerila u oblasti mase			
Tegovi klase tačnosti M ₂	[10 ⁻³ – 20] kg	Prva Naredna Vanredna	Pravilnik o mjeriteljskim uslovima za tegove („Službeni glasnik BiH“, broj 71/23) OIML R 111-1 (E:2004) Weights of classes (E1, E2, F1, F2, M1, M2, M1-2, M2-3, M3)
Vage sa neautomatskim funkcionisanjem, klase tačnosti I, II, III i IIII.	Klasa I [10 ⁻⁶ – 15] kg Klasa II [10 ⁻⁶ – 35] kg Klasa III i IIII [10 ⁻⁴ – 800] kg (uz upotrebu zamjenskog tereta)	Prva Naredna Vanredna	Naredba o neautomatskim vagama ("Službeni glasnik BiH", broj 47/11) OIML R 76-1 (E:2006) - Non-automatic weighing instruments; (8.3.2 i 8.3.3) BAS EN 45501:2016 - Metrološki aspekti vaga s neautomatskim funkcionisanjem (8.3.2 i 8.3.3)
Vage za građevinske svrhe, Klase tačnosti 1, 2, 3 i X(2)	[10 – 8000] kg (uz upotrebu zamjenskog tereta)	Prva Naredna Vanredna	Pravilnik o mjeriteljskim uslovima za mjerila mase vage za građevinske svrhe („Službeni glasnik BiH“, broj 71/23) LVM-U.02 Radno uputstvo za verifikaciju građevinskih vaga
Verifikacija mjerila u oblasti dužine			
Mjerila dužine opšte namjene (kruta i polukruta mjerila), klase tačnosti II, III	[0 – 3] m	Prva Naredna Vanredna	Pravilnik o mjeriteljskim uslovima za materijalizirane mjere ("Službeni glasnik BiH", broj 26/18) / OIML 35-2 Edition 2011 (E) Material measures of length for general use (7.4, 7.5 & 7.6)
Mašina za mjerenje dužine žice i kabla	-	Prva Naredna Vanredna	Pravilnik o metrološkim uslovima za mjerila dužine ("Službeni glasnik BiH", broj 26/18) / OIML R66 Edition 1985 (E) Length measuring instruments
Automatska mjerila nivoa tečnosti u nepokretnim rezervoarima (magnetostriktivnog tipa)	[0 – 3] m	Prva Naredna Vanredna	Pravilnik o mjeriteljskim uslovima za automatska mjerila nivoa tečnosti u nepokretnim rezervoarima ("Službeni glasnik BiH", broj 71/23) / OIML R 85-1 & 2 Edition 2008 (E) – Automatic level gauges for measuring the level of liquid in stationary storage tanks.
Verifikacija mjerila u oblasti zapremine			
Mjerila i mjerni sistemi za mjerenje protoka/volumena tečnih naftnih goriva; Dispenceri 0,2% za TNG (tečna naftna goriva)	Maksimalni protok [0 – 100] L/min	Prva Naredna Vanredna	Pravilnik o mjeriteljskim uslovima za mjerila i mjerne sisteme za mjerenje protoka/volumena tečnih naftnih goriva ("Službeni glasnik BiH", broj 26/18). Metrološko uputstvo za pregled sprava za mjerenje tečnih goriva, MUP.Z-(5;6)/1 (Glasnik SZMDM, broj 4/84). LVM-U.10 Radno uputstvo za verifikaciju mjernih sistema za istakanje tečnih naftnih goriva
Napomena: IMBiH pruža uslugu verifikacije u skladu sa standardom BAS EN ISO/IEC 17020:2013 „Ocjenjivanje usklađenosti – Zahtjevi za rad raznih tipova tijela za obavljanje inspekcije“.			

OSTALE STRUČNE USLUGE

IMBiH pruža stručne usluge ispitivanja i odobrenja tipa mjerila i ocjenjivanja usklađenosti mjerila, koji su dio upravnih postupaka u skladu sa Zakonom o mjeriteljstvu BiH. Ovi upravni postupci rezultiraju izdavanjem upravnih rješenja sa prilogom certifikatom o odobrenju tipa mjerila, čime se dodjeljuje i službena oznaka tipa mjerila za korištenje u zakonskom mjeriteljstvu u Bosni i Hercegovini, odnosno u slučaju upravnog postupka za ocjenjivanje usklađenosti, rezultiraju izdavanjem upravnih rješenja, sa prilogom certifikata o ocjenjivanju usklađenosti mjerila. Registar tipski odobrenih mjerila dostupan je na web stranici IMBiH. (Link: [Tipska odobrenja IMBiH](#))

IMBiH također provodi i upravni postupak imenovanja mjeriteljskih laboratorija za poslove verifikacije mjerila u zakonskom mjeriteljstvu u skladu sa Zakonom o mjeriteljstvu BiH, pri čemu se potvrđuje da mjerila u upotrebi zadovoljavaju mjeriteljske i tehničke zahtjeve propisane u relevantnim podzakonskim aktima Zakona o mjeriteljstvu BiH. Registar imenovanih mjeriteljskih laboratorija dostupan je na web stranici IMBiH. (Link: [Imenovane mjeriteljske laboratorije IMBiH](#))

IMBiH organizira usluge prijenosa znanja, odnosno organiziranja obuka u vezi sa implementacijom standarda iz serije ISO 17000, specijalističkih obuka vezanih za metode mjerenja u različitim mjeriteljskim oblastima, kao i pružanja ekspertskih mišljenja u okviru svojih zakonskih nadležnosti. Vezano za hemijska ispitivanja IMBiH provodi stručne obuke i konsultacije prilagođene potrebama korisnika iz oblasti validacije i verifikacije ispitnih metoda, obrade podataka i određivanja mjerne nesigurnosti, uspostavljanja i unapređenja sistema kvaliteta u laboratorijama, te razvoja i primjene dobre laboratorijske prakse.



MISIJA IMBiH

je održavanje
i upravljanje
mjeriteljskim sistemom
Bosne i Hercegovine
u skladu sa
zakonodavnim okvirom,
a u cilju efektivne podrške
zakonodavstvu,
naučnom razvoju,
te razvoju i
konkurentnosti ekonomije,
sa svrhom zaštite potrošača
zdravlja i okoliša,
tehničke sigurnosti,
i podizanja kvaliteta života,
te podrške međunarodnom
mjeriteljskom jedinstvu i
uklanjanju tehničkih barijera.

VIZIJA IMBiH

je biti
prepoznatljiv i konkurentan
državni mjeriteljski institut,
u Evropi i svijetu,
koji dugoročno osigurava
ispunjenje
međunarodnih sporazuma
koji unapređuju društvo,
ekonomiju, nauku i
razvoj države
Bosne i Hercegovine.

DOKUMENTI U VEZI SA PRUŽANJEM USLUGA

IMBiH pruža usluge u skladu sa svojom nadležnošću koja je definisana pravnim okvirom.

Klijenti IMBiH se mogu upoznati sa politikama i pravilima rada putem web stranice IMBiH. Na web stranici IMBiH (www.met.gov.ba) su objavljeni dokumenti:

- "Opšti uslovi poslovanja IMBiH za pružanje laboratorijskih i drugih stručnih usluga",
- „Samodeklaracija o upravljanju kvalitetom“.

Cijene usluga IMBiH su definisane:

- Uredbom o visini i načinu plaćanja usluga Institutu za mjeriteljstvo Bosne i Hercegovine („Službeni glasnik BiH“, broj 71/23) i
- Odlukom o visini cijena laboratorijskih i drugih stručnih usluga (broj: 01-02-2-AŠ-1186/25 od 05.12.2025.).

BOSNA I HERCEGOVINA
INSTITUT ZA MJERITELJSTVO
BOSNE I HERCEGOVINE



БОСНА И ХЕРЦЕГОВИНА
ИНСТИТУТ ЗА МЕТРОЛОГИЈУ
БОСНЕ И ХЕРЦЕГОВИНЕ

BOSNIA AND HERZEGOVINA
INSTITUTE OF METROLOGY
OF BOSNIA AND HERZEGOVINA

SAMODEKLARACIJA O UPRAVLJANJU KVALITETOM

Institut za mjeriteljstvo Bosne i Hercegovine je državni mjeriteljski institut Bosne i Hercegovine koji djeluje kao samostalna upravna organizacija direktno odgovorna Vijeću ministara Bosne i Hercegovine.

U skladu sa relevantnim zakonima iz oblasti mjeriteljstva koje Institut za mjeriteljstvo Bosne i Hercegovine provodi, kao i međunarodnim principima svjetskog mjeriteljskog jedinstva, Institut za mjeriteljstvo Bosne i Hercegovine je uspostavio, održava i neprekidno poboljšava sisteme upravljanja kvalitetom za kompetentnost kalibracionih i ispitnih laboratorija prema zahtjevima standarda BAS EN ISO/IEC 17025. Institut za mjeriteljstvo Bosne i Hercegovine uspostavlja državne etalone za realizaciju mjernih jedinica, koji predstavljaju etalone najvišeg mjeriteljskog kvaliteta u Bosni i Hercegovini i koji služe kao osnova za određivanje vrijednosti drugih etalona, čime se osigurava mjeriteljska stajdnost i diseminacija mjernih jedinica u BiH usklađenih sa Međunarodnim sistemom jedinica (SI). Relevantna legislativa i zahtjevi standarda BAS EN ISO 9001 i BAS EN ISO/IEC 17025, u potpunosti su implementirani u uspostavljene sisteme upravljanja kvalitetom.

Institut za mjeriteljstvo Bosne i Hercegovine je ostvario saradnju sa mjeriteljskim organizacijama na međunarodnom nivou koje djeluju u okviru Konvencije o metru, Evropskom asocijacionom za državne institute (EURAMET - European Association of National Metrology Institutes), Međunarodnom organizacijom za zakonsko mjeriteljstvo (OIML - International Organization of Legal Metrology) i organizacijom za Evropsku saradnju u oblasti zakonskog mjeriteljstva (VLMET - European Cooperation in Legal Metrology).

Institut za mjeriteljstvo Bosne i Hercegovine je ostvario međunarodno priznanje i svoje kompetencije je potvrdio provođenjem procedure utvrđene od strane Međunarodnog komiteta za tegove i mjere (BIPM), u okviru Ugovora o međusobnom priznavanju državnih etalona i certifikata o kalibraciji i mjerjenjima (CIPM MRA - Mutual Recognition Arrangement of the International Committee of Weights and Measures), kojeg je Institut za mjeriteljstvo Bosne i Hercegovine potpisnik (link: <https://www.bipm.org/en/about-us/associates/>). U skladu sa tim kalibracione i mjeriteljske mogućnosti državnih etalona (CMC - Calibration and Measurement Capabilities) potvrđene su kroz BIPM i objavljene u Bazi podataka ključnih poređenja (KCDB). U okviru Ugovora CIPM MRA, svi instituti potpisnici ugovora međusobno priznaju validnost certifikata o kalibraciji i mjeranju za veličine, opsege i mjerne nesigurnosti koje se iskazuju za državne etalone u BIPM KCDB.

Institut za mjeriteljstvo Bosne i Hercegovine je potvrdio svoje kompetencije za kalibracije i ispitivanja u specifičnim oblastima i objavio CMC u KCDB BIPM, koje se održavaju i kontinuirano proširuju (link na CMC: <https://www.bipm.org/kcdb/>). Kalibracioni i ispitni certifikati Instituta za mjeriteljstvo Bosne i Hercegovine referencirani na ove podatke nose CIPM MRA logo. U skladu sa pravilima EURAMET, Institut za mjeriteljstvo Bosne i Hercegovine kontinuirano potvrđuje svoj sistem kvaliteta prema zahtjevima standarda EN ISO/IEC 17025 u okviru međusobnog komiteta za kvalitet EURAMET, putem audita od strane drugih državnih mjeriteljskih institucija članova EURAMET (Peer Review) i kontinuirano učestvuje u interkomparacijama regionalnih mjeriteljskih organizacija.

Sarajevo, 01.09.2023.



DIREKTOR

Milica Riković Krstić, mr

KONTAKT

Laboratorijske aktivnosti se izvode na sljedećim lokacijama:

- ✓ na adresi Dolina broj 6, 71 000 Sarajevo
(kalibracione laboratorije za masu, pritisak i vakuum,
gustinu i volumen i laboratorija za verifikaciju mjerila)
- ✓ na adresi Branilaca Sarajeva broj 25, 71 000
Sarajevo (laboratorije za električne veličine, vrijeme i
frekvenciju, temperaturu i vlažnost, volumen i male
protoke i laboratorija za hemijska ispitivanja)
- ✓ na adresi Jovana Dučića 23 a, 78 000 Banja Luka
(laboratorija za jonizirajuće zračenje).

Specifične usluge kao što su kalibracije neautomatskih vaga,
izvode se na terenu i u radnim uslovima kod klijenta.

Lokacija Ureda direktora i ostalih službi je na lokaciji
Branilaca Sarajeva broj 25, 71000 Sarajevo, te se na ovoj
adresi nalazi i pisarnica Instituta za mjeriteljstvo BiH.



Izdavač:

Institut za mjeriteljstvo BiH

Izdanje I, august 2026. godina

tel.: +387(0)33/568-901

fax: +387(0)33/568-909

e-mail: info@met.gov.ba

web: www.met.gov.ba

