

МЕТРОЛОГИЈА
XXI ВЕКА У СРБИЈИ

150



ГОДИНА
МЕТРОЛОГИЈЕ
У СРБИЈИ

Београд, 2023. година

Дирекција за мере и драгоцене метале

150 ГОДИНА МЕТРОЛОГИЈЕ У СРБИЈИ

Београд 2023.

150 ГОДИНА МЕТРОЛОГИЈЕ У СРБИЈИ

Издавач

Дирекција за мере и драгоцене метале

За издавача

Чедомир Белић

Аутори

Марија Миленовић

Вања Радојевић Милошевић

Јасмина Павловић

Славица Симић

Јасмина Лазаревић

Снежана Реновица

Др Јелена Бебић

Слободан Зеленика

Гордана Стефановић

Бобан Зарков

Драган Пантић

Љиљана Мићић

Данка Павловић

Душан Стајић

Рецензенти

Др Зоран М. Марковић

Уреднице

Вања Радојевић Милошевић

Славица Симић

Јасмина Павловић

Лекторке

Вања Радојевић Милошевић

Јелена Орловић

ISBN 978-86-7287-041-1

Штампа

Студио Ласер Арт

Београд

ТИРАЖ

700

Реч рецензента

Публикација даје приказ историјата метрологије у нашој земљи са акцентом на развој Метролошког система Србије и Дирекције за мере и драгоцене метале у последњих четврт века.

Како је међународна сарадња у суштини метрологије, највећи део приказа развоја у издвојених осам области метрологије посвећен је сарадњи са регионалним организацијама у Европској унији, као и међународним организацијама. Детаљно су описани реализовани национални еталони и резултати пројеката који су довели до доказане следивости еталона, а наведене су и могућности еталонирања и мерења у оквиру Аранжмана о међусобном признавању СИПМ МРА. Модернизација лабораторијског простора, која се наводи, уз набавку веома софистициране опреме и обуку кадра, даје увид у стање и опремљеност лабораторија. Наводе се активности у ланцу следивости и законској метрологији. Посебно поглавље са бројкама и графиконима даје брз преглед темпа раста значајних активности.

Приказ националне промоције редифиниција мерних јединица на једном месту обједињује све дефиниције јединица физичких величина, које су донете од прве до 26. генералне конференције за тегове и мере.

Иако је Публикација богата чињеницама, она се лако чита и занимљива је, како стручној јавности, тако и обичном читаоцу. Поглавље о историјату метрологије, са запажањима пуним духа, чита се у једном даху.

Др Зоран М. Марковић

Уводна реч

Метрологија у Србији има дугу традицију. Као прави почетак законске метрологије у Србији сматра се 1. децембар 1873. године, када је Народна скупштина Кнежевине Србије издасала Закон о мерама. Тим законом је у Србији уведен децимални метарски систем и образовано Одељење мера при Министарству финансија Кнежевине Србије са задатком да се ствара о контроли мера и поређењу мера. Кнежевина Србија је 1879. године присвојила „Метарској конвенцији“ којом је успостављен оквир за индустријску, трговинску и друштвену примену успостављених мера, како у земљи, тако и на међународном нивоу.

Почетци метрологије у нашој земљи сежу у прошлост, али развој модерног система метрологије убрзан је почетком 21. века. Србија је посветила значајну пажњу успостављању свој метролошкој системи и развоју Дирекције за мере и градоцене метале као водеће метролошке институције.



Ова публикација представља резултат настојања да се нашој јавности ставе на увид историјске чињенице о развоју српске метрологије с краја 20. и почетком 21. века, као и чињенице о савременој развијености метролошке инфраструктуре данас.

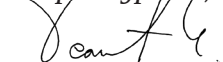
Публикација која је пред нама у највећој мери обухвата период од 1998. до 2023. године, у којем је Србија сировела низ активности које су имале за циљ унапређење метрологије. То укључује модернизацију лабораторија, обуку кадрова, развој нових метода мерења и примену нових стандарда и нормативних докумената са циљем да се развија и осигура примена одговарајуће инфраструктуре мерења која обезбеђује тачна, поуздана и поштена мерења чија је сврха допринос просперитету, унапређењу квалитета живота грађана и повећању конкурентности наше привреде.

У публикацији је представљен и развој правног оквира метрологије, укључујући успостављање домаћих прописа са прописима Европске уније из области метрологије, а пре свега имплементација европских директива које се односе на мерила, неаутоматске ваге и преходно ујачковане производе. Приказани су национални стандарди и са њима повезане могућности мерења и стандардизације, као и остале кључне активности из надлежности Дирекције које обављају Сектор за развој метрологије и Сектор за контролу и надзор. Такође, даје је преглед међународне сарадње и резултата најзначајнијих активности у периоду од 1998. до 2023. године.

Дирекција ће и у будућности наставити да прати развој метрологије у свету и да унапређује инфраструктуру метролошкој системи са циљем да одговори и на нове глобалне изазове, као што су дигитализација, енергетска сигурност и климатске промене.

Директор

Дирекције за мере и градоцене метале


Чедомир Белић

САДРЖАЈ

<i>Реч рецензенџа</i>	3
<i>Уводна реч</i>	5
УВОД	11
I МЕТРОЛОГИЈА 19. ВЕКА У СРБИЈИ	12
I 1 Покушај контроле разноврсности мера у Србији	12
I 2 Први Закон о мерама из 1873. године	12
I 3 Садржај Закона о мерама из 1873. године	13
I 4 Одсек мера	13
I 5 Закони о општинској мерини – кантарини	14
I 6 Први Закон о контролисању злата и сребра из 1882. године	14
I 7 Метарска конвенција	14
I 8 Први српски еталони	15
II МЕТРОЛОГИЈА 20. ВЕКА У СРБИЈИ	17
II 1 Одсек за мере и мерила, 1919. година	17
II 2 Одсек за мере и испитивање драгоцених метала, 1921. година	17
II 3 Средишња управа за мере и драгоцене метале	18
II 4 Закон о мерама, њиховој употреби у јавном саобраћају и надзору над њима из 1928. године	19
II 5 Закон о контролисању чистоће израђевина од злата, сребра и латине из 1928. године	19
II 6 Закон о Средишњој управи за мере и драгоцене метале, о контролама мера и драгоцених метала и о контролама буради из 1928. године	19
II 7 Децентрализација службе	20
II 8 Одељци контроле мера при среским начелствима	20
II 9 Законодавна активност службе мера и драгоцених метала	20
II 10 Период Другог светског рата	21
II 11 Период после Другог светског рата	21
II 12 Југославија и OIML	22
II 13 Први Закон о мерним јединицама и мерилима у послератној Југославији из 1961. године	22
II 14 Први Закон о контроли предмета од драгоцених метала у послератној Југославији из 1966. године	23
II 15 Стање метрологије у СФРЈ	23
II 16 Савезни завод за мере и драгоцене метале	23
II 17 Законска метрологија у земљи седамдесетих година	24
II 18 Савезни завод за мере и драгоцене метале седамдесетих година .	25
II 19 Закон о контроли предмета од драгоцених метала из 1981. године	26
II 20 Закон о мерним јединицама и мерилима из 1984. године	26
II 21 Савезни завод за мере и драгоцене метале осамдесетих година .	26
II 22 Закон о мерним јединицама и мерилима из 1994. године	26
II 23 Закон о контроли предмета од драгоцених метала из 1994. године	27
II 24 Савезни завод за мере и драгоцене метале деведесетих година ..	27

III ПРАВНИ ОКВИР МЕТРОЛОГИЈЕ 21. ВЕКА У СРБИЈИ	28
III 1 Закони из области метрологије	28
III 1.1 Закон о метрологији („Службени лист СЦГ“, број 44/05)	28
III 1.2 Закон о метрологији („Службени гласник РС“, број 30/10)	29
III 1.3 Закон о метрологији („Службени гласник РС“, број 15/16)	38
III 2 Закони из области драгоцених метала	43
III 2.1 Закон о контроли предмета од драгоцених метала („Службени гласник РС“, бр. 36/11 и 15/16).....	43
III 2.2 Закон о предметима од драгоцених метала („Службени гласник РС“, број 47/21).....	43
III 2.3 Закон о потврђивању Конвенције о контроли и жигосању предмета од драгоцених метала са анексима I и II („Службени гласник РС - Међународни уговори“, број 4/20 – у даљем тексту: Конвенција)..	47
III 3 Закон о рачунању времена („Службени лист СЦГ“, број 20/06)	48
IV РАЗВОЈ МЕРНИХ МОГУЋНОСТИ У МЕТРОЛОШКОМ СИСТЕМУ СРБИЈЕ У ПЕРИОДУ 1998-2023. ГОДИНЕ	49
IV 1 Чланство у међународним организацијама	52
IV 1.1 Метарска конвенција и Биро за мере и мере – BIPM	52
IV 1.2 Европска регионална организација за метрологију – EURAMET	59
IV 1.3 Међународна организација за законску метрологију – OIML	73
IV 1.4 Европска организација за законску метрологију – WELMEC	84
IV 1.5 Европска организација за аналитичку хемију – EURACHEM	91
IV 1.6 Друге међународне организације	93
IV 2 Пројекти подршке	94
IV 2.1 Пројекти подршке развоју	94
IV 2.2 Европски развојни метролошки пројекти	102
IV 2.3 Домаћи развојни пројекти	108
IV 3 Преглед развоја у Сектору за развој метрологије	109
IV 3.1 Група за електричне величине	112
IV 3.2 Група за време и фреквенцију	120
IV 3.3 Група за метрологију у хемији	129
IV 3.4 Одсек за дужину, оптичке величине и акустику	135
IV 3.5 Група за масу, силу и притисак	149
IV 3.6 Група за време и температуру	158
IV 3.7 Група за термометрију	163
IV 4 Преглед развоја Сектора за контролу и надзор	171
IV 4.1 Одсек за контролу предмета од драгоцених метала .	177
IV 5 Преглед развоја у Групи за сертификацију и квалитет	184
IV 5.1 Инсталирани системи менаџмента Дирекције	188
IV 6 Послови подршке	195
V МЕЂУНАРОДНИ СИСТЕМ ЈЕДИНИЦА – SI	200

V 1 Основне SI јединице, некад и сад	200
V 1.1 Јединица дужине	200
V 1.2 Јединица масе	201
V 1.3 Јединица времена	203
V 1.4 Јединица електричне струје	204
V 1.5 Јединица термодинамичке температуре	206
V 1.6 Јединица количине супстанце	208
V 1.7 Јединица светлосне јачине (јачине светлости)	210
V 2 Редифиниција Међународног система јединица	211
V 3 Јединица магнетне индукције тесла – Т	213
V 4 Унапређења у мерењима	213
VI РУКОВОДИОЦИ ДРЖАВНЕ УСТАНОВЕ НАДЛЕЖНЕ ЗА МЕРЕ И ДРАГОЦЕНЕ МЕТАЛЕ У ПЕРИОДУ 1873 – 2023. ГОДИНЕ	217
VII ЗАПОСЛЕНИ У ДИРЕКЦИЈИ ЗА МЕРЕ И ДРАГОЦЕНЕ МЕТАЛЕ (НА ДАН 1.10.2023. ГОДИНЕ)	223
VIII ОБЕЛЕЖАВАЊЕ ЈУБИЛЕЈА	227
Литература	232

УВОД

За почетак, завирићемо у прошлост законске метрологије код нас и у свету, како бисмо се подсетили како је све почело.

Још од појаве првих цивилизација јавила се потреба да се мере ствари које су од значаја за свакодневни живот, као што су количина хране, воде, материјала, површине земљишта и сл, али и да се уреди календар, што је довело до увођења система бројева и установљавања различитих мера. Тако су, на пример, стари Египћани за мерење дужине, површине и запремине употребљавали лакат, стопу и сл. Старе месопотамске цивилизације поседовале су велика знања из астрономије и мерења времена. У основи њиховог система бројева био је број 60 који је био погодан због дељивости са многим бројевима, због чега се тај систем задржао до данас у области мерења времена (1 час има 60 минута). Римљани су први користили мере у Европи, а њихова мерења била су заснована на основној јединици дужине – стопи и масе – фунти. Коришћен је низ мањих и већих јединица, који су чинили делови или умношци наведених јединица, али није било никакве децималне или друге систематизације у подели тих мерних јединица, што је изненађујуће, будући да су Римљани имали веома развијен децимални систем бројева. Након пада Римског царства, постојале су велике варијације у локалној примени мера.

Први покушај легализације и унификације мера забележен је у западној Европи доношењем закона француског краља Карла Великог, 789. године. Нажалост, закон се примењивао само до краљеве смрти, 814. године.

У четрнаестом веку, са напретком математике, астрономије и других наука, поново се појавила потреба за правилном класификацијом добара, а примењене науке нису могле да се замисле без примене мера. Интересовање за тегове и мере се ширило, али је остала велика конфузија у употреби мера, што је отежавало поређење и будућа истраживања.

Тек 1791. научници су предложили, а француска Народна скупштина прихватила, принцип тегова и мера у целини заснован на једној јединственој јединици дужине – **метру**, који је дефинисан као дужина једнака десетомилионитом делу четвртине Земљиног меридијана. Цео систем мера тако је добио назив „Метарски систем мера“. Под тим именом се ширио свуда у свету. Енглеска и америчка влада, нажалост, нису одмах схватиле универзалност овог система, већ су своју јединицу дужине засновале на дужини секунднoг клатна, тако да је Француска морала сама да предузима мере на установљавању тачне дужине метра и премеравању Земљиног меридијана.

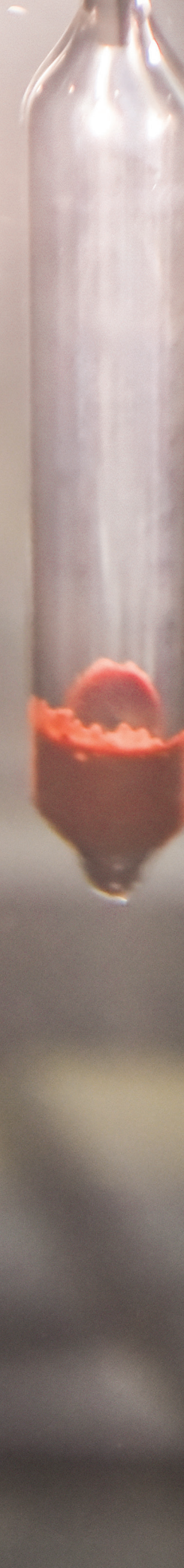
Сprovedена су многа мерења и истраживања након којих су 1799. године од платине направљени први еталони метра и килограма, који су исте године депоновани као национални еталони у Француски државни архив. Озакоњене су дефиниције метра и килограма који су послужили као основа за развој Метарског система мера, а француска Народна скупштина одала је пуно признање научницима на обављеном послу. У част Метарског система мера у закон је унет члан о изради медаље са натписом „A tous les temps – a tous les peuples“ („За сва времена – за све народе“).

Ова два архивска еталона постала су полазна основа целокупног даљег развоја Метарског система мера све до његовог савременог облика Међународног система јединица.

Почев од 1820. године, Метарски систем мера поступно бива прихваћен широм света. У Србији је прихваћен 1873. године, када је донет први Закон о мерама. То је захтевало организацију и регулисање државне службе за контролу мера, као и обезбеђење еталона којима су те мере провераване.

У Уводу коришћена је литература [1,2].





I МЕТРОЛОГИЈА 19. ВЕКА У СРБИЈИ

I 1 Покушај контроле разноврсности мера у Србији

У деветнаестом веку су се у Србији примењивале многе мере различитог порекла: турске (ока, аршин, табан, теразије), аустроугарске (шух, цол, мас, фунта, јутро), француске (хват, стопа, палац, миља) и многе друге. Осим тога, у нашим крајевима настали су и разни називи домаћег или страног порекла који нису представљали мере, али су се користили за означавање количине робе у прометним односима, као нпр: кола дрва, бала, тура, глава, мех, свежањ, канта, пакло и сл. Ове квазимере користиле су се чак и у царинењу робе. Мноштво мера и квазимера отежавало је робни промет, а многи судски списи из тог времена користе се као доказ свих потешкоћа изазваних разним злоупотребама. Народ се жалио на трговце да не мере тачно. Држава је покушавала да врши контролу мера, преко „судова механцијских“, који су за случај коришћења „кривих мера“ изрицали као казну батине. Како би се стање поправило Кнез Милош је 1835. године донео Уредбу о касапима, а полицијске власти су добиле посебна упутства за редовно контролисање мера. Већ 1837. године полиција је имала списак кантара разних еснафа вароши који су испитани. Казне за преваре су биле на почетку новчане, а касније и затворске, неретко су прећене и „губитком грађанске части“.

Међутим, поред свих напора први озбиљнији корак Народне скупштине ка сређивању стања насталог употребом разних мера је Уредба, донета 1859. године у Крагујевцу, којом је прописано да би Влада требало да „набави више основних мера и вага са могућом тачношћу, па да се по њима направе правилни обрасци, који ће се разаслати и безбедно хранити по свим местима наше отаџбине“, а да се мере и кантари неће моћи користити ако нису „правилни“. Ову уредбу спроводили су у дело министри финансија и унутрашњих дела.

Прва велика активност на сређивању мера за тежину спроведена је након неколико година када је извршено сравњивање свих кантара и теразија са узорним теговима. Ова активност је спровођена широм земље и била је веома успешна. Установљено је да је већина кантара показивала мање.

Иста активност спроведена је и за меру за дужину. Занимљиво је да се метар помиње још од 1837. године у вези са доношењем прописа о кројењу униформе за војску. Таблица сравњених мера издата је 1865. године. Будући да је до тада већ било доста примера примене метарских мера (утицај француских мера), логичан корак био је унификација мера.

У време владавине кнеза Михаила формирана је Комисија која је имала задатак да одреди мере које ће се користити у Србији, и она је предложила увођење **декадног метричког система**. У предложеном систему метар је мера за дужину из које су изведене јединице за површину, а помоћу њих и мере за запремину, а затим и за тежину. Комисија је предложила и да се као узорак мера увезе еталон из Француске, израђен од више неједнако растежућих метала са жицом од платине на средини на којој је са највећом могућом тачношћу обележена права дужина, метар (тада „мерац“). Оригинал се чувао у Министарству финансија, а копије су биле израђене од бакра и дрвета.

I 2 Први Закон о мерама из 1873. године

И поред озбиљног рада Комисије која је извештај о свом раду поднела Народној скупштини, годинама се није постигао напредак у увођењу метричког система. Многи су веровали да би уклањање старих мерних уређаја нанело штету, да би сељаци тешко научили нова мерења и сматрали су да Србија у том погледу не треба да буде испред других.

Нова комисија поднела је Предлог закона о мерама Народној скупштини на усвајање, 1873. године, а о томе је расправљао скупштински Главни одбор за оцену предлога закона. Иако је дуго припреман и жељно га је очекивала цела јавност, па и посланичко тело, предлог је већ у скупштинском одбору наишао на велике препреке. Тек након дводневне темељне дискусије, одбор је прихватио Предлог закона у начелу, а затим га упутио на скупштинску дебату. Водила се жива дебата на којој је изнад свега доминирала свест о неопходности увођења новог закона. Након исцрпне четвородневне дебате на седници Народне скупштине, 1. децембра 1873. године, усвојен је **Закон о мерама**.

I 3 Садржај Закона о мерама из 1873. године

Закон о мерама од 1. децембра 1873. године, донесен у Књажевини Србији, поред осталог прописао је следеће: „Основа је систему мера у Србији *метар* који је десет милионити део једне четвртине земљиног меридијана. Прамера је овог метара, метар од италијанске на *температури* кад се лед *топи*, који се метар чува у државној архиви у Паризу. Основна јединица мера за дужине *јесте* Метар; из ове се мере изводе основне јединице мера за *површине* и *запремине*. Основна јединица мера за *тежине* *јесте* Грам, а *што је тежина Кубног Сантиметра воде у безваздушном простору и на температури + 4 степенити термометра*. Множине и делови основних јединица *појединих родова мера праве се по десетичном закону*“ (референца Закон о мерама).

Овим законом прописане су и мере за површину: као опште мере „квадрати мера за дужину“, мере за запремину: као опште мере „кубови мера за дужине“, а као посебне – мере за тачност са основном јединицом – литар, то јест куб или једна четвртаста шупљина, којој је свака страна један дециметар“. Такође су прописани и односи за превођење старих мера у нове и обратно.

Законом је прописана и хијерархија прамера, као и да ће се прамере чувати у Министарству финансија, а да ће се на основу њих правити и повремено упоређивати прамере другог, а затим и трећег реда (данашњи еталони). Велики део Закона о мерама односио се на контролисање мера и на органе државне власти који обављају тај посао. Сва мерила су по закону морала бити жигосана, а детаљи организовања прегледа и жигосања, као и поступања контролора, су такође били предмет овог закона. Уведене су новчане казне за непоштовање прописаних мера.

Закон о мерама из 1873. године прихватио је Метарски систем мера у целости, онако како је примењиван у Француској, осим француске јединице *сјер* за запремину дрва, за коју је у српском закону била прихваћена мера изражена *кубовима мера за дужину*.

Метарске мере су примењене и на друге законе тог доба, прописе о новцу, трошарини на пиво, сребрњацима, о насељивању и др. Активности службе мера у наредних десет година биле су усмерене на извршење свих законских одредби, набавку прамера другог и трећег реда, као и самих мера и мерила која би се тим прамерама прегледали, усвајани су подзаконски акти који су ближе прописивали облик и састав мерила, посебна наређења о мерилима, неколико пута су мењани и допуњавани, упутства о контролисању мера, израђене су таблице са односима старих и нових мера, уведене тарифе о наплати таксе за контролисање. Рат и остале, углавном финансијске потешкоће, одложиле су примену закона све до 1883. године.

I 4 Одсек мера

Године 1884. основан је **Одсек мера** (Одсек) при Одељењу за трговину, саобраћај и радиност Министарства народне привреде Краљевине Србије, који је преузео послове мера од Министарства финансија. Одсек није располагао великим бројем службеника, али је у





границама својих могућности набављао нове справе за мерење, ваге и организовао рад службе контроле мера. Служба мера на државном нивоу деловала је и преко државних служби – среских и окружних начелстава и општинских власти, што није било довољно, па се у борбу за увођење нових мера укључило и судство. Такође, 1885. прописано је и прво упутство за вршење надзора над мерама и мерењем у јавном саобраћају. Општински судови су одређивали чиновнике који су вршили надзор. Непосредној контроли мера била су подложна и увезена мерила, па је и то питање било уређено прописом, док се контролисање увезених мерила вршило у београдској царинарници. Године 1896. уведена су надлештва контроле мера на челу са контролором мера. Све до почетка Првог светског рата радило се активно на унапређењу привреде и друштва и примени Закона о мерама у складу са тим.

I 5 Закони о општинској мерини – кантарини

Да би држава заштитила своје грађане од разних злоупотреба приликом мерења робе у купопродајним трансакцијама, поставила је јавне кантаре, односно вагаонице. Сматрало се да ће се на тај начин обезбедити не само коришћење исправних и тачних мера, већ и исправно мерење, јер су на јавним кантарима мерење вршили посебни државни службеници – кантарџије. У складу са тим, донесени закони, између осталог, дефинисали су да све што је теже од 25 kg мора бити измерено на општинском кантару, а та услуга се наплаћивала.

I 6 Први Закон о контролисању злата и сребра из 1882. године

Краљ Милан I Обреновић, за време чије владавине је Србија потписала више међународних конвенција, доноси први **Закон о контролисању злата и сребра**, од 17. јуна 1882. године. Овим законом су сви предмети од злата и сребра стављени под контролу државе. Прописана је чистоћа злата: 1) 18 карата или 750/1000; 2) 14 карата или 583/1000, док је за сребро прописана чистоћа: 1) 800/1000, 2) 750/1000. Дозвољена разлика (толеранција) је: за злато 3/1000, а за сребро 5/1000.

Прописано је да се златни и сребрни предмети морају жигосати, а прописане су и тарифе за плаћање контроле златних и сребрних предмета. Уведене су и казнене мере, а Одсек за контролисање чистоће злата и сребра био је у надлежности Царинског одељења при Министарству финансија. Међутим, Правила за извршавање закона донесена су тек седам година касније, када је и почела примена закона.

I 7 Метарска конвенција

У Паризу је 1867. године формиран Комитет за тегове и мере, који је добио задатак да обезбеди већу уједначеност мера у свету и да тиме олакша и убрза међународну сарадњу на свим пољима науке и технике. Сматрало се да француски национални еталони – *Архивски метар* и *Архивски килограм* – треба да буду основа за израду нових прототипова и њихових копија, чиме су их, у ствари, признали за међународне прамере. Одлучено је да се прототипови израде од специјалне легуре платине са 10% иридијума, а да еталон метра буде лењир који у пресеку има облик модификованог слова Х. Испитивање прототипова је извршио Међународни биро за тегове и мере. Резултати нису били задовољавајући па су тек након пет година од квалитетне легуре израђени прототипови метра и килограма.

1875. године потписана је Метарска конвенција (La Convention du Metre, 1875, Paris), од стране 17 земаља, која је обавезивала земље чланице да образују и издржавају Међународни биро за тегове и мере – BIPM са седиштем у Паризу под управом Међународног комитета за тегове и мере – CIPM. Сам Комитет стављен је под управу Генералне конференције за тегове и мере – CGPM, којом је председавала Француска академија наука.

BIPM обавља следеће послове:

- поређење и оверавање прототипова метра и килограма;
- чување међународних прототипова;
- периодична поређења националних еталона са међународним прототиповима и са њиховим сведоцима, као и периодична поређења еталонских термометара;
- поређења нових прототипова са основним неметарским еталонима тегова и мера који се употребљавају у различитим земљама и у науци;
- еталонирања и поређења геодезијских лењира;
- поређење еталона и тачних скала чије се оверавање захтева, било од стране владе, научног друштва или научника као појединца.

Од 1889. до 1927. године, делатност BIPM била је претежно посвећена радовима на усавршавању мерења дужине, масе и температуре. У периоду од 1927. до 1960. године, рад BIPM-а проширен је на област електрицитета, фотометрије и јонизујућих зрачења. Од 1960. године BIPM ради на развоју еталона применом метода атомске физике и физичких константи.

Србија приступа метарској конвенцији 1879. године, шест година након усвајања Закона о мерама.

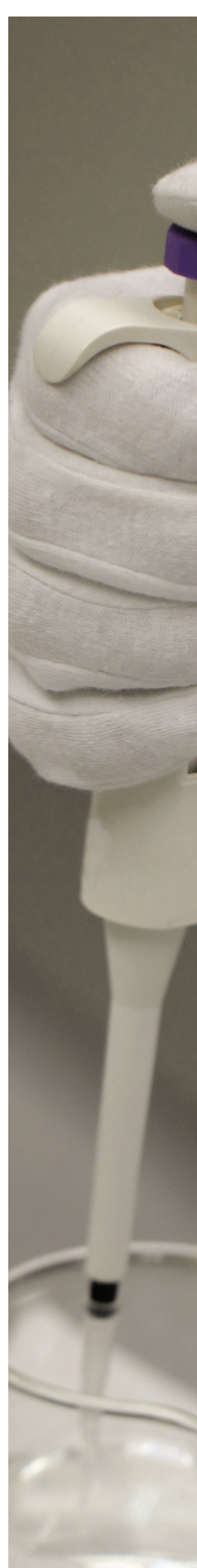
I 8 Први српски еталони

Србија није могла да пређе на метарске мере без еталона. С обзиром на то да је материјал за израду првог еталона каснио из Енглеске, Србија је била принуђена да набави еталоне нижег нивоа тачности. Метар је био израђен од месинга са посребреним засеченим цртама на крајевима, пресека X облика ширине 20 mm и висине 10 mm, а еталон килограма од позлаћеног месинга. Међународни биро за тегове и мере вршио је оверавање и еталонирање. Од набавке прототипа еталона метра и килограма није се одустајало.

После вишегодишњих напора, 1889. Међународни биро за тегове и мере успео је да обезбеди прототипове метра и килограма од платине и иридијума који су намењени да служе као међународни еталони и као национални еталони држава потписница Метарске конвенције. Прототипови који су распоређени Србији били су обележени следећим бројевима:

- прототип килограм № 11, чија је маса била једнака $1 \text{ kg} + 0,008 \text{ mg}$ и запремина 46,411 ml;
- прототип метар № 30, добијен другим изливањем легуре платине и иридијума, чија је дужина установљена 1888–1889. године и износила је $1 \text{ m} + 2,60 \text{ }\mu\text{m}$;
- два центиградусна еталонска живина термометра № 4368 и № 4369, највиших карактеристика који су, уз прототипове, додељени Србији.

Србија је своје еталоне преузела тек 1891. године, а прву периодичну проверу прототипа килограма обавила је са још осам земаља 1910. године. У односу на првобитно утврђену вредност, та маса је смањена чак за 1117 μg , тако да је сада износила $1 \text{ kg} - 1,109 \text{ mg}$.





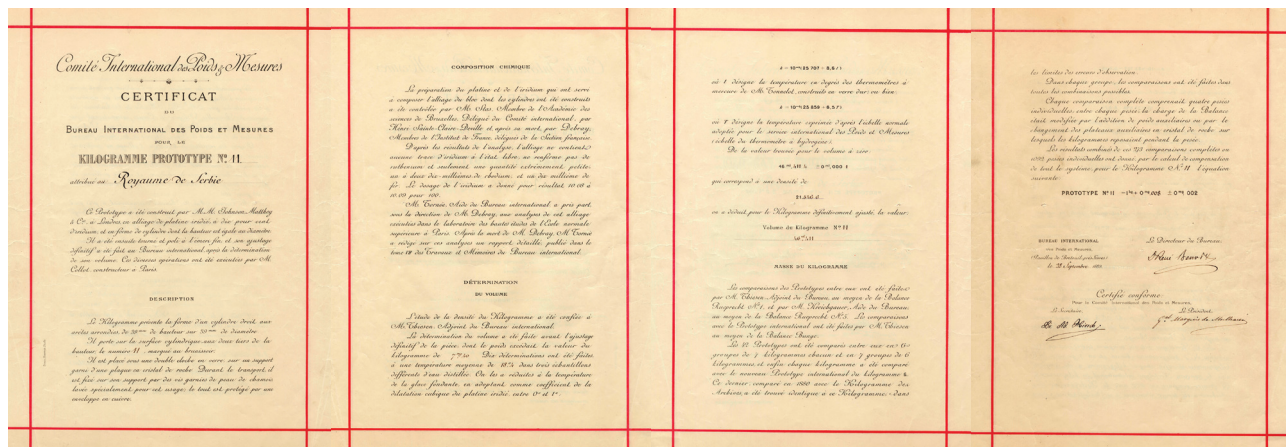
Међународни килограм и метар из 1889. године

Велико одступање вредности утврђено у току првог међународног поређења националних прототипова килограма, које је потврђено и новим поређењима 1925. године, подстакло је Владу Краљевине Срба, Хрвата и Словенаца (СХС) да затражи замену прототипа № 11 једним од нераспоређених прототипова, јер су у ВПМ постојала још два нераспоређена прототипа (№ 7 и № 29), који су припадали првој серији прототипова од платине и иридијума. Због тога је 1925. године добијен прототип № 29 са масом установљеном 1889. године: 1 kg – 949 µg, а 1913. године: 1 kg – 921 µg.

Све до Другог светског рата прототипови су се чували у тадашњој Средишњој управи за мере и драгоцене метале у Београду. Након избијања рата 1941. године, прототипови су евакуисани, затим су доспели до Крагујевца, где их је окупатор запленио. Након завршетка рата, прототип метар № 30 је пронађен, док се прототипу килограм № 29 губи сваки траг. Претпоставља се да је завршио као плен непознатог лопова, јер је садржао 900 грама чисте платине. Прототип метар № 30 се данас чува у Дирекцији за мере и драгоцене метале у Београду, и мада више не служи као национални еталон јединице дужине, има огромну научну и историјску вредност.

Краљевина СХС потписала је Метарску конвенцију 1921. године и Међународни комитет за тегове и мере признао јој је континуитет чланства у тој организацији од 1879. године, то јест од дана када је Конвенцију потписала Кнежевина Србија. Краљевина Југославија је службено ратификовала Метарску конвенцију децембра 1929. године. („Службене новине“, бр. 302-СХХVIII од 25. XII 1929. године).

У овом поглављу коришћени су цитати и материјали из литературе [1,2].



Сертификат првог еталона Краљевине Србије

II МЕТРОЛОГИЈА 20. ВЕКА У СРБИЈИ

II 1 Одсек за мере и мерила, 1919. година

Како је већ дуго на снази био Закон о мерама и интензивно су се употребљавале метарске мере, у новој држави – Краљевини СХС радило се на успостављању сталне контроле, ради сузбијања лажних мера и кривог мерења, које је и даље било присутно у неким деловима земље. Већ постојећа надлештва су наставила са радом, а 1919. године при Министарству трговине и индустрије оформљен је **Одсек за мере и мерила**, са шефом Љубомиром Ненадовићем. Одсек је имао задатак да извршава Закон о мерама и друге прописе у вези са мерама. Имао је контроле мера у Београду и Скопљу, као и своје контролоре. Задатак Одсека за мере и мерила није био нимало лак у тим, ратом осиромашеним, областима, које су имале велики број других, неодложних, много хитнијих животних питања за решавање. Области које су биле под аустроугарском влашћу имале су организовану службу мера, која је после стварања нове државе наставила рад. Министарство за трговину и индустрију је под своју контролу ставило све раније постојеће службе мера, тако да је већ 1920/21. године била спроведена концентрација целе контролне службе, а постојале су: контроле мера у Србији и Црној Гори, баждарство у Далмацији, Хрватској, Славонији и Словачкој, баждарство и пунцарење у Босни и Херцеговини, као и контроле мера у Банату, Бачкој и Барањи. Како би се објединио рад свих контрола, уведена је Тарифа за наплату такси за преглед и жигосање, баждарење мера и справа за мерење, која се примењивала на територији целе Краљевине СХС.

II 2 Одсек за мере и испитивање драгоцених метала, 1921. година

Све до осамдесетих година двадесетог века у Србији није било државне контроле чистоће драгоцених метала и предмета од драгоцених метала, а први закон у овој области – Закон о контролисању чистоће злата и сребра, донет је у време краља Милана I Обреновића 17. јуна 1882. године. Овај закон прописивао је за предмете од злата чистоћу злата од 18 карата (750/1000) и 14 карата (583/1000), а за предмете од сребра чистоћу сребра од 800/1000 и 750/1000. Он је такође прописао и да ће се на „златне и сребрне ствари, којих је чистоћа испитана, ударити: 1) знак чистоће, 2) знак контролног надлештва, 3) ако су са стране увежене, знак Ин (иностранство). Законом су биле уведене и казнене мере, а Служба контролисања чистоће злата и сребра била је у надлежности Министарства финансија. С тим у вези, министар финансија је седам година касније донео Правила за извршавање Закона о контролисању чистоће злата и сребра у којима се у девет поглавља исцрпно прописује све што је значајно за примену овог закона.

Краљевским указом престолонаследника Александра од 25. марта 1921. године решено је да извршавање Закона о контролисању чистоће злата и сребра из надлежности Министарства финансија пређе у надлежност Министарства трговине и индустрије, као и да се Контролна служба за чистоћу злата и сребра споји са Одсеком за мере и мерила. Тако настаје **Одсек за мере и испитивање драгоцених метала** на чијем челу је био шеф – инспектор I категорије Целестин Коргачин. Константно се ради на организацији службе и на обезбеђивању уједначености у раду. И даље су на снази различити закони у области мерења, за Србију и Црну Гору Закон о мерама од 1. децембра 1873. године, за Босну и Херцеговину Закон од 5. јула 1911. године, за Далмацију и Словенију аустријски Закон о мерама од 23. јула 1871. године, а за Хрватску,



Славонију и Војводину мађарски Закон о мерама из 1907. године. Сви ови закони били су засновани на употреби метарских мера.

Како у области мера, тако и у области контролисања чистоће предмета од злата и сребра, у појединим покрајинама новостворене државе и даље су се примењивали раније важећи закони. Да би се то превазишло отворене су **Контроле драгоцених ковина** у Београду, Загребу, Љубљани, Сарајеву, Сплиту, Суботици, Скопљу, Призрену, Бања Луци, Цељу, Мостару и Котору, припојене уз постојеће контроле мера. Произвођачи су морали да стављају свој жиг, знак произвођача, а наредбом су прописани и облици жигова за злато и сребро. Нажалост, уједначења жига и тарифе нису аутоматски значила потпуну централизацију контролне службе у свим облицима њеног вршења.

1923. године на основу Закона о мерама донета је наредба министра трговине и индустрије којом се прописују степени величина и начин обележавања мера и справа за мерење које подлежу прегледу и жигосању. Поред осталог, овом наредбом прописане су и скраћенице за мере, нпр. за метар – m, грам – g итд. Већа централизација и уједначење рада контрола мера постигнуто је тек у периоду од 1924. до 1927. године, када су и донете многе наредбе и подзаконска акта.

Инспектори контрола мера су били дужни да у границама својих надлежности управљају подређеним контролама мера, да стоје у непосредној преписци са претпостављеним Министарством за трговину и индустрију (Одељење за унутрашњу трговину и трговинску наставу), а да дају предлоге и износе своје мишљење великим жупанима својих области о оним предметима струке које треба да решава велики жупан. Према записима из тог времена 1924. године у Одсеку за мере и испитивање драгоцених метала постојали су:

Контроле мера: Београд, Скопље, Цетиње, Нови Сад, Суботица, Велики Бечкерек и Вршац;

Главни уреди за мјере и пунцирање: Сарајево, Мостар, Бања Лука, Тузла, мероискусно надзорништво Љубљана;

Државни баждарски уреди Хрватске и Славоније: Загреб, Вараждин, Осјек, Огулин и Крк;

Државни баждарски уреди Далмације: Надзорништво, Баждарски уреди: Дубровник, Хвар, Имотски, Јелса, Книн, Корчула, Котор, Макарска, Метковић, Шибеник, Сињ, Сплит, Стариград и Вис.

Такође, инсистирало се да се организација контрола мера стави на што озбиљнији и стручнији ниво, посебно по питању стручности кадра, те је уведено полагање државног стручног испита, 1925. године.

II 3 Средишна управа за мере и драгоцене метале

Народна скупштина је 1928. године усвојила три закона:

- *Закон о мерама, њиховој употреби у јавном саобраћају и надзору над њима;*
- *Закон о Средишној управи за мере и драгоцене метале, о контролама мера и драгоцених метала и о контролама буради;*
- *Закон о контролисању израђевина од злата, сребра и платине.*

II 4 Закон о мерама, њиховој употреби у јавном саобраћају и надзору над њима из 1928. године

Овај закон се није много разликовао од претходног. Мере се заснивају на метру као јединици мере за дужину и килограму као јединици мере за масу, у складу са метарским системом мера. Новина се огледала у томе што се по први пут као југословенско власништво помињу основне прамере од иридијума и платине које се чувају у Средишњој управи за мере и драгоцене метале у Београду.

Као новина уведена је мера за мерење драгог камења и правог бисера – карат метарског система, метрички карат – *mk*. За преглед и жигосање прописана је наплата – жиговина. У трговини су се смела употребљавати само озаконена мерила. Надзор над применом вршили су контролори мера и органи полицијске власти, а прописане су и новчане казнене мере. Овим законом су стављени ван снаге сви до тада важећи закони и прописи о мерама који су примењивани у појединим покрајинама Краљевине СХС.

II 5 Закон о контролисању чистоће израђевина од злата, сребра и платине из 1928. године

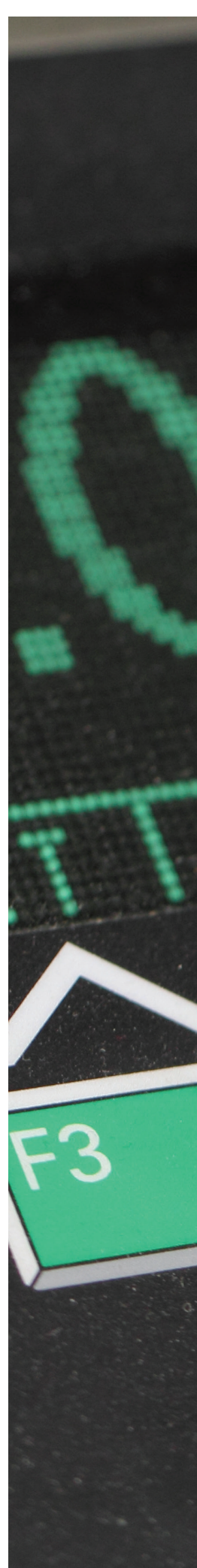
Овај закон је, поред контролисања чистоће злата и сребра, обухватио и испитивање и жигосање предмета од платине чистоће 950/1000. Дефинисане су методе испитивања и жигосања и облици жигова, али и производња и продаја предмета од драгоцених метала. Прописане су и одговарајуће казнене мере. Овим законом су, такође, стављени ван снаге сви до тада важећи закони и прописи о контролисању злата и сребра који су примењивани у појединим покрајинама Краљевине СХС.

II 6 Закон о Средишњој управи за мере и драгоцене метале, о контролама мера и драгоцених метала и о контролама буради из 1928. године

Овим законом образована је **Средишња управа за мере и драгоцене метале** (у даљем тексту: **Средишња управа**) са седиштем у Београду за обављање свих административних и техничких послова на извршењу Закона о мерама, њиховој употреби у јавном саобраћају и надзору над њима и Закона о контролисању чистоће израђевина од злата, сребра и платине, као и за све радње које су јој овим законом стављене у надлежност. Надлежност ове управе простире се на целу Краљевину СХС, а она сама је у непосредној надлежности Министарства трговине и индустрије. Овим законом је прописано да је на челу управе управник, а да се за вршење радова у вези са контролисањем мерила, справа за мерење, боца и судова и буради и испитивање чистоће драгоцених метала успостављају контроле мера као подручни органи ове управе. Прописано је и да ће свака контрола мера имати довољан број контролора и жигосача. Жигосање се обављало у њиховим просторијама, а по потреби се могло организовати и ван просторија контрола мера.

Средишња управа је морала да установи контроле мера и драгоцених метала у року од две године од дана доношења закона и оне су установљене исте године доношењем Уредбе о уређењу, кругу рада и подручју контрола мера и драгоцених метала и Уредбе о уређењу, кругу рада и подручју контрола буради.

Уредбом о уређењу, кругу рада и подручју контрола мера и драгоцених метала, установљена је 21 контрола мера у *Београду, Нишу, Скопљу, Кошору, Зајребу, Осијеку, Вараждину, Сушаку,*



Земуну, Љубљани, Марибору, Цељу, Сарајеву, Мосшару, Тузли, Бања Луци, Силишу, Дубровнику, Новом Саду, Суботици и Великом Бечкереку. Уредбом је такође прописано да се испитивање чистоће и жигосање израђевина од злата, сребра и платине врши само при контролама мера у Београду, Загребу, Љубљани, Цељу, Сарајеву, Сплиту, Скопљу, Осијеку, Суботици, Котору, Мостару, Бањалуци и Тузли. Одређена су и подручја територијалне надлежности. У делокруг контрола мера поред законски прописаног првог и повремениог прегледа мерила дужине, дебљине и површине, мерила и справа за мерење течности и сувих материја, буради, стаклених боца и судова, тегова, вага, таксаметара, плиномера и водомера, струјомера (а према потреби и других мерила које им ова управа стави у надлежност) и испитивања чистоће и жигосање предмета од драгоцених метала, уредбом је предвиђен и надзор над свим мерилима која се употребљавају у јавном саобраћају, као и надзор над радњама које се баве производњом и продајом драгоцених метала. Средишна управа је запошљавала 55 чиновника.

Уредбом о уређењу, кругу рада и подручју контроле буради одређена су 22 седишта контроле буради.

II 7 Децентрализација службе

На основу Закона о уређењу службе контролисања мерила и драгоцених метала при општим управним властима из децембра 1930. године, контроле мера и драгоцених метала и контроле буради престају да буду подручни органи Средишне управе и бивају установљене као одељци контрола мера при среским начелствима.

II 8 Одељци контроле мера при среским начелствима

Одређено је седиште и територијална надлежност за 36 одељака контроле мера, а у 12 је могло да се врши испитивање предмета од драгоцених метала. Уређење и делокруг практично су остали исти, осим што су сада одељци контрола мера организационо постављени при среским начелствима, изузев Средишне управе која је остала у Београду, а која је наставила са радом по основу Закона о Средишној управи без својих организационих јединица. 1932. године прописан је надзор над свим увезеним мерилима. Седишта одељака су временом мењана, па је тако број контрола мера 1939. године смањен на 28.

II 9 Законодавна активност службе мера и драгоцених метала

Формирани одељци за мере морали су да раде по прописаним правилима за рад да би били што уједначенији. У периоду од 1928. до 1941. године донети су многи прописи. Прописе је припремала Средишна управа, а формално их је доносио надлежни министар. Овде ћемо навести само опште подзаконске акте, мада су у овом периоду донети и многи појединачни метролошки прописи за поједине врсте мерила.

Решењем о облику жигова за жигосање мерила и справа за мерење, прописан је изглед државних жигова. Овим решењем прописано је да је жиг којим се оверавају мерила једнак за први и повремене прегледе и да је он у облику круне Краљевине Југославије. Постојао је жиг Средишне управе и жиг контрола мера.

Правилником о прегледу и жигосању мерила и справа за мерење на станицама и радионицама државних железница прописано је да та мерила подлежу првом и повременим прегледу који се врши на железничким станицама и радионицама.

Уредбом о првом и повременом прегледу и жигосању мерила, справа за мерење буради, боца и судова прописано је да сва мерила и справа за мерење које се употребљавају у јавном саобраћају, тј. при куповини или продаји, трговању ма којом робом или ма каквим производима, при одређивању количине рада, наднице или зараде, подлежу званичном прегледу и жигосању (оверавању). Прописане су две врсте прегледа: први и повремени. Рок повременог прегледа за већину мерила био је две године.

Правилником о броју и врсти мерила и справа за мерење које морају имати угоститељске радње прописана су мерила и справа које угоститељске радње морају имати за продају и крмљење вина, пива и других алкохолних пића.

У Уредби о односу мера метарског система наспрам страних мерила и обрнуто, дати су обострани односи мера ради лакшег прерачунавања.

Посебним решењима прописивани су облици жигова за поједине врсте мерила (водомере, таксиметре, струјомере и слично).

У области драгоцених метала током 1930. и 1931. године два пута је измењен Закон о контролисању чистоће израђевина од злата, сребра и платине.

II 10 Период Другог светског рата

Почетком другог светског рата, зграда Средишне управе је бомбардована и потпуно уништена, а прототип килограма № 29 (од платине и иридијума, добијен од ВРМ-а), који је био чуван у Народној банци, је украден. Разнесен је сав инвентар и по контролама мера у унутрашњости, док се стручно службено особље већином разбежало или је отпуштено из службе. У деловима земље који су били под окупацијом није се могло избећи организовање контролне службе за мере. Као основа за рад и даље је служио Закон о мерама и остала два из 1928. године, мењане су углавном казнене одредбе.

Током рата донета је Тарифа о наплати жиговине и осталих пристојби за мерила и драгоцене метале, Уредба о измени и допуни Закона о мерама и њиховој употреби у јавном саобраћају и надзору над њима, као и Уредба о измени и допуни Закона о контролисању чистоће израђевина од злата, сребра и платине.

Занимљиво је да је новац скупљен од казни ишао у корист Средишне управе и користио се за набавку нових инструмената и алата. С тим у вези, донет је и Правилник о руковању фондом Средишне управе за мере и драгоцене метале.

Средишња управа је била у саставу Министарства народне привреде, али је нејасно у чијој надлежности су биле контроле мера.

II 11 Период после Другог светског рата

Након завршетка рата, без обзира на огромне губитке, требало је наставити са радом, тако да су при Министарству трговине и снабдевања ФНРЈ формиран одсеци за мере по републикама. Централна установа за мере назива се **Управа за мере и драгоцене метале**. Фонд у који се сливао новац од испитивања и жигосања коришћен је за обнову лабораторија уништених у рату. Одређен је нови жиг у облику грба ФНРЈ, тако да се жиг Управе за мере налази у оквиру правилног петоугаоника, док је жиг контрола мера уоквирен у круг. Управа





је у свом саставу имала 30 контрола мера, а неке од њих су биле опремљене опремом за поправку мерила.

Променом државног уређења, послови Управе за мере и драгоцене метале прелазе у делокруг делом Савезне планске комисије и делом Министарства трговине и снабдевања ФНРЈ. 1947. године формиран је **Савезни уред за мере и драгоцене метале**, на челу са директором Ранком Симићем, који је углавном преузео запослене из Управе за мере и драгоцене метале, а у јуну 1948. године овај уред је имао 29 контрола мера и 3 контроле струјомера, са 164 запослена радника. Сматрало се да је тај број недовољан, да су плате запослених мале и да је опрема неодговарајућа.

Након укидања Савезне планске комисије, 1951. године, Савезни уред за мере и драгоцене метале на челу са директором Емилом Лазаром деловао је при Привредном савету. Савезни уред за мере и драгоцене метале 1953. постаје савезни орган управе који врши управне послове из области контроле мера и драгоцених метала, надзор над применом прописа, испитивање и оверавање еталона, мерила, чува националне прамере и стара се о њима, одржава везу са иностраним организацијама за мере, и сл. Приправнички стаж за звање контролора траје три године, након чега се полаже стручни испит.

Почетком 1956. реорганизација државне управе донела је нов назив, тако да Савезни уред за мере и драгоцене метале постаје Управа за мере и драгоцене метале, на челу са директором Јосипом Гиздићем. Новина се огледала у новим звањима контролора и инспектора и вишим платним разредима.

II 12 Југославија и OIML

Метрологија је у деценији након рата добијала све више на значају због развоја европских и других земаља. Различитост прописа од земље до земље отежавала је међународну размену добара, што је захтевало хитно уједначење прописа на међународном нивоу. Тако је 12. октобра 1955. године формирана Међународна организација за законску метрологију – OIML, у чијем је саставу као држава оснивач, а самим тим и држава чланица, била и ФНРЈ.

II 13 Први Закон о мерним јединицама и мерилима у послератној Југославији из 1961. године

Усвајање Међународног система јединица – SI, 1960. године, као и организациона консолидација Управе за мере и драгоцене метале довели су до доношења **Закона о мерним јединицама и мерилима**, 1961. године. Новим законом дефинисана је 31 мерна јединица, прописана је њихова обавезна употреба и дате су и њихове ознаке. Прописано је да се у јавном саобраћају и у производњи смеју употребљавати само мерила која испуњавају прописане техничке услове, као и да сва мерила подлежу обавезном прегледу ради утврђивања исправности. Управа за мере и драгоцене метале је овим законом овлашћена да прописује услове које мерила морају испуњавати, као и рокове у којима се врше прегледи, испитивање типа и надзор над исправношћу мерила.

II 14 Први Закон о контроли предмета од драгоцених метала у послератној Југославији из 1966. године

У складу са Уставом из 1963. године, донет је први Закон о контроли предмета од драгоцених метала, који је почео да се примењује 1966. године. За његово извршење задужена је Управа за мере и драгоцене метале. У њему је прописано да се могу стављати на тржиште само предмети од драгоцених метала који задовољавају прописану финоћу, док испитивање у погледу састава и финоће и жигосање истих, врше органи Управе за мере и драгоцене метале.

II 15 Стање метрологије у СФРЈ

Шездесете године у ФНРЈ биле су у знаку брзог индустријског и технолошког развоја. Основано је више веома добро опремљених научних института у свим републикама са научницима високог нивоа. Они су били принуђени да развијају еталоне, будући да савезна метролошка установа практично није имала примарне еталоне (сем примарног еталона дужине – метар № 30 добијеног од ВІРМ-а, а уместо прототипа килограма № 29 који је нестао у рату, користио се еталонски килограм од легуре Nicral D). Еталони јединица електричних величина нису постојали, па су многи електротехнички институти и факултети сами набављали еталоне електричног напона, електричне отпорности и сами су организовали међусобна поређења, док је Управа за мере и драгоцене метале наставила да обавља само оперативне послове контроле мера и испитивање финоће драгоцених метала. Наметала се потреба успостављања модерног метролошког завода.

Први југословенски симпозијум о електричним мерењима и мерној опреми, који је одржан 1961. године, донео је резолуцију којом је констатовано да треба хитно основати највишу централну југословенску научну мернотехничку установу по угледу на развијене државе. Овом резолуцијом такође је речено да наш будући савезни метролошки завод треба да буде самостална установа, како научног, тако и оперативног карактера, при највишем државном органу.

Године 1964. завршена је нова зграда Управе за мере и драгоцене метале у Банатској улици број 14 на Дорћолу, где је и данас седиште Дирекције за мере и драгоцене метале. У новој згради су распоређене лабораторије и канцеларије за метрологе, контролоре и остале запослене. У истој згради смештена је и Контрола мера и драгоцених метала Београд, као и Контрола струјомера Београд. Управа је указивала на развој метрологије у свету и на то да је код нас мало учињено по том питању, али није наилазила на разумевање тадашње власти.

II 16 Савезни завод за мере и драгоцене метале

Године 1967. донет је Закон о савезним органима управе, савезним саветима и савезним организацијама на основу кога Управа за мере и драгоцене метале постаје самостална савезна организација под називом **Савезни завод за мере и драгоцене метале (у даљем тексту: Завод)** на челу са директором Јосипом Гиздићем. У новој организацији се много више радило на развоју метрологије. Нова зграда је имала лабораторије са опремом намењеном углавном за испитивање типа, као и за преглед неких радних еталона. Међу првима почела је са радом лабораторија за дужину и у посебно опремљеном простору вршила интерферометријске методе испитивања еталона.





Лабораторија за масу је прво опремљена старим, између два светска рата, купљеним вагама и еталонским тегом од једног килограма израђеним од нерђајућег челика Nicral D, који је 1956. године први пут оверен у ВІРМ-у. Просторије у којима је смештена опрема испуњавале су прописане услове. Лабораторија за термометрију добија еталонске гарнитуре живиних термометара и термостатска купатила за испитивање типа и преглед стаклених термометара пуњених течношћу.

Постављају се методе и врши испитивање типа и преглед ареометара и алкохолметара и у лабораторији за физичко-хемијска мерења. Осавремењена је лабораторија за електрична бројила која ради на испитивању типа бројила електричне енергије. Лабораторија за показне мерне инструменте је опремљена еталонима снаге, а радила је на испитивању типа и прегледу показних мерних инструмената.

Струјни и напонски мерни трансформатори се прегледају у лабораторији за мерне трансформаторе. Набављен је одређен број еталон – напонских ћелија Вестоновог типа, за еталон јединице електричног напона, еталон отпорника и одговарајућа мерна опрема.

Опремљена је лабораторија за притисак и лабораторија за драгоцене метале у којој се применом метода квантитативних анализа испитивала чистоћа предмета од драгоцених метала. Лабораторија за мале запремине је имала опрему за испитивање типа углавном медицинских мерила запремине.

II 17 Законска метрологија у земљи седамдесетих година

Ради усклађивања са Уставним амандманима из 1971. године и уношења стручних измена и допуна, донета су два закона 1973. године, и то: **Закон о изменама и допунама Закона о мерним јединицама и мерилима** (којим је, поред осталог, прописано да за мерне јединице одређене законом важе националне прамере – еталони, које чува Завод и усклађује са нормама Међународне метарске конвенције) и **Закон о изменама и допунама Закона о контроли предмета од драгоцених метала** (у коме је, поред осталог, прописано да се финоћа 583/1000 за предмете од злата замењује финоћом 585/1000).

1976. године ступа на снагу нови **Закон о мерним јединицама и мерилима** који је по много чему био оригиналан и који је укључивао најсавременије концепције развоја метрологије у свету. Овим законом изричито је допуштена само употреба јединица SI у јавном саобраћају, објављен је списак мерних јединица и њихове дефиниције, као и списак јединица ван SI система које се могу употребљавати (нпр. морска миља, ар, хектар, бар....) и њихови децимални умношци. Такође је прописано и да се у јавном саобраћају смеју да употребљавају само мерила која задовољавају прописане метролошке услове које прописује директор Завода.

На основу овог закона донесен је велики број правилника о метролошким условима који морају да испуњавају мерила и метролошких упутстава за преглед мерила која се и данас употребљавају за поједина мерила. Поред еталона, по први пут је овим законом обухваћена и област референтних материјала. Прописано је разврставање еталона на примарне, секундарне и радне еталоне. Јасније је дефинисан појам јавни саобраћај. Прописано је да се мерила могу стављати у промет само ако су жигосана. Преглед мерила вршиле су подручне јединице. Овим законом омогућено је да се за преглед мерила овласте лабораторије за мерила која се употребљавају за контролу сопственог процеса рада. Друга врста овлашћења односила се на мерила која се масовно производе, процес производње је аутоматизован, та мерила су се прегледала и жигосала непосредно у процесу производње, а преглед је вршио сам произвођач.

Најзначајније овлашћење односило се на преглед мерила за трећа лица који су обављале лабораторије које су биле потпуно технички оспособљене за тај преглед, док је мерна опрема била прегледана од стране Завода, који је вршио и надзор над радом тих лабораторија.

Овај закон је 1980. године допуњен у циљу омогућавања, у изузетним ситуацијама, употребе одређених мерних јединица везаних за поморски и ваздушни саобраћај. У SI систем уврштена је и јединица за светлосну јачину, кандела.

Закон о контроли предмета од драгоцених метала још једном је мењан 1976. године ради усклађивања са Уставом СФРЈ. Уведен је још један степен финоће за предмете од злата, – 900/1000 и за предмете од сребра 925/1000. Законом је прописана и нова легура злата са никлом и паладијумом. Преглед и жигосање предмета од драгоцених метала врше подручне јединице Завода.

Године 1973. у нашој земљи обележена је стогодишњица усвајања Метарског система и усвајања Закона о мерама 1873. године. За обележавање јубилеја побринула се Српска академија наука и уметности и тим поводом објављени су радови еминентних научника под називом „Мере на тлу Србије – кроз векове“. Овом приликом одржане су многе пригодне манифестације, приједи и изложбе.

II 18 Савезни завод за мере и драгоцене метале седамдесетих година

Почетком седамдесетих година Завод је самостална савезна организација која има више организационих јединица које се баве метролошким и контролно-инспекцијским пословима: Техничко развојно одељење у Београду, 16 контрола мера и драгоцених метала и Група за инспекцијске послове у Београду.

Током 1971. године у Заводу је било 267 запослених. Интересантно је да је за послове метролога захтевано радно искуство од осам година на одговарајућим пословима, а за послове руководиоца у Техничко развојном сектору радно искуство од десет година, што говори о општем нивоу стручности и квалификационе структуре запослених. Године 1975, ова метролошка институција имала је 273 запослена, а 1978. године 280.

Правилником о организацији и раду Савезног завода за мере и драгоцене метале из 1979. године, Завод је подељен на два сектора и то: Метролошко развојни сектор и Контролно инспекцијски сектор. Постоје и две организационе јединице за опште послове: Одељење за правне, кадровске и опште послове и Одсек за финансијско-материјалне послове.

Метролошко-развојни сектор има у свом саставу две групе лабораторија – Групу лабораторија за метрологију механичких и топлотних величина и физичко-хемијска мерења (18 лабораторија) и Групу лабораторија за метрологију електромагнетних величина, време и фреквенцију (13 лабораторија).

Контролно-инспекцијски сектор у свом саставу има једну групу (Група за координацију и надзор рада контрола мера и драгоцених метала) и 16 контрола мера и драгоцених метала као основне организационе јединице.

И поред релативно нове зграде и улагања у мерну опрему, Завод није имао одговарајуће просторије, нити опрему за адекватну реализацију еталона. У контролама мера је ситуација била још гора. Без обзира на лоше услове за рад, метролози су одржавали сарадњу са научним институцијама на развоју еталона.

Убрзано се развијају и модернизују лабораторије за примарне еталоне јединица времена и фреквенције, светлосне јачине, температуре, електричног напона и електричне отпорности.

У Заводу је зналачки опремљена метролошка библиотека. Развијена је и блиска стручна сарадња са Међународним бироом за тегове и мере.

1980. године образован је Савет у области метрологије, у саставу Завода, који је имао задатак да разматра све предлоге, даје мишљење и покреће иницијативе везане за развој метрологије у СФРЈ. У саставу тог савета били су најистакнутији научници и стручњаци из области метрологије.

II 19 Закон о контроли предмета од драгоцених метала из 1981. године

Законом о контроли предмета од драгоцених метала из 1981. године уведена су два нова степена финоће за злато 417/1000 и 333/1000. Терминологија је усклађена са новим уставним одредбама, прецизније је одређено вршење надзора од стране контрола мера, озакоњено је издавање службених легитимација. Овај закон је касније допуњаван седам пута, углавном због измена висина новчаних казни за повреде закона.

II 20 Закон о мерним јединицама и мерилима из 1984. године

Законом о мерним јединицама и мерилима из 1984. године, појам „јавни саобраћај“ замењен је термином „употреба мерних јединица и мерила“. Дате су дефиниције еталона и узорака референтних материјала. Укључена је нова дефиниција метра на основу ласерског зрачења и списак допунских (изведених) јединица SI. Омогућено је овлашћивање лабораторија за преглед еталона и узорака референтних материјала. Донесени су и сви општи подзаконски прописи у складу са новим законом. Овај закон је мењан шест пута, углавном због измена висина новчаних казни.

II 21 Савезни завод за мере и драгоцене метале осамдесетих година

Завод почетком осамдесетих година има 338 запослених, од чега 63 метролога са високом школском спремом, 29 са вишом, а 183 контролора мера и драгоцених метала са средњом стручном спремом. У Заводу је још и 17 висококвалификованих и 14 квалификованих радника, док су остали – помоћно и административно особље, са директором Милисавом Војичићем на челу. Програм развоја и модернизације није реализован у погледу неопходне мерно-техничке опреме и потребног лабораторијског простора. Побољшање се огледало у повећању броја запослених, углавном висококвалификованих, на 372 радника.

Сарадња са Међународним бироом за тегове и мере је настављена у смањеном обиму, само по питању оверавања југословенских примарних еталона којих је било шест, и то за јединице: масе, температуре, електричног напона, електричне отпорности, јачине светлости, времена и фреквенције. Дошло је и до развоја сарадње међу земљама чланицама Покрета несврстаних, где је Југославија понудила продају еталона који су се производили тада код нас.

Лабораторија за дужину је 1983. године добила Мајкелсонов ласерски интерферометар, а крајем осамдесетих завршен је рад на примарном еталону јединице дужине – метру, према најновијој дефиницији из 1983. године, применом стабилисаног ласерског зрачења одређене таласне дужине. У лабораторији за термометрију остварен је примарни еталон јединице температуре у опсегу од 0 °C – 1064,43 °C. Такође, и остале лабораторије су биле ојачане новом мерном техничком опремом.

II 22 Закон о мерним јединицама и мерилима из 1994. године

Новим Законом о мерним јединицама и мерилима из 1994. године Завод је задржао свој назив и постао је део Савезног министарства за развој, науку и животну средину. Закон је усаглашен са

Уставом из 1992. године. Овим законом прецизно је дефинисано испитивање типа мерила, озакоњена је могућност да се испитивање типа обави у иностраној лабораторији, први пут је прописан рок важења решења о одобрењу типа, и то на десет година.

Такође је прописано да се могу образовати стручне комисије за поједине области метрологије које би се бавиле питањима од посебног значаја за те области. Прописана је и обавеза увозника мерила да образује лабораторије у којима би преглед мерила вршили контролори. У циљу примене овог закона донесен је и низ подзаконских аката.

Овај закон је допуњен 1998. Законом о изменама и допунама Закона о мерним јединицама и мерилима, а термин „поверавање прегледа“ замењен је термином „акредитовање за преглед“. Законом је прописано да се захтев за акредитацију подноси акредитационом телу, да решење о акредитацији важи три године, а да надзор над радом акредитованих лабораторија врши Завод.

II 23 Закон о контроли предмета од драгоцених метала из 1994. године

1994. године донесен је и Закон о контроли предмета од драгоцених метала, а једина значајнија разлика у односу на претходни закон је та што су укинута два последње уведена степена финоће злата, 417/1000 и 333/1000, а степен финоће сребра 900/1000 је замењен степеном финоће 925/1000.

II 24 Савезни завод за мере и драгоцене метале деведесетих година

Након распада СФРЈ деведесетих година прошлог века, Завод је наставио да обавља послове из своје надлежности као орган државне управе Савезне Републике Југославије под Савезним министарством за развој, науку и животну средину, са 157 запослених у два сектора, с тим што је 1996. године образован и Логистички сектор, у оквиру ког је образована група која се бави системом квалитета.

Метролошко развојни сектор има 39 метролога са високом школском спремом организованих у 11 група за поједине области метрологије (дужину, масу, време, електричне величине, термометрију, светлосне величине, физичко-хемијска мерења, запремину, јонизујућа зрачења, референтне материјале и драгоцене метале). Контролно инспекцијски сектор има укупно 84 метролога, контролора и помоћног особља.

Обим послова Завода, како развојних, тако и оперативних, се драстично смањило тих година због урушавања привреде и уведених међународних санкција. Међутим, квалификациона научна и стручна структура у Заводу, на челу са директором проф. др Милетом Пешаљевићем, постаје боља него икада до тада. Неколико лабораторија без обзира на тешке услове, санкције, немогућност сарадње са иностраним лабораторијама, мале плате, ипак побољшава своје метролошке услове набавком додатне мерне опреме. Уведена је употреба рачунара у свим метролошким лабораторијама и контролама мера, формиране су базе података неопходних за рад.

1998. године је обележено 125 година законске метрологије код нас, јубилеј везан за озакоњење Метарског система мера. Тим поводом је Завод организовао низ стручних манифестација у сарадњи са Српском академијом наука и уметности. Те године је на улазу у зграду Завода откривена спомен плоча са ликом Николе Тесле и табла са именима свих руководиоца органа државне службе мера од 1873. године.

У овом поглављу коришћени су цитати и материјали из литературе [1,2].

III ПРАВНИ ОКВИР МЕТРОЛОГИЈЕ

21. ВЕКА У СРБИЈИ

У последњих 25 година, што значи на самом почетку 21. века, донета су три закона о метрологији, два закона из области предмета од драгоцених метала са подзаконским актима који су неопходни за њихову примену, као и један закон из области рачунања времена.

III 1 Закони из области метрологије

III 1.1 Закон о метрологији („Службени лист СЦГ“, број 44/05)

Овај Закон усвојен је пред крај постојања државне заједнице Србија и Црна Гора, као један од последњих закона који је усвојио парламент те државе.

Предмет закона било је уређење система мерних јединица и еталона Србије и Црне Горе, оверавање мерила, овлашћивање лабораторија, метролошка контрола над претходно упакованим производима, важење страних знакова и докумената, метролошки надзор, као и надлежности организације за метрологију.

Закон је припремљен као такозвани оквирни закон, у складу са европским директивама новог приступа и по обиму је био много мањи од претходног. Наиме, за разлику од претходног закона који је имао 86 чланова и шест прилога, овај закон је имао само 38 чланова и није имао прилоге. Ипак, он је садржао овлашћења за доношење већег броја подзаконских аката, него што је то био случај раније. Будући да је поступак измене закона далеко сложенији од измене подзаконских аката, на овај начин је требало да се омогући да се метролошки систем у Србији на време прилагођава развоју законске метрологије. Тако на пример, за разлику од претходног закона којим су биле прописане дефиниције основних и изведених јединица SI, као и мерне јединице ван међународног система јединица, овим законом прописано је да Савет министара, као извршни орган тадашње државне заједнице Србија и Црна Гора прописује законске мерне јединице које се користе, као и начин њихове употребе.

У овом закону први пут се појављује институт овлашћивања за послове еталонирања и оверавања. Тако је чланом 18. овог закона прописано да министар решењем овлашћује лабораторију за послове еталонирања и оверавања мерила на основу стручног мишљења организације за метрологију, као и да се при утврђивању оспособљености овлашћених лабораторија може узети у обзир оцена техничке компетенције из поступка акредитације или другог подједнако важног поступка. Овим законом прописано је и да надзор над радом овлашћених лабораторија врши организација за метрологију, која у случају да овлашћена лабораторија не ради у складу са прописима доноси решење којим се налаже да се у одређеном року отклоне утврђене неправилности, а уколико се у остављеном року неправилности не уклоне предлаже министру укидање решења о овлашћивању.

Овим законом такође је први пут прописано да у Србији и Црној Гори важе уверења о одобрењу типа мерила и уверења о оверавању мерила, односно жигови и други знаци у складу са међународним уговорима који обавезују Србију и Црну Гору.

Уједно, укинута је и баријера која се односила на мерила која се увозе или продају с консигнационог складишта, будући да по овом закону за подношење на преглед и жигосање и

стављање у промет ових мерила више није потребна потврда савезне организације надлежне за мере и драгоцене метале да испуњавају метролошке и друге услове утврђене законом.

Овим законом први пут се прописује и оснивање Метролошког савета као стручног саветодавног тела у области метрологије. Прописано је да овај савет оснива министар надлежан за послове метрологије који именује и његове чланове, а његова надлежност је да предлаже стратегију развоја у области метрологије, научне и образовне активности у области метрологије, приоритете у научним и истраживачко-развојним пројектима у области метрологије, као и друге активности у области метрологије.

Овај закон никада није доживео пуну примену, јер због специфичне историјске ситуације у којој је донет нису донети сви подзаконски прописи који би то омогућили.

III 1.2 Закон о метрологији („Службени гласник РС“, број 30/10)

Након што је парламент Црне Горе прогласио независност, Народна скупштина Републике Србије 5. јуна 2006. године прогласила је Србију сувереном републиком и наследником државне заједнице Србија и Црна Гора и тиме и формално окончала постојање државне заједнице.

Будући да је област метрологије била уређена Законом о метрологији („Службени лист СЦГ“, број 44/05) који се по престанку постојања државне заједнице Србија и Црна Гора примењивао као републички закон, као и подзаконским актима донетим на основу тог закона, као и Закона о мерним јединицама и мерилима („Службени лист СРЈ“, бр. 80/94, 83/94, 28/96 и 12/98) који је доношењем важећег Закона о метрологији престао да важи, а да садржина већине тих подзаконских аката није одговарала тадашњем стању технике и технологије у области метрологије, јавила се потреба за доношењем новог закона.

Поред потребе усклађивања са правним системом Републике Србије, као и испуњавања захтева за чланство Републике Србије у Светској трговинској организацији и Европској унији, основни разлог за доношење новог закона био је и омогућавање јединственог мерења у Републици Србији кроз обезбеђивање тачних и усклађених мерила са међународно утврђеним захтевима и мерних јединица са Међународним системом јединица, као и кроз обезбеђивање следивости еталона Републике Србије до међународних еталона.

Доношењем овог закона започела је изградња инфраструктуре квалитета у области метрологије.

Један од основних разлога за доношење овог закона био је и усаглашавање са одредбама Закона о министарствима („Службени гласник РС“, бр. 65/08 и 36/09) и Закона о државној управи („Службени гласник РС“, бр. 79/05, 101/07).

Наиме, чланом 9. Закона о министарствима било је прописано да Министарство економије и регионалног развоја обавља послове државне управе који се, поред осталог, односе на мере и драгоцене метале, као и да је организација за метрологију – Дирекција за мере и драгоцене метале (у даљем тексту: Дирекција) образована као орган управе у саставу Министарства економије и регионалног развоја. Истовремено, претходним Законом о метрологији прописана је надлежност организације за метрологију која је у смислу Закона о државној управи у супротности са делокругом органа управе у саставу министарства.

Овим законом прописано је да су основни субјекти метролошког система Србије:

1. министарство надлежно за послове метрологије, које обавља послове који се односе на стратегију развоја метрологије, прати и координира извршавање послова из области метрологије,

2. Дирекција, као орган управе у саставу министарства која обавља стручне и са њима повезане извршне послове у области метрологије,

3. овлашћена тела – привредни субјекти и друга правна лица која су у складу са овим законом овлашћена за обављање послова оверавања мерила,

4. именована тела која обављају послове оцењивања усаглашености мерила са прописаним захтевима.

Такође, према ранијем Закону о метрологији Дирекција је, поред осталог, обављала послове оверавања мерила која подлежу законској контроли (преглед и жигосање мерила, односно издавање уверења о оверавању), давала је стручно мишљење министру која лабораторија испуњава услове да буде овлашћена за оверавање мерила, вршила је надзор над стручним радом овлашћених лабораторија за оверавање мерила и вршила метролошки надзор над употребом, односно стављањем на тржиште тих мерила. Обављање свих ових активности од стране једне институције, односно националне организације за метрологију (у нашем случају је то Дирекција), према захтевима за чланство у Светској трговинској организацији и Европској унији (у даљем тексту: ЕУ) представљало је сукоб интереса у обављању међусобно повезаних активности, те је у том смислу неопходно било новим законом јасно разграничити надлежности свих институција које учествују у обављању послова метрологије.

Наиме, директиве ЕУ које ће на основу овог закона бити пренете у правни систем Републике Србије јасно су указивале на потребу успостављања транспарентног, непристрасног система у области метрологије, који се, поред осталог, огледа у томе да, Дирекција као национална метролошка институција не може да врши и оверавање мерила и метролошки надзор над тим мерилима. Оваква решења постоје и у земљама у окружењу.

Сагледавајући неопходност потребе да се што хитније успостави транспарентни и непристрасни начин обављања послова метрологије у Републици Србији, а нарочито послова који се односе на оверавање мерила, сматрало се да је потребно јасно дефинисати делокруг надлежног министарства, организације за метрологију и овлашћених тела за обављање послова оверавања мерила, као и именованих тела за оцењивање усаглашености.

Иако је претходним законом уведен институт овлашћивања за послове оверавања мерила, он није доживео своју примену, тако да је на основу овог закона ресорно министарство почело да врши овлашћивање привредних субјеката и других правних лица за обављање послова оверавања мерила, с тим што је Дирекција наставила да оверава само оне врсте мерила за чије оверавање нису постојала овлашћена тела, и то, наравно, уз обезбеђивање непристрасности и независности. Такође, у надлежности Дирекције био је и стручни надзор над радом овлашћених тела. Начин и услови овлашћивања прописани су подзаконским актима, а за послове оверавања могли су бити овлашћени привредни субјекти и друга правна лица ако имају акт о акредитацији (контролне организације – SRPS ISO 17020) и ако испуњавају прописане услове. Овлашћивање се вршило на основу захтева привредног или другог субјекта који се подносио ресорном министарству – Министарству економије и регионалног развоја, а решење о овлашћивању доносио је министар на основу предлога за овлашћивање посебне радне групе која је проверавала испуњеност прописаних услова.

Извод из Регистра овлашћених тела са актуелним списком овлашћених тела и подацима о мерилима за чије оверавање овлашћени налази се на сајту Министарства привреде на порталу Технис (<https://tehnis.privreda.gov.rs>).

У циљу стварања услова за испуњавање захтева за чланство Републике Србије у Светској трговинској организацији и ЕУ, приликом израде овог закона, поред осталог, узети су у обзир

елементи међународних докумената Међународне организације за законску метрологију (International Organization of Legal Metrology – OIML D1 и OIML D9). Такође, овај закон преузима појмове и дефиниције Међународног речника термина у законској метрологији, као и појмове и дефиниције Међународног речника основних и општих термина у метрологији.

Овим законом требало је да се обезбеди да се мерила која подлежу законској контроли могу ставити на тржиште, односно у употребу само ако су за та мерила издата уверења о одобрењу типа, односно ако су на прописан начин оверена, чиме се омогућава и остваривање главног циља законске метрологије – да увери грађане у тачност резултата мерења која се користе у званичним и комерцијалним трансакцијама, односно у јавном интересу.

Наиме, то су мерила која се, пре свега, користе у функцији: промета роба и услуга (ваге, тегови, таксиметри, гасометри, справе за мерење течних горива, угоститељске посуде и др); заштите здравља и опште безбедности (манометри за мерење крвног притиска, медицински инјекциони шприцеви, медицински термометри, електрокардиографи и др); заштите животне средине (мерила заштите од зрачења и друго); заштите на раду (мерила нивоа звука и друго); контроле и безбедности саобраћаја (мерила брзине возила у саобраћају, алкохолметри – алкотест, мерила за мерење силе кочења код моторних возила и друго).

У погледу еталона овим законом први пут је прописано да је еталон Републике Србије еталон који је одлуком директора Дирекције признат као основа за додељивање вредности величине другим еталонима одређене величине (у даљем тексту: национални еталон) и да Дирекција развија, остварује, проглашава, чува, одржава и усавршава националне еталоне и обезбеђује њихову следивост до међународног нивоа. Такође је прописано да се ова одлука доноси под условом да еталон представља реализацију дефиниције дате величине са наведеном вредношћу величине и придруженом мерном несигурношћу, тако да служи као референца и да је следив до међународних еталона или националних еталона других држава са одговарајућим метролошким карактеристикама.

Изузетно, директор Дирекције може одлуку о проглашењу еталона донети и за еталон који се чува, одржава и чије се метролошке карактеристике унапређују од стране другог органа државне управе, односно другог правног лица, које испуњава прописане услове, а нарочито у погледу: 1) стручне оспособљености запослених и других ангажованих лица; 2) просторија и опреме за рад; 3) обезбеђења следивости до међународног еталона или националних еталона других држава.

С тим у вези, у периоду од марта до септембра 2015. године и децембра 2017. године, директор Дирекције је признао 32 еталона Дирекције као националне еталоне које Дирекција развија, остварује, чува, одржава, усавршава и обезбеђује њихову следивост до међународног нивоа, и то:

1) AC-DC трансфер са опсегом наизменичног електричног напона од 10 mV до 1000 V и фреквенције од 10 Hz до 30 MHz са придруженом мерном несигурношћу од (10 до 1750) $\mu\text{V/V}$ који је признат као еталон јединице наизменичног електричног напона Републике Србије, који представља основу за додељивање вредности величине другим еталонима за наизменични електрични напон;

2) Компаратор са опсегом активне (реактивне) електричне енергије од 0,4 Ws (vars) до 4800000 Ws (vars) са придруженом мерном несигурношћу од 40 mWh/VAh (mvarh/VAh) до 200 mWh/VAh (mvarh/VAh) који је признат као еталон јединице електричне енергије Републике Србије, који представља основу за додељивање вредности величине другим еталонима јединице електричне енергије;



3) Тег направљен од челика Nicral D са називном масом од 1 kg која је остварена са придруженом проширеном мерном несигурношћу од 0,028 mg који је признат као еталон јединице масе Републике Србије, који представља основу за додељивање вредности величине другим еталонима јединице масе;

4) Ђелију фиксне тачке цинка за реализацију температуре очвршћавања цинка од 419,527 °C са придруженом проширеном мерном несигурношћу од 3 mK, помоћу еталонског платинског отпорног термометра, у складу са Међународном температурном скалом ITS-90, која је призната као еталон јединице температуре Републике Србије, који представља основу за додељивање вредности величине другим еталонима јединице температуре;

5) Ђелију фиксне тачке индијума за реализацију температуре очвршћавања индијума од 156,5985 °C са придруженом проширеном мерном несигурношћу од 2,4 mK, помоћу еталонског платинског отпорног термометра, у складу са Међународном температурном скалом ITS-90, која је призната као еталон јединице температуре Републике Србије, који представља основу за додељивање вредности величине другим еталонима јединице температуре;

6) Ђелију фиксне тачке калаја за реализацију температуре очвршћавања калаја од 231,928 °C са придруженом проширеном мерном несигурношћу од 2,2 mK, помоћу еталонског платинског отпорног термометра, у складу са Међународном температурном скалом ITS-90, која је призната као еталон јединице температуре Републике Србије, који представља основу за додељивање вредности величине другим еталонима јединице температуре;

7) Ђелију фиксне тачке галијума за реализацију температуре топљења галијума од 29,7646 °C са придруженом проширеном мерном несигурношћу од 0,8 mK помоћу еталонског платинског отпорног термометра, у складу са Међународном температурном скалом ITS-90, која је призната као еталон јединице температуре Републике Србије, који представља основу за додељивање вредности величине другим еталонима јединице температуре;

8) Ђелију фиксне тачке воде за реализацију температуре тројне тачке воде од 0,01 °C са придруженом проширеном мерном несигурношћу од 0,55 mK помоћу еталонског платинског отпорног термометра, у складу са Међународном температурном скалом ITS-90, која је призната као еталон јединице температуре Републике Србије, који представља основу за додељивање вредности величине другим еталонима јединице температуре;

9) Ђелију фиксне тачке живе за реализацију температуре тројне тачке живе од -38,8344 °C са придруженом проширеном мерном несигурношћу од 0,8 mK помоћу еталонског платинског отпорног термометра, у складу са Међународном температурном скалом ITS-90, која је призната као еталон јединице температуре Републике Србије, који представља основу за додељивање вредности величине другим еталонима јединице температуре;

10) Уређај за еталонирање микрофона реципрчном методом и две гарнитуре од по три кондензаторска микрофона типа LS1P и LS2P са вредностима нивоа звучног притиска у опсегу фреквенције од 63 Hz до 25 kHz које су остварене са придруженом мерном несигурношћу од 0,08 dB до 0,46 dB који је признат као еталон јединице звучног притиска Републике Србије, који представља основу за додељивање вредности величине другим еталонима звучног притиска;

11) Фемтосекундни ласер са опсегом таласне дужине од 530 nm до 900 nm које су остварене са придруженом мерном несигурношћу од 2×10^{-13} који је признат као еталон јединице дужине Републике Србије, који представља основу за додељивање вредности величине другим еталонима јединице дужине;

12) Групу отпорника вредности електричне отпорности 1Ω која је остварена са придруженом мерном несигурношћу од 2×10^{-7} који је признат као еталон јединице електричне отпорности Републике Србије, који представља основу за додељивање вредности величине другим еталонима јединице електричне отпорности;

13) Конвертор снаге са опсегом електричне снаге од 0 W до 48000 W које су остварене са придруженом мерном несигурношћу од 25 mW/VA до 50 mW/VA који је признат као еталон јединице електричне снаге Републике Србије, који представља основу за додељивање вредности величине другим еталонима јединице снаге;

14) Аутоматизовани систем на бази Џозефсоновог ефекта са опсегом једносмерног електричног напона од -10 V до 10 V са придруженом мерном несигурношћу од 0,5 nV за вредности једносмерног електричног напона у опсегу од -1 V до 1 V, односно придруженом мерном несигурношћу од 2 nV за вредности у опсезима од -10 V до -1 V и од 1 V до 10 V који је признат као еталон јединице једносмерног електричног напона Републике Србије, који представља основу за додељивање вредности величине другим еталонима јединице једносмерног електричног напона;

15) Напонске трансформаторе примарног напона од $100/\sqrt{3}$ V до $600/\sqrt{3}$ V, од 600 V до 4000 V, од 5000 V до 35000 V, од $40/\sqrt{3}$ kV до $120/\sqrt{3}$ kV и секундарног напона од $100/\sqrt{3}$ V и $120/\sqrt{3}$ V, од 100 V и 110 V, од 100 V и 110 V, од $100/\sqrt{3}$ V и $110/\sqrt{3}$ V, који су остварени са придруженом мерном несигурношћу од 50 mV/V за напонску грешку и 60 mrad за фазну разлику, који су признати као еталон односа трансформације напона Републике Србије, који представља основу за додељивање вредности величине другим еталонима односа трансформације напона;

16) Струјне трансформаторе са електронском компензацијом грешке примарне струје од 1 A до 3000 A и секундарне струје од 1 A и 5 A, које су остварене са придруженом мерном несигурношћу од 20 mA/A до 100 mA/A за струјну грешку и од 20 mrad до 120 mrad за фазну разлику, који су признати као еталон односа трансформације струје Републике Србије, који представља основу за додељивање вредности величине другим еталонима односа трансформације струје;

17) Еталонске референтне фотометре за озон SRP 54, са мерним опсегом концентрације x од 0 nmol/mol до 1000 nmol/mol озона и придруженом комбинованом мерном несигурношћу датом изразом

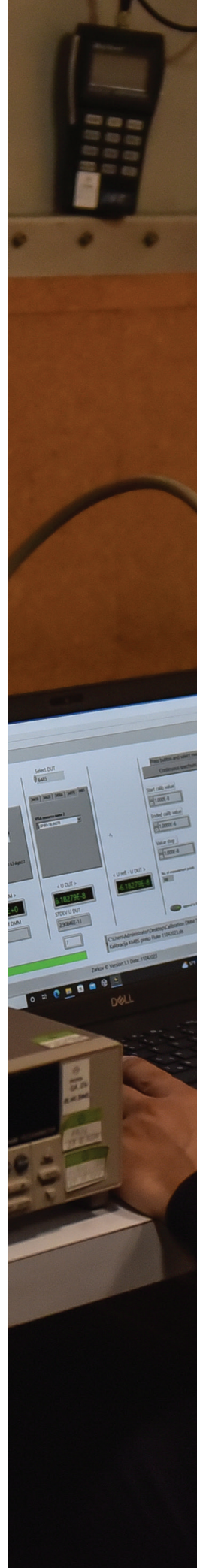
$$u(x) = \sqrt{(0,24)^2 + (2,93 \cdot 10^{-3} \cdot x)^2} \text{ nmol/mol}$$

који су признати као еталон концентрације озона Републике Србије, који представља основу за додељивање вредности величине другим анализаторима амбијенталног озона;

18) Уређај за храпавост контактнoг типа са интегрисаним ласерским интерферометром и гарнитура од четири еталона храпавости са опсегом параметара храпавости од 0,01 μm до 1000 μm који су остварени са придруженом мерном несигурношћу од 2 % до 5 % који је признат као еталон храпавости Републике Србије, који представља основу за додељивање вредности величине другим еталонима храпавости;

19) Гарнитуру преливних пипета, називних запремина 1 L, 2 L, 5 L, 10 L, 20 L, 50 L и 100 L која је остварена гравиметријском методом са придруженом мерном несигурношћу од 0,02 % која је призната као еталон јединице запремине Републике Србије, који представља основу за додељивање вредности величине другим еталонима јединице запремине;

20) Групу од два цезијумска часовника, микрофазног степера и два пријемника сигнала за глобално позиционирање, који заједно остварују: временску скалу – UTC (DMDM)





у неограниченом опсегу са придруженом проширеном мерном несигурношћу од 15 ns, јединицу времена – секунду, опсег 1 s, са придруженом проширеном мерном несигурношћу од 1×10^{-13} s/s (за време усредњавања од једног дана), јединицу фреквенције – херц за опсег од 100 kHz; 1 MHz; 5 MHz; 10 MHz са придруженом проширеном мерном несигурношћу од 1×10^{-13} Hz/Hz (за време усредњавања од једног дана), која је призната као еталон јединице времена и фреквенције Републике Србије, који представља основу за додељивање вредности величине другим еталонима јединице времена и фреквенције;

21) Групу од три радиометријска детектора са вредностима спектралне осетљивости у опсегу таласних дужина од 340 nm до 1000 nm које су остварене са придруженом мерном несигурношћу од 0,6 % до 2,0 % која је призната као еталон јединице спектралне осетљивости Републике Србије, који представља основу за додељивање вредности величине другим еталонима спектралне осетљивости;

22) Спектрофотометријску мерну станицу и групу од три еталона спектралне пропустљивости са вредностима спектралне пропустљивости у опсегу таласне дужине од 400 nm до 1000 nm које су остварене са придруженом мерном несигурношћу од 0,3 % до 2,0 % које су признате као еталон јединице спектралне пропустљивости Републике Србије, који представља основу за додељивање вредности величине другим еталонима спектралне пропустљивости;

23) Групу од седам фотометријских сијалица са опсегом светлосне јачине од 223 cd до 385 cd које су остварене са придруженом мерном несигурношћу од 1 % која је призната као еталон јединице светлосне јачине Републике Србије, који представља основу за додељивање вредности величине другим еталонима јединице светлосне јачине;

24) Групу од шест фотометријских сијалица са опсегом светлосног флукса од 2450 lm до 2540 lm који су остварени са придруженом мерном несигурношћу од 1 % која је призната као еталон јединице светлосног флукса Републике Србије, који представља основу за додељивање вредности величине другим еталонима јединице светлосног флукса;

25) 24-страни оптички полигон и гониометар са опсегом угла у равни од 0° до 360° који су остварени са придруженом мерном несигурношћу од 0,15" који су признати као еталон јединице угла у равни Републике Србије, који представља основу за додељивање вредности величине другим еталонима јединице угла у равни;

26) Гарнитуру ареометара у мерном опсегу од 600,0 kg/m³ до 1100,0 kg/m³, са најмањом вредношћу подељка од 0,1 kg/m³, референтном температуром од 15 °C и придруженом мерном несигурношћу од 0,030 kg/m³ ($\kappa=2$) и гарнитура ареометара у мерном опсегу од 1100,0 kg/m³ до 1840,0 kg/m³, са најмањом вредношћу подељка од 0,2 kg/m³, референтном температуром од 20 °C и придруженом мерном несигурношћу од 0,040 kg/m³ ($\kappa=2$) које су признате као еталон густине течности Републике Србије, који представља основу за додељивање вредности величине другим еталонима густине течности;

27) Рефрактометар са мерним опсегом индекса преламања светлости од 1,3000 до 1,7100, са референтном температуром од 20 °C, најмањом вредношћу подељка од 0,0002 и придруженом мерном несигурношћу од 0,0001 ($\kappa=2$) који је признат као еталон индекса преламања светлости Републике Србије, који представља основу за додељивање вредности величине другим еталонима индекса преламања светлости;

28) Клипни манометар са теговима са опсегом од 0 Pa до $8 \cdot 10^7$ Pa и са придруженом мерном несигурношћу од $(29 + 1,9 \cdot 10^{-5} \cdot p)$ Pa, где је p притисак, који је признат као еталон

јединице притиска Републике Србије, који представља основу за додељивање вредности величине другим еталонима јединице притиска;

29) Ђелију фиксне тачке алуминијума за реализацију температуре очвршћавања алуминијума од 660,323 °C са придруженом проширеном мерном несигурношћу од 3,7 mK помоћу еталонског платинског отпорног термометра и 60 mK помоћу еталонског термопара Au/Pt, у складу са Међународном температурном скалом ITS-90, која је призната као еталон јединице температуре Републике Србије, који представља основу за додељивање вредности величине другим еталонима јединице температуре;

30) Ђелију фиксне тачке бакра за реализацију температуре очвршћавања бакра од 1084,62 °C са придруженом проширеном мерном несигурношћу од 0,11 °C помоћу еталонског термопара Pt/Pd и 0,35 °C помоћу еталонског термопара PtRh(10%)/Pt у складу са Међународном температурном скалом ITS-90, која је призната као еталон јединице температуре Републике Србије, који представља основу за додељивање вредности величине другим еталонима јединице температуре;

31) Ђелију фиксне тачке сребра за реализацију температуре очвршћавања сребра од 961,78 °C са придруженом проширеном мерном несигурношћу од 11 mK помоћу еталонског платинског отпорног термометра и 70 mK помоћу еталонског термопара Au/Pt, у складу са Међународном температурном скалом ITS-90, која је призната као еталон јединице температуре Републике Србије, који представља основу за додељивање вредности величине другим еталонима јединице температуре;

32) Генератор релативне влажности ($2p, 2t$) за реализацију релативне влажности од 0 % до 100 % на температурама од -10 °C до 70 °C и еталон тачке росе опсега температуре тачке росе од -50 °C до 40 °C, са придруженим проширеним мерним несигурностима релативне влажности од 0,5 % и температуре тачке росе од 0,15 °C у складу са Међународном температурном скалом ITS-90, који је признат као еталон јединице релативне влажности и температуре тачке росе Републике Србије, који представљају основу за додељивање вредности величине другим еталонима јединице релативне влажности и температуре тачке росе.

Такође, у септембру 2015. године директор Дирекције је признао шест еталона Института за нуклеарне науке „Винча“ из Београда као националне еталоне које овај институт развија, остварује, чува, одржава, усавршава и обезбеђује њихову следивост до међународног нивоа, и то:

1) Јонизациону комору са опсегом од 36 mGy/h до 18 kGy/h и са придруженом мерном несигурношћу од 1,2 %, која је призната као еталон јачине апсорбоване дозе у води Републике Србије, који представља основу за додељивање вредности величине другим еталонима јачине апсорбоване дозе у води;

2) Групу од пет јонизационих комора са опсегом од 2,2 μ Gy/h до 18 kGy/h и са придруженом мерном несигурношћу од 1,1 % до 2,2 %, која је призната као еталон јачине керме у ваздуху Републике Србије, који представља основу за додељивање вредности величине другим еталонима јачине керме у ваздуху;

3) Групу узорака Hf, Rh, Ti, V и Zr са вредностима специфичне електричне отпорности за опсег температура од 400 K до 2400 K која је остварена са придруженом мерном несигурношћу од 1 % до 2 %, који су признати као еталони јединице специфичног електричног отпора чврстих електропроводних материјала на високим температурама Републике Србије, који представљају основу за додељивање вредности величине другим еталонима јединице специфичног електричног отпора чврстих електропроводних материјала на високим температурама;



4) Групу узорака Ag, Cu, Hf, Rh, Ti, W, Zr и керамичког стакла са вредностима топлотне дифузивности за опсег температура од 200 K до 1550 K која је остварена са придруженом мерном несигурношћу од 1 % до 8 %, који су признати као еталони јединице топлотне дифузивности Републике Србије, који представљају основу за додељивање вредности величине другим еталонима јединице топлотне дифузивности;

5) Групу узорака смолом импрегниране стаклене вуне и пирекс стакла са вредностима топлотне проводности за опсег температура од -20 °C до 50 °C која је остварена са придруженом мерном несигурношћу од 3 %, који су признати као еталони јединице топлотне проводности Републике Србије, који представљају основу за додељивање вредности величине другим еталонима јединице топлотне проводности;

6) Групу узорака Hf, Rh, Ti, V и Zr са вредностима специфичне топлоте за опсег температура од 400 K до 2400 K која је остварена са придруженом мерном несигурношћу од 3 % до 8 % који су признати као еталони јединице специфичне топлоте чврстих електропроводних материјала на високим температурама Републике Србије, који представљају основу за додељивање вредности величине другим еталонима јединице специфичне топлоте чврстих електропроводних материјала на високим температурама.

Овим законом такође је планирано да се обезбеди и да се претходно упаковани производи ставе у промет или складиште са намером стављања у промет само када је њихова називна количина означена тачно, јасно и недвосмислено и када је њихова стварна количина у оквиру дозвољеног одступања од означене називне количине.

Такође, Влада је усвојила Национални програм интеграције Републике Србије у ЕУ, којим је, поред осталог, Министарство економије и регионалног развоја било задужено да, до краја 2009. године, припреми и достави Влади на разматрање и усвајање Нацрт закона о метрологији.

Примену овог закона омогућило је доношење 15 подзаконских аката, који су донети у наредне две године од ступања на снагу закона, и то: Правилник о врстама мерила за које је обавезно оверавање и временским интервалима њиховог периодичног оверавања („Службени гласник РС“, број 49/10), Уредба о висини и начину плаћања накнада за спровођење оверавања мерила, метролошких експертиза, испитивања типа мерила, испитивања претходно упакованих производа и других послова из области метрологије („Службени гласник РС“, бр. 68/10 и 72/10-исправка), Правилник о начину признавања иностраних уверења, жигова и знакова усаглашености („Службени гласник РС“, број 86/10), Уредба о начину вршења метролошког надзора („Службени гласник РС“, број 88/10), Правилник о условима за обављање послова оверавања мерила („Службени гласник РС“, број 89/10), Правилник о начину овлашћивања привредних субјеката и других правних лица за обављање послова оверавања мерила и о вођењу регистра овлашћених тела („Службени гласник РС“, број 89/10), Уредба о одређеним законским мерним јединицама и начину њихове употребе („Службени гласник РС“, број 43/11), Правилник о условима за признавање националних еталона за поједине величине („Службени гласник РС“, број 70/11); Правилник о начину ванредног прегледа мерила („Службени гласник РС“, број 54/12), Правилник о врсти, облику и начину стављања жигова који се употребљавају при оверавању мерила („Службени гласник РС“, број 57/11), Правилник о садржини и обрасцу евиденције, као и начину вођења евиденције коју води овлашћено тело („Службени гласник РС“, број 57/11), Правилник о оверавању мерила („Службени гласник РС“, број 1/12), Правилник о обрасцу и садржини службене легитимације лица овлашћеног за вршење метролошког надзора („Службени гласник РС“, број 16/12), Правилник о начину испитивања типа мерила за

поједине врсте мерила („Службени гласник РС“, број 22/12), Правилник о начину утврђивања испуњености услова за именовање тела за оцењивање усаглашености мерила („Службени гласник РС“, број 2/13) и Одлука о оснивању метролошког савета („Службени гласник РС“, број 63/10).

Први пут се у метрологији у Републици Србији раздвајају хармонизована и нехармонизована област, па се у складу са одредбама овог закона доносе и правилници којима су транспоноване европске директиве из области метрологије, што је у складу са преузетим обавезама Републике Србије из Споразума о стабилизацији и придруживању (ССП), као и из Националног програма интеграције Републике Србије у Европску унију (НПИ) у вези са транспонованем директива ЕУ у национално законодавство, односно усклађивањем домаћег законодавства са правним тековинама ЕУ. Обавезе из ССП се нарочито односе на део који се односи на слободан проток роба и, у том смислу, неопходности хармонизације техничког законодавства Републике Србије са техничким законодавством ЕУ са циљем уклањања непотребних техничких препрека за трговину као једног од кључних елемената за обезбеђивање слободног протока роба и стварања јединственог тржишта.

Тако је **Правилником о мерилима** („Службени гласник РС“, број 63/13) транспонована Директива 2004/22/ЕЗ Европског парламента и Савета од 31. марта 2004. године о мерилима, укључујући и Директиву број 2009/34/ЕЗ Европског парламента и Савета од 23. априла 2009, која се односи на заједничке одредбе за мерне инструменте и методе метролошке контроле.

Овим правилником прописују се битни захтеви за одређене врсте мерила, као што су: водомери, гасомери и уређаји за конверзију запремине, бројила активне електричне енергије, мерила топлотне енергије, мерни системи за непрекидно и динамичко мерење количина течности које нису вода, ваге са аутоматским функционисањем, таксиметри, материјализоване мере, мерила димензија и анализатори издувних гасова, који се односе на пројектовање и израду мерила и компоненти у тим мерилима, садржина техничке документације; поступци за оцењивање усаглашености; знак усаглашености и означавање усаглашености; захтеви које мора да испуни тело за оцењивање усаглашености да би било именовано за оцењивање усаглашености мерила.

У складу са Директивом 2004/22/ЕЗ, као директивом тзв. новог приступа из области техничког законодавства ЕУ и Законом о метрологији предвиђају се битно нова решења у области наведених врста мерила, врсти субјеката који спроводе оцењивање усаглашености, врсти исправа о усаглашености, као и начину доказивања усаглашености која се огледа у добровољној примени српских стандарда којима се преузимају хармонизовани (европски) стандарди из ове области. Овај концепт се разликује од концепта у важећим правилницима и метролошким упутствима из области тих врста мерила која садрже често застарела, некозистентна и превише детаљна техничко-технолошка решења и правила која понекад представљају непотребна ограничења и оптерећења за произвођаче тих врста мерила.

Наиме, овај правилник у складу са преузетом директивом, прописује само битне захтеве који се односе на пројектовање и израду мерила, а детаљни захтеви садржани су у српским стандардима којима се преузимају хармонизовани (европски) стандарди, односно нормативним документима.

Приликом израде овог правилника, осим наведене директиве ЕУ, узета су у обзир и решења из референтних прописа ЕУ у области техничког законодавства, а нарочито из *Одлуке Европског парламента и Савета о заједничком оквиру за трговање производима* (Decision European of the Parliament and of the Council on a Common Framework for the Marketing of Products 768/2008/EC), као и решења у упоредној правној пракси у региону.



Правилником о вагама са неаутоматским функционисањем („Службени гласник РС“, број 17/13) транспонована је директива Европске уније, и то Директива 2009/23/ЕС која се односи на ваге са неаутоматским функционисањем. Циљ ове директиве је да се уклоне препреке у трговини вагама са неаутоматским функционисањем, као и да се омогући јединствено тржиште.

Овим правилником прописују се захтеви за ваге са неаутоматским функционисањем, поступци оцењивања усаглашености, означавање, исправе о усаглашености и друга документација која прати ваге са неаутоматским функционисањем на тржишту, као и услови које мора да испуни именовано тело које спроводи поступак оцењивања усаглашености.

Правилником о претходно упакованим производима („Службени гласник РС“, број 43/13 и 16/16) транспоноване су директиве ЕУ које се односе на претходно упаковане производе 76/211/ ЕЕС, 75/107/ЕЕС, 2007/45/ЕС.

Овим правилником ближе се прописује поступак испитивања претходно упакованих производа ради провере испуњености метролошких захтева, захтеви за опрему која се користи у надзору количине претходно упакованих производа, метролошки захтеви које морају да испуне количине претходно упакованих производа, начин означавања количина и дозвољена одступања стварних количина од означених називних количина, величина и облик знака усаглашености количине претходно упакованих производа, начин постављања, као и начин документовања усаглашености количине претходно упакованих производа са метролошким захтевима, као и метролошки захтеви за мерне боце, допуштена одступања запремине, као и натписи и ознаке на боцама као мерним посудама.

III 1.3 Закон о метрологији („Службени гласник РС“, број 15/16)

Након периода примене закона из 2010. године у трајању од пет година пракса је показала да је у циљу ефикаснијег обављања послова из области метрологије неопходно прописати нова законска решења.

Један од разлога за доношење новог Закона о метрологији садржан је у потреби даљег усаглашавања области метрологије у Републици Србији са праксом која се примењује у овој области у Европској унији. Ова потреба је нарочито дошла до изражаја након билатералног и експланаторног скрининга за Поглавље 1 – Слободно кретање роба, одржаних у 2014. години, као и чињеницом да је Међународна организација за законску метрологију донела нови међународни документ OIML D1:2012 који се односи на питања која треба размотрити приликом израде закона везаних за метрологију.

Такође, један од разлога за доношење новог Закона о метрологији садржан је у потреби новог разграничења послова у области метрологије између министарства надлежног за послове метрологије – Министарства привреде (у даљем тексту: Министарство) и органа управе надлежног за послове метрологије – Дирекције. Тако је важећим законом прописано да овлашћивање привредних субјеката и других правних лица за обављање послова оверавања мерила врши министар надлежан за послове метрологије доношењем решења, а овим законом прописује се да ће ове послове обављати Дирекција, док ће Регистар овлашћених тела и даље водити Министарство. Такође, за разлику од ранијег закона који прописује да надзор над стручним радом именованих тела врши Дирекција, новим законом прописује се да надзор над радом именованих тела врши Министарство. Наиме, разлог за наведена решења у вези је са европским интенцијама које се састоје у концентрисању послова у истом субјекту, и то послова

овлашћивања, односно именовања тела и послова надзора над субјектима који обављају те послове. Будући да Дирекција располаже кадром који поседује специфична стручна знања за поједине врсте мерила за чије се оверавање и врши овлашћивање, који имају кључну улогу и без којих ни у садашњем раду није могуће спровести поступак, предложеним законским решењем омогућиће се већа ефикасност, како у поступку овлашћивања, тако и у вршењу надзора над стручним радом овлашћених тела. Исто тако и груписање послова именовања тела за оцењивање усаглашености у области метрологије и надзора над тим телима у Министарству омогућило је рационалније и ефикасније обављање тих послова, поготову што је у одређеним областима Министарство већ имало искуство у обављању послова именовања тела за оцењивање усаглашености према прописима Републике Србије који су усаглашени са директивама ЕУ.

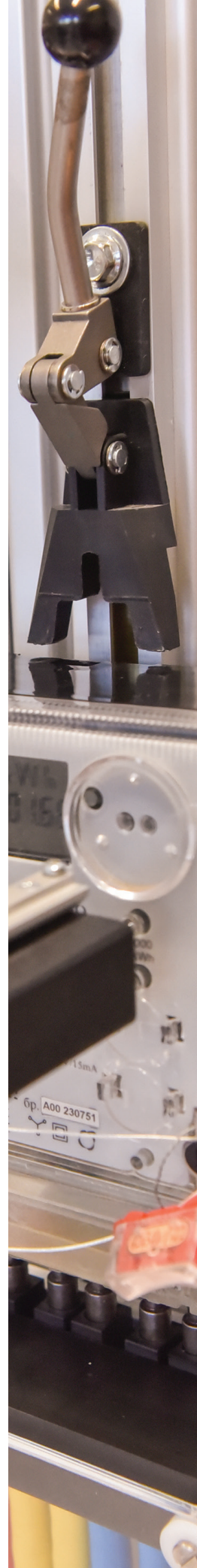
У области овлашћивања, осим наведених измена, новим законом прописано је да Министарство даје сагласност на ценовник који је утврдило овлашћено тело, за разлику од ранијег закона који је прописивао да ту сагласност даје Влада. На овај начин се поједностављује поступак добијања сагласности на ценовник овлашћених тела.

За разлику од старог закона којим је прописано да Дирекција обавља и послове оверавања мерила за чије оверавање нема овлашћених тела, новим законом прописано је да Дирекција обавља и послове оверавања мерила за чије оверавање није прописано да их обављају овлашћена тела, као и мерила за која нема овлашћених тела, чиме се обезбеђује несметано обављање послова оверавања мерила.

Предложена су и нова решења у вези са Метролошким саветом, као стручним саветодавним телом који оснива Влада. Наиме, по старом закону Метролошки савет на захтев Министарства даје стручна образложења, односно мишљења, поводом објављених метролошких информација која су од јавног интереса, док се по овом закону наведене информације достављају на захтев Дирекције, будући да Дирекција, у складу са Законом о министарствима, обавља стручне послове и послове државне управе који се, између осталог, односе на законске мерне јединице, еталоне и мерила. Уједно, за разлику од важећег закона, новим законом прописује се да се у Метролошки савет именују и представници других министарстава, као и да стручне и административне послове за потребе овог савета врши Дирекција.

Једна од новина која се уводи овим законом је и одређивање именованих носилаца националних еталона одређене SI јединице који може бити други орган државне управе, односно друго правно лице, као новог субјекта који учествује у обављању послова метрологије. На тај начин је само законски прецизирано оно што је започето 2015. године, када је директор Дирекције, у складу са тада важећим законом, признао шест еталона Института за нуклеарне науке „Винча“ из Београда као националне еталоне које овај институт развија, остварује, чува, одржава, усавршава и обезбеђује њихову следивост до међународног нивоа. У међувремену нису именовани нови носиоци националних еталона одређене SI јединице. Остали субјекти који у смислу овог закона обављају послове метрологије и даље остају: министарство надлежно за послове метрологије, орган управе надлежан за послове метрологије, односно Дирекција, привредни субјекти и друга правна лица која су овлашћена за обављање послова оверавања мерила и привредни субјекти и друга правна лица именована за обављање послова оцењивања усаглашености мерила са прописаним захтевима.

У циљу даљег унапређења метрологије у Републици Србији, новим законом проширени су послови које обавља Дирекција, па је у складу са овим законом прописано да Дирекција обавља и послове усклађивања и надзирања рада именованих носилаца националних еталона, већ поменуте послове овлашћивања привредних субјеката и других правних лица за обављање



послова оверавања мерила, припремање стратегије и прописа из области метрологије, пружање стручне помоћи и вршење обуке за обављање послова у области метрологије, као и бављење издавачком делатношћу.

У циљу обезбеђивања стручне оспособљености лица која врше оверавање мерила, новим законом уводи се полагање стручног испита за та лица. Такође, обавеза полагања стручног испита уводи се и за лица овлашћена за обављање послова метролошког надзора – метролошке инспекторе.

Приликом припреме овог закона, а у циљу стварања услова за испуњавање захтева за чланство Републике Србије у Светској трговинској организацији и ЕУ, приликом израде овог закона, поред осталог, узети су у обзир елементи међународних докумената Међународне организације за законску метрологију (International Organization of Legal Metrology – OIML D1, OIML D2, OIML D9 и OIML D16). Такође, овај закон преузима појмове и дефиниције Међународног речника термина у законској метрологији, као и појмове и дефиниције Међународног речника основних и општих термина у метрологији.

У складу са наведеним законом, Дирекција у области метрологије данас обавља следеће послове:

- 1) стара се о систему законских мерних јединица у Републици Србији;
- 2) развија, остварује, проглашава, чува, одржава, усавршава еталоне Републике Србије;
- 3) усклађује и надзире рад именованих носилаца националних еталона;
- 4) обезбеђује метролошку следивост;
- 5) истраживање и развој у области метрологије;
- 6) спроводи испитивање претходно упакованих производа ради провере испуњености метролошких захтева;
- 7) представља Републику Србију у међународним и регионалним метролошким организацијама, обезбеђује извршавање обавеза које произлазе из чланства у тим организацијама и успоставља сарадњу у области метрологије;
- 8) врши метролошки надзор;
- 9) овлашћивања привредних субјеката и других правних лица за обављање послова оверавања мерила;
- 10) надзире рад овлашћених тела;
- 11) оцењивања усаглашености мерила;
- 12) одлучује у управним поступцима из области метрологије;
- 13) обавља послове метролошке експертизе;
- 14) припрема стратегију и прописе из области метрологије;
- 15) води регистар мерила која подлежу законској контроли и друге прописане евиденције;
- 16) обезбеђује метролошке информације и издаје службено гласило;
- 17) дистрибуције времена;
- 18) пружа стручну помоћ и врши обуке за обављање послова у области метрологије;
- 19) бави се издавачком делатношћу;
- 20) обавља и друге послове из области метрологије у складу са законом.

Осим наведених послова, Дирекција обавља и послове оверавања мерила за чије оверавање није прописано да их обављају овлашћена тела, односно за чије оверавање нема овлашћених тела.

Примену овог закона омогућило је доношење следећих подзаконских аката: Правилник о врстама мерила која подлежу законској контроли („Службени гласник РС“, бр. 13/18, 45/19 и 93/20) који је касније замењен Правилником о врстама мерила која подлежу законској контроли („Службени гласник РС“, број 37/21 и 84/22), Правилник о начину и условима оверавања мерила („Службени гласник РС“, број 7/18), Правилник о условима за обављање послова оверавања мерила, начину овлашћивања и вођењу регистра овлашћених тела („Службени гласник РС“, број 2/17), Правилник о врсти, облику и начину стављања државних жигова који се употребљавају при оверавању мерила („Службени гласник РС“, број 71/17), Правилник о садржини и обрасцу, као и начину вођења евиденције коју воде овлашћена тела („Службени гласник РС“, број 77/17), Правилник о националним еталонима („Службени гласник РС“, бр. 18/18 и 3/21), Правилник о начину ванредног прегледа мерила („Службени гласник РС“, број 112/17), Правилник о програму, условима и начину полагања стручног испита за обављање послова оверавања мерила („Службени гласник РС“, број 2/17), Правилник о критеријумима за одређивање висине трошкова оверавања мерила („Службени гласник РС“, бр. 34/17 и 104/20), Правилник о метролошкој експертизи („Службени гласник РС“, број 13/18), Уредба о законским мерним јединицама и начину њихове употребе („Службени гласник РС“, број 132/21) и Одлука о оснивању метролошког савета („Службени гласник РС“, број 7/18).

У складу са законом транспоноване су и нове европске директиве и донети су следећи правилници:

Правилник о мерилима („Службени гласник РС“, број 3/18), који је усклађен са свим начелима и битним захтевима из Директиве 2014/32/ЕУ Европског парламента и Савета од 26. фебруара 2014. године. Правилником се прописују захтеви за одређене врсте мерила, и то за: водомере, гасомере и уређаје за конверзију запремине, бројила активне електричне енергије, мерила топлотне енергије, мерне системе за непрекидно и динамичко мерење количина течности које нису вода, ваге са аутоматским функционисањем, таксиметре, материјализоване мере, мерила димензија и анализаторе издувних гасова, који се односе на пројектовање и израду мерила и компоненти у тим мерилима, садржину техничке документације, поступке за оцењивање усаглашености, знак усаглашености и означавање усаглашености, услове које мора да испуни тело за оцењивање усаглашености да би било именовано за оцењивање усаглашености мерила.

Поступке оцењивања усаглашености мерила спроводе тела за оцењивање усаглашености (именована тела).

Правилник је праћен Списком српских стандарда из области мерила, који се редовно ажурира у складу са списком хармонизованих стандарда објављеним у Службеном листу ЕУ. Такође, Правилник је праћен и Списком српских стандарда (нормативних докумената) у области мерила којим се омогућава примена одређених докумената међународне организације за законску метрологију (препоруче OIML) у поступку оцењивања усаглашености мерила, за које је информација о прихватању од стране Европске Комисије објављена у Службеном листу ЕУ.

Правилник о вагама са неаутоматским функционисањем („Службени гласник РС“, број 29/18) који је донет у циљу усклађивања националног законодавства са свим начелима и битним захтевима из Директиве 2014/31/ЕУ Европског парламента и Савета од 26. фебруара 2014. године о неаутоматским вагама.

Правилником се прописују захтеви за неаутоматске ваге који се односе на пројектовање и израду неаутоматских вага и компоненти у тим вагама, садржину техничке документације, поступке за оцењивање усаглашености, знак усаглашености и означавање усаглашености, услове које мора да испуни тело за оцењивање усаглашености да би било именовано за оцењивање усаглашености вага са неаутоматским функционисањем.

Поступке оцењивања усаглашености мерила спроводе Дирекција и тела за оцењивање усаглашености (именована тела).

Правилник је праћен Списком српских стандарда из области вага са неаутоматским функционисањем који се редовно ажурира у складу са списком хармонизованих стандарда који се објављује у Службеном листу ЕУ.

Правилник о претходно упакованим производима („Службени гласник РС“, број 30/18) је донет у циљу обезбеђивања потпуне усклађености овог правилника са Директивом 76/211/ЕС, као и делимичног усклађивања са међународним препорукама OIML R 87 : 2016 и OIML R 79 : 2015.

Овим правилником ближе се прописују начин и поступак испитивања претходно упакованих производа ради провере испуњености метролошких захтева, захтеви за опрему која се користи приликом мерења стварне количине претходно упакованих производа, метролошки захтеви које морају да испуне количине претходно упакованих производа, начин означавања количина и дозвољена одступања стварних количина од означених називних количина, величина и облик знака усаглашености количине претходно упакованих производа, начин постављања тог знака, прописани поступак утврђивања испуњености метролошких захтева, као и начин и услови документовања усаглашености количине претходно упакованог производа са метролошким захтевима, као и захтеви за мерне боце, допуштена одступања запремине, величину и облик знака усаглашености, као и натписи и ознаке на боцама као мерним посудама.

Уредба о законским мерним јединицама и начину њихове употребе („Службени гласник РС“, број 132/21) донета је у циљу усклађивања са ревизијом Међународног система јединица (SI).

Наиме, на 26. Генералној конференцији за тегове и мере, коју је организовао Међународно биро за тегове и мере (BIPM), 16. новембра 2018. године у Версају у Француској, присутни представници из 54 земље света једногласно су изгласали ревизију Међународног система јединица (SI) чија је примена почела 20. маја 2019. године, којом су усвојене нове дефиниције за килограм, ампер, келвин и мол. Редефинисани SI од сада се заснива на основним природним константама. Килограм је одређен на основу Планкове константе (h), ампер на основу елементарног наелектрисања (e), келвин на основу Болцманове константе (k) и мол на основу Авогадрове константе (N_A).

Уредбом о законским мерним јединицама ближе се уређују законске мерне јединице које се употребљавају у Републици Србији, њихови називи, ознаке, као и начин њихове употребе. Одредбе ове уредбе не односе се на мерне јединице које се употребљавају у области ваздушног, водног и железничког саобраћаја, а које су различите од оних чија је примена обавезна на основу ове уредбе, ако је употреба таквих јединица предвиђена међународним конвенцијама и уговорима који обавезују Републику Србију.

Доношење Закона о инспекцијском надзору („Службени гласник РС“, бр. 36/15, 44/18-др закон и 95/18) утицао је на начин спровођења метролошког надзора у Републици Србији.

Овај Закон је ступио на снагу 29. априла 2015. године, али његова примена, са изузетком неколико чланова, почиње годину дана касније, тачније од 30. априла 2016. године.

Закон о инспекцијском надзору препознаје метролошки надзор као инспекцијски, па је самим тим и поступање запослених у Дирекцији који раде на тим пословима морало бити усклађено са одредбама овог закона. У том смислу, извршено је комплетно прилагођавање процедура, као и аката из ове области.

У складу са Законом о инспекцијском надзору, а у циљу боље координације рада, Влада Републике Србије је јула 2015. године образовала међуминистарско Координационо тело, тј. Координациону комисију, чији је задатак да координише и контролише рад 42 републичке инспекције у 14 министарстава која контролишу примену прописа у разним областима – безбедност објеката, инфраструктура, храна, окружење, производи, саобраћај, као и оне које контролишу рад државних органа, јавних служби, привредних субјеката.

Дирекција остварује сталну сарадњу са овом комисијом и месечно јој доставља извештаје који садрже податке о броју инспектора, броју укупно извршених инспекцијских надзора у претходном месецу, броју поднетих захтева за покретање прекршајног поступка и сл. Такође, инспектори Дирекције у свом раду користе Е- инспектор као информациони систем који има за циљ да информатизује све инспекцијске службе у Републици Србији.

У складу са новинама које је донео Закон о инспекцијском надзору, први пут у акту о унутрашњем уређењу и систематизацији радних места у Министарству привреде из 2019. године, назив радних места на којима се обављају инспекцијски послови уподобљава се са Законом о инспекцијском надзору, те се таква радна места називају радним местима инспектора.

III 2 Закони из области драгоцених метала

III 2.1 Закон о контроли предмета од драгоцених метала („Службени гласник РС“, бр. 36/11 и 15/16)

Поред потребе усклађивања са правним системом Републике Србије, основни разлози за доношење овог закона били су омогућавање праћења развоја ове области на међународном плану и преузимања нових решења у национално законодавство, као и успостављање транспарентног и непристрасног начина обављања послова контроле предмета од драгоцених метала у Републици Србији. С тим у вези, доношењем овог закона створени су услови да Република Србија приступи, односно потпише Конвенцију о контроли и означавању предмета од драгоцених метала (*„Convention on the control and marking of articles of precious metals“* – у даљем тексту: Конвенција), која је први пут ступила на снагу још 1975. године, с тим што су последњи амандмани усвојени фебруара 2010. године. Приступање Републике Србије Конвенцији помогло би даљи развој златарства као привредне гране и олакшало промет предмета од драгоцених метала на нашем и страном тржишту.

III 2.2 Закон о предметима од драгоцених метала („Службени гласник РС“, број 47/21)

Један од разлога за доношење садржан је у потреби усклађивања важећег закона са одредбама Закона о инспекцијском надзору. С тим у вези, у делу закона којим се уређује вршење надзора над предметима од драгоцених метала који обухвата и надзор над одржавањем прописаних услова код произвођача, увозника и заступника предмета од драгоцених метала,

предвиђено је да тај надзор врши Дирекција, и то у складу са прописима којима се уређује тржишни и инспекцијски надзор.

У погледу услова које мора да испуњава инспектор, као и у погледу поседовања службене легитимације инспектора, овим законом се врши упућивање на закон којим се уређује инспекцијски надзор. Такође, овим законом се врши даље усклађивање са одредбама Закона о општем управном поступку („Службени гласник РС“, бр. 18/16 и 98/18 – аутентично тумачење).

Доношењем овог закона извршена је и обавеза утврђена тачком 48.1.1 Акционог плана за спровођење препорука из Процене ризика за прање новца и Процене ризика за финансирање тероризма, који је саставни део Закључка Владе („Службени гласник РС“, број 55/18, од 16. јула 2018. године – у даљем тексту: АП), која се односи на неопходност прецизирања и разграничења надлежности у делу надзора контроле производње, промета, откупа и вођења евиденције предмета од драгоцених метала.

У циљу извршења наведене обавезе, односно прецизирања надлежности у делу надзора контроле откупа предмета од драгоцених метала, овим законом су дорађене одредбе које се односе на откуп употребљаваних предмета од драгоцених метала, уведен је нови појам – „откупљивач“ предмета од драгоцених метала. Вођење регистра откупљивача предвиђено је као нови посао Дирекције, док надзор над откупом предмета врше тржишни инспектори. Наиме, ранијим законом било је прописано да откуп употребљаваних предмета од драгоцених метала могу да врше само привредни субјекти који су регистровани у Агенцији за привредне регистре (АПР) за обављање делатности производње предмета, који су испунили прописане услове и којима је Дирекција издала решење о знаку произвођача предмета од драгоцених метала, тј. произвођачи предмета. Међутим, у пракси се показало да откуп употребљаваних предмета од драгоцених метала, поред златарских радњи, врше и субјекти попут мењачница, фризерских салона и сл. који су такође формално испунили прописане услове и добили од Дирекције решење о знаку произвођача, а заправо се ради о „фиктивним произвођачима,“ који никада нису производили, већ су се само бавили откупом употребљаваних предмета.

С тим у вези, овим законом је предвиђено да откуп употребљаваних предмета може да врши привредни субјект који је регистрован у АПР-у и који је регистрован у Дирекцији, као откупљивач. За разлику од старог закона, овим законом се успоставља другачији концепт који не подразумева прописивање услова за субјекте који обављају откуп, већ је акценат стављен на јачању активности надзора над тим субјектима. Закон уводи јасно разликовање и разграничење произвођача од откупљивача и у циљу решења проблема тзв. „фиктивних произвођача“ предмета од драгоцених метала, успоставља се јавни регистар откупљивача који води Дирекција. Произвођачи сада могу да врше откуп предмета, ради обезбеђивања сировине за свој рад, али уз услов да се региструју код Дирекције, као откупљивачи.

Обавезан упис у регистар откупљивача је неопходан и за оне произвођаче који желе да се баве откупом, из разлога што надзор над произвођачима, као и по старом закону, врши Дирекција, док надзор над откупљивачима врше тржишни инспектори. Оваквим решењем олакшава се, с једне стране, рад инспекције, а са друге стране, онемогућује се произвођач да приликом надзора, нпр. негира да је искористио своје право да се бави откупом и да самим тим не води прописану евиденцију о откупљеним предметима. С тим у вези, новина су и одредбе у складу са којима се откуп може вршити искључиво на откупном месту које мора бити обележено таблом (налепницом) која садржи податке из регистра откупљивача. На овај начин се, транспарентно, на сваком откупном месту, и инспекцији и лицу које жели да прода употребљавани предмет, даје до знања да је откуп у том објекту легалан. Новина су

и одредбе којима се прописује обавеза откупљивача да приликом откупа употребљаваних предмета или њихових делова, лицу које продаје предмет, изда исправу – откупни лист о откупу предмета од драгоцених метала, који садржи прописане податке, између осталог, податке о лицу које је продало предмет, врсти предмета, врсти самог драгоценог метала, степену финоће, као и о маси и вредности откупљеног предмета. Откупљивач је у обавези да чува копије издатих откупних листова у складу са прописима о рачуноводству, као и да води евиденцију о извршеном промету у складу са прописима којима се уређује евиденција промета у трговини.

ПРЕДМЕТИ ОД ЗЛАТА

Велики жигови



999/1000



950/1000



840/1000



750/1000



585/1000

Мали жигови



999/1000



950/1000



840/1000



750/1000



585/1000

Предмети израђени ковањем - велики и мали жиг



900/1000



900/1000

ПРЕДМЕТИ ОД СРЕБРА

Велики жигови



999/1000



950/1000



925/1000



800/1000

Мали жигови



999/1000



950/1000



925/1000



800/1000

У области надзора, јасно су дефинисане и разграничене надлежности инспекција, чиме се доприноси већој сигурности свих учесника на тржишту и заштити јавног интереса. Наиме, новина се огледа у измештању надлежности за вршење надзора над привредним субјектима који обављају откуп предмета од драгоцених метала (откупљивачи), коју више неће вршити Дирекција, већ тржишни инспектори, уз задржавање надлежности тржишне инспекције за вршење надзора над прометом предмета.

Надзор над самим предметима од драгоцених метала који обухвата и надзор над одржавањем прописаних услова код произвођача, увозника или заступника предмета, као и по важећем закону, остаје у надлежности Дирекције. Тржишна инспекција ће надзор обављати у складу са овим законом, као и прописима којима се уређује евиденција промета у трговини и тржишни надзор, док ће Дирекција обављати надзор у складу са прописима којима се уређује тржишни и инспекцијски надзор.

Даље, овим законом је из предмета закона на јасан начин искључено инвестиционо злато, дефинисано у смислу прописа којим је уређен порез на додату вредност (ПДВ), с обзиром да се ради о специфичној врсти штедње, односно новца.

Такође, будући да у периоду од 2011. године, када је донет важећи закон, до данас, није било интересовања ни захтева за овлашћивање тела која би, поред Дирекције, обављала послове испитивања и жигосања предмета од драгоцених метала, као и испитивања драгоцених метала и њихових легура, Предлог закона више не садржи одредбе о овлашћивању тела за обављање тих послова. Такође, укинута је орочавање знака произвођача који је у складу са ранијим законом важило десет година. Новину представља и одредба о ванредном испитивању финоће предмета, чиме се сваком заинтересованом лицу у случају сумње у степен финоће предмета, омогућава да тај предмет испита у Дирекцији, као и одредба која се односи на клаузулу о јединственом тржишту, коју, због захтева приступања ЕУ, треба да садрже сви нехармонизовани технички прописи у Републици Србији.

У складу са овим законом Дирекција обавља следеће послове у области предмета од драгоцених метала:

- 1) одређује решењем знак произвођача, увозника или заступника;
- 2) води евиденцију знакова произвођача, увозника или заступника, као и регистар откупљивача;
- 3) врши испитивање и жигосање предмета од драгоцених метала;
- 4) врши испитивање драгоцених метала и њихових легура;
- 5) врши надзор у области предмета од драгоцених метала;
- 6) сарађује са надлежним инспекцијским органима и пружа стручну помоћ из области предмета од драгоцених метала;
- 7) припрема стручне основе за израду нацрта прописа из области предмета од драгоцених метала;
- 8) одлучује у управним поступцима из области предмета од драгоцених метала;
- 9) представља Републику Србију у међународним и регионалним организацијама и успоставља сарадњу у области предмета од драгоцених метала;
- 10) обавља и друге послове из области предмета од драгоцених метала, у складу са овим законом.

Дирекција издаје гласило „Гласник“ у коме се објављују решења која Дирекција доноси у складу са овим законом.

У циљу спровођења овог закона донети су следећи подзаконски прописи: Правилник о начину поступања са предметима од драгоцених метала у оквиру надзора („Службени гласник РС“, број 112/22), Правилник о техничким и другим захтевима у погледу израде предмета од драгоцених метала („Службени гласник РС“, број 112/22), Правилник о начину признавања иностраних жигова на предметима од драгоцених метала („Службени гласник РС“, број 62/22), Правилник о знаку произвођача, увозника, односно заступника и ознаци финоће („Службени гласник РС“, број 84/22), Правилник о начину утврђивања усаглашености предмета од драгоцених метала на основу прописане документације („Службени гласник РС“, број 82/22), Правилник о условима за добијање знака произвођача предмета од драгоцених метала, као и знака увозника, односно заступника („Службени гласник РС“, бр. 13/22 и 6/23), Правилник о државним жиговима за предмете од драгоцених метала („Службени гласник РС“, број 114/21), Правилник о начину испитивања и жигосања предмета од драгоцених метала и њихових легура („Службени гласник РС“, број 18/22).

Интересантно је напоменути да је Правилником о државним жиговима за предмете од драгоцених метала усвојен нов визуелни идентитет жигова који није мењан још од СФРЈ, и то за предмете од злата – круна са крстом, а за предмете од сребра једнокраки крст са четири оцила.

III 2.3 Закон о потврђивању Конвенције о контроли и жигосању предмета од драгоцених метала са анексима I и II („Службени гласник РС – Међународни уговори“, број 4/20 – у даљем тексту: Конвенција)

Процес приступања Републике Србије Конвенцији започет је 2013. године, када је на основу Закључка Владе 05 Број: 337–2555/2013 од 12. априла 2013. године, министар финансија и привреде Републике Србије, дана 18. априла 2013. године, упутио Секретаријату Hallmarking Конвенције Писмо о намерама за приступање Републике Србије Конвенцији.

Доношењем Закона о потврђивању Конвенције о контроли и жигосању предмета од драгоцених метала са анексима I и II од 5. марта 2020. године, који је ступио на снагу 13. марта 2020. године, створени су предуслови за остваривање пуноправног чланства Републике Србије у Конвенцији.

Конвенција је ступила на снагу за Републику Србију 24. јуна 2020. године, чиме је Република Србија постала пуноправни члан ове Конвенције.

Конвенција је вишестрани међународни уговор, који је до данас закључила 21 држава, међу којима и Република Србија. Чланови Конвенције, поред Републике Србије су: Република Аустрија, Република Финска, Краљевина Норвешка, Република Португалија, Краљевина Шведска, Швајцарска Конфедерација и Уједињено Краљевство Велике Британије и Северне Ирске, Кипар, Чешка Република, Данска, Мађарска, Ирска, Израел, Летонија, Литванија, Холандија, Пољска, Словачка Република, Словенија и Хрватска.

Пуноправно чланство Републике Србије у Конвенцији доприноси смањењу трошкова извоза предмета од драгоцених метала јер за предмете који су у Дирекцији означени жигом Конвенције „ССМ“ (Common Control Mark) не постоји обавеза додатног испитивања и/или жигосања у иностранству. То значи да сваки заинтересовани произвођач ових предмета у Републици Србији може да своје предмете који су прописаног степена финоће означи и међународним жигом („ССМ“) без додатног испитивања/жигосања у иностранству. Тиме се



повећава конкурентност домаћих произвођача предмета од драгоцених метала на иностраном тржишту, што је од посебног значаја, имајући у виду да ову делатност у Републици Србији претежно обављају микро и мала предузећа.

С друге стране, приступање Републике Србије Конвенцији доприноси смањењу трошкова увоза предмета означених жигом Конвенције који више не морају да се додатно испитују и жигошу, што даље доприноси већој понуди предмета од драгоцених метала на домаћем тржишту по повољнијим ценама и даје подстрек даљем развоју златарства као привредне гране у Републици Србији.

III 3 Закон о рачунању времена („Службени лист СЦГ“, број 20/06)

Овај закон је ревизија старог Закона о рачунању времена („Службени лист СРЈ“, бр. 41/94 и 29/97). Циљ његовог доношења је усклађивање са законодавством Србије и Црне Горе и праксом која се у то време спроводила у ЕУ. Решења из Европске уније су преузета у потпуности, па је рачунање времена у Србији и Црној Гори усклађено са рачунањем времена у ЕУ.

Почетак и завршетак летњег рачунања времена усклађени су са Директивом 2000–84/ЕС Европског парламента и Савета од 19. јануара 2001. године о летњим аранжманима и Распореду рачунања времена за летњи период објављеном у Службеном листу Европске уније (2001/С 35/07).

За разлику од Закона о рачунању времена („Службени лист СРЈ“, бр. 41/94 и 29/97) овај закон не садржи одредбе у вези са радним временом, јер оне нису у суштини предмет овог закона, већ представљају рудимент из првог Закона о рачунању времена („Службени лист СФРЈ“, бр. 69/82).

IV РАЗВОЈ МЕРНИХ МОГУЋНОСТИ У МЕТРОЛОШКОМ СИСТЕМУ СРБИЈЕ У ПЕРИОДУ 1998-2023. ГОДИНЕ

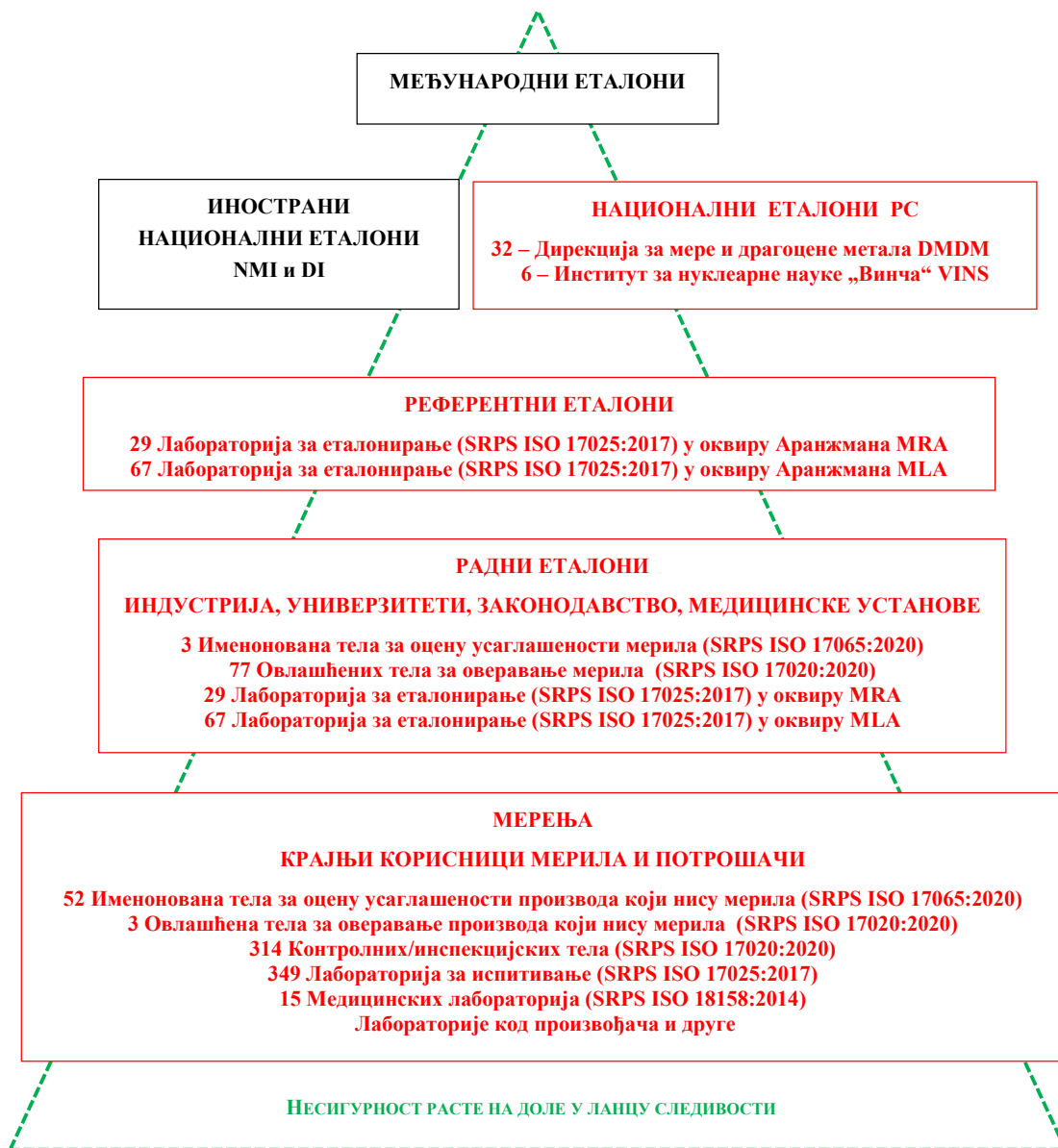
Ефикасно функционисање домаћег тржишта потпуно зависи од нивоа развоја и функционисања инфраструктуре квалитета, као и међународне препознатљивости у метролошким организацијама која додатно омогућава приступ страним тржиштима. Инфраструктура квалитета је кључни елемент у промоцији и одржавању привредног развоја једне земље и еколошке и социјалне добробити. Развијена инфраструктура квалитета подразумева развијене области стандардизације, акредитације и метрологије.

У периоду 1998–2023. године развој послова у овим областима обезбедио је бољи квалитет производа и услуга, ефикасну заштиту крајњих потрошача и фер трговину. Кораци и динамика унапређења система инфраструктуре квалитета по први пут бивају установљени у документу *Стратегија унапређења система инфраструктуре квалитета у Републици Србији*, („Службени гласник РС“, број 93/15 – у даљем тексту: Стратегија). Стратегију је донела Влада Републике Србије 2015. године, на предлог надлежног министарства уз техничку асистенцију немачке развојне помоћи кроз програм GIZ ACCESS – *Програм развоја приватног сектора у Србији*. Поред институција инфраструктуре квалитета: Института за стандардизацију Србије (у даљем тексту: ИСС), Акредитационог тела Србије (у даљем тексту: АТС) и Дирекције за мере и драгоцене метале, у доношењу Стратегије учествовала су и тела за оцену усаглашености, Привредна комора Србије, асоцијације и друга секторска удружења, корисници услуга. Резултати унапређења инфраструктуре квалитета, уједно и метрологије, редовно су оцењивани у поступку евроинтеграција и приближавању њеним вредностима у делу поглавља ПГ–1 *Преварацка тргуја: Слободно кретање робе* и ПГ–14 – *Преварацка тргуја: Транспортна политика. Од 2005. године* у годишњем *Извештају ЕУ о најрепљу Републике Србије* приказиван је напредак у области метрологије и оцене усаглашености, као и другим деловима инфраструктуре квалитета [3,4, 5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19].

Развој метрологије у 21. веку подразумева развој нових и унапређење постојећих метролошких капацитета за спровођење послова успостављања и проглашења националних еталона, еталонирања еталона и мерила, испитивања мерила, оцене усаглашености мерила, оверавања мерила, надзора над употребом мерила, спровођење контролних прегледа мерила, испитивање претходно упакованих производа, испитивање предмета од драгоцених метала и других врста реализације мерења у сврху процене захтева за мерила и других производа. У развоју поменутих послова, једнако битна је и неопходност доказивања следивости резултата мерења. Признавање метролошке компетенције на свим нивоима ланца следивости у Републици Србији успоставља се међународним споразумима или аранжманима о међусобном признавању институција и њихових активности, за националне метролошке институције потписнице CIPM MRA и ILAC MLA, односно за Дирекцију и именоване носиоце националних еталона <https://www.bipm.org/en/cipm-mra/> и/или за остале лабораторије MLA и ILAC MLA, <https://ilac.org/about-ilac/>.

Развој метролошких капацитета у овом веку подразумева инфраструктурно јачање свих делова метролошког система Републике Србије, укључујући и препознавање њихових мерних могућности. У периоду 1999–2023. године најзначајнији развој мерних могућности везује се за успостављање националних еталона и метролошке следивости у области масе и сродних величина, запремине и протока, дужине, акустике, величина оптичког зрачења,

времена и фреквенције, електричних величина, метрологије у хемији и термометрије, као и потврђивање резултата мерења кроз кључне, допунске и друге облике међулабораторијских поређења. Дирекција својим деловањем оправдава улогу националног метролошког института и спроводи законски успостављене послове, нарочито у вези са националним еталонима [20,21].



Паралелно са поменутиим, метролошки систем се значајно ширио тако што су, спровођењем поступака именовања и овлашћивања, у тај систем укључиване и мерне могућности субјеката из приватног сектора, али и јавних комуналних предузећа. Данас метролошки систем укључује све већи број акредитованих тела за спровођење оценовања мерних средстава и оверавања мерних средстава из дела хармонизоване области према захтевима европске Директиве за мерна средства (у даљем тексту: MID), Директиве за неаутоматске ваге (у даљем тексту: NAWI) и Директиве за мерна средства у саставу медицинских средстава (у даљем тексту: MDD). Уз ова тела у метролошком систему Србије једнако важна су и овлашћена тела за оверавање мерних средстава у делу нехармонизоване области према захтевима нормативних докумената Међународне организације за законску метрологију – OIML имплементираних у домаћу регулативу. Појава све већег броја поменутих тела за оценовање мерних средстава и оверавање мерних средстава оправдава потребу убрзаног развоја прихватљивих могућности еталонирања и мерења. Данас Дирекција пружа следивост и акредитованим лабораторијама за еталонирање еталона и мерних средстава и другим лабораторијама за испитивање, контролисање и оверавање мерних средстава и других производа из регистра АТС <https://www.ats.rs/sr/akreditovane-organizacije/registar>. Дирекција и именовани носиоци националних еталона обезбеђују следивост у националној метролошкој инфраструктури Републике Србије, [20].

Додатно, обим мерења и еталонирања у метролошком систему Републике Србије преко носилаца националних еталона шири се и на области јонизујућих зрачења и термометрије, подобласт термодинамичких величина особина материјала.

Убрзани привредни развој малих и средњих предузећа на почетку новог века и повећање директних страних инвестиција последњих година, резултирало је повећањем активности мерења у лабораторијама свих нивоа, које све више захтевају еталонирања или оверена мерна средства. Развој мерних могућности еталонирања и мерења (у даљем тексту: СМС), њихово потврђивање учешћем у заједничким међународним пројектима поређења, као и њихово публикување у Бази кључних поређења Бироа за тегове и мере (у даљем тексту: KCDB BIPM), доказ је прихватљиве следивости коју обезбеђују Дирекција и лабораторије које су именовани носиоци националних еталона.

Последњих година Дирекција са својим међународно признатим услугама пружа услуге еталонирања у земљама западног Балкана, за оне величине за које није успостављена прихватљива следивост метролошких инфраструктура у окружењу и тиме доприноси осигурању подједнаког привредног раста земаља западног Балкана.

Константно ширење и унапређење метролошког система и метролошких услуга не би било могуће без сарадње, како на домаћем нивоу са колегама из ИСС и АТС и ресорног министарства, тако и са колегама из националних метролошких институција у међународним организацијама (<https://www.dmdm.rs/sr/vesti> и <https://www.dmdm.rs/sr/dokumenti/arhiva>).



IV 1 Чланство у међународним организацијама

Република Србија потписник је Метарске конвенције и Аранжмана о међусобном признавању националних еталона и уверења о еталонирању и мерењу у области метрологије и Конвенције за контролу и означавање предмета од драгоцених метала.

Дирекција активно учествује у раду међународних и регионалних (европских) метролошких организација и других облика сарадње у вези са метрологијом, нарочито у раду:

- Међународног бироа за тегове и мере – BIPM,
- Европске регионалне организације за метрологију – EURAMET,
- Међународне организације за законску метрологију – OIML,
- Европске организације за законску метрологију – WELMEC,
- Организације EURACHEM, IAAO, EMLMF и других.

Улогу националне институције одговорне за метрологију Дирекција испуњава активним учешћем у раду органа међународних организација, техничких комитета/поткомитета/радних група и другим облицима од интереса за изградњу техничке компетенције. Сазнања стечена у раду у међународним и регионалним организацијама Дирекција преноси у националну метролошку инфраструктуру и њену регулативу, организује обуке, семинаре и на друге начине промовише развој у метрологији.

Такође, Дирекција има улогу координатора уз чију се сагласност омогућава укључивање и других лабораторија носилаца националних еталона у рад међународних и регионалних метролошких организација и других облика сарадње. Координисање подразумева одржавање редовних састанака, преношење информација и сазнања, прослеђивање позива за учешће у раду органа, спровођење експертских посета и спровођење надзора у реализацији националних еталона, извештавање и друго.

IV 1.1 Метарска конвенција и Биро за тегове и мере – BIPM

Метарска конвенција је усвојена 20. маја 1875. године потписивањем дипломатског уговора између 17 представника влада најнапреднијих земаља света, на дипломатској конференцији о метру у Паризу. Због све веће потребе за употребом јединственог децималног мерног система са циљем осигурања поштене размене добара, државе оснивачи Конвенције формирају Међународни биро за тегове и мере (у даљем тексту: BIPM). BIPM од самог формирања има задатак да обезбеди светско јединство мера, да успостави и чува међународне еталоне, да спроводи поређења националних и међународних еталона, да осигурава координацију метода мерења и да континуирано спроводи и координира истраживања у вези са физичким константама које имају удела у остваривању најсавременијих метода мерења и реализација еталона најмањих мерних несигурности.

Кнежевина Србија препознаје значај употребе јединствених мера за привредни развој и приступа Метарској конвенцији 30. октобра 1879. године и тако преузима обавезу да уведе Међународни систем јединица (SI) и да остварује националне еталоне у складу са дефиницијама утврђеним од стране врховног органа – Генералне конференције за тегове и мере (у даљем тексту: CGPM). Сваке четири године представници држава чланица учествују у раду састанака CGPM на којима се разматрају и доносе одлуке о фундаменталним правцима развоја у метрологији,

како за BIPM, тако и за све земље чланице и развој њихових метролошких система. Такође, чланови CGPM бирају 18 представника који формирају Генерални комитет за тегове и мере (у даљем тексту: CIPM) чија је основна улога да надзире рад BIPM и успоставља техничку сарадњу са другим метролошким организацијама.



На самом почетку овог века, након периода санкција међународне заједнице и неучешћа у међународним активностима, Савезна Република Југославија (у даљем тексту: Југославија) обнавља чланство у BIPM. Априла 2001. године Југославија постаје придружени члан Метарске конвенције. У децембру 2002. године, директор Савезног завода за мере и драгоцене метале (у даљем тексту: Савезни завод), потписује *Аранжман о међусобном признавању националних еталона и уверења о еталонирању и мерењу која издају националне метролошке институције* (у даљем тексту: Аранжман CIPM–MRA). На основу правила споразума само једна национална институција сваке земље чланице може да потпише Аранжман CIPM–MRA, док друге институције које се старају о националним еталонима могу такође да буду именоване и учествују равноправно у Аранжману CIPM–MRA, али преко институција потписница Аранжмана CIPM–MRA.

Након престанка државне заједнице Србија и Црна Гора 2006. године, Завод за мере и драгоцене метале (у даљем тексту: Завод) остаје и даље носилац потписа Аранжмана CIPM–MRA у име Републике Србије, а Црна Гора као нова држава потписује Аранжман CIPM–MRA тек 2011. године [22]. Након потписивања 2006. године Завод започиње прве међународне активности под окриљем Аранжмана CIPM–MRA.

Као значајни датум за метролошки систем Републике Србије помиње се и 29. септембар 2014. године (<https://www.bipm.org/en/countries/rs>). Те године, представници BIPM, уз сагласност директорке Дирекције, укључују и Институт за нуклеарне науке „Винча“ (у даљем тексту: ИНН „Винча“ – VINS) као именовани институт за техничку област јонизујуће зрачење и подобласт термофизичких величина особине материјала. На овај начин по први пут се децентрализује метрологија највишег нивоа у метролошком систему Републике Србије. Наиме, Законом о метрологији из 2016. године омогућава се укључивање и других институција носилаца националних еталона и препознавање њихових мерних могућности преко Аранжмана CIPM–MRA. Новим законским оквиром и именовањем ИНН „Винча“ – VINS унапређује се метролошка инфраструктура, и већ 2019. године остварује се повећање укупног броја могућности еталонирања и мерења у KCDB BIPM (у даљем тексту: СМС) за укупно 18 у области јонизујућег зрачења.

Дирекција преко чланства у BIPM има директни контакт и техничку сарадњу са:

- 97 националних институција одговорних за метрологију потписница Аранжмана CIPM–MRA,
- 4 интернационалне организације, и то са:
 - Европском свемирском агенцијом – ESA,
 - Светском агенцијом за атомску енергију – IAEA,
 - Европском комисијом – Заједнички истраживачки центар JRC–Geel,

- Светском метеоролошком организацијом – WMO,
- 150 именованих институција за специфичне области и/или подобласти, међу којима је и ИНН „Винча“ – VINS за јонизујуће зрачење и термофизичке величине особина материјала.

Дирекција је и директни корисник структуре и заједничког портала ВІРМ преко званичне интернет странице, www.bipm.org, која омогућава брзу и ефикаснију комуникацију са чланицама ВІРМ и јединствени приступ информацијама о раду органа Метарске конвенције. Сви заинтересовани могу приступити техничким информацијама о активностима ВІРМ и резултатима умрежавања са осталим регионалним метролошким и другим организацијама, могу погледати резултате активности Републике Србије и других чланица у заједничким пројектима истраживања, развоја, поређења и дугим видовима сарадње. Дирекција последњих година користи и новоразвијену платформу за е–учење, као и разне пратеће алате за приказивање, анализу и оптимизацију резултата заједничких активности и друге погодности.

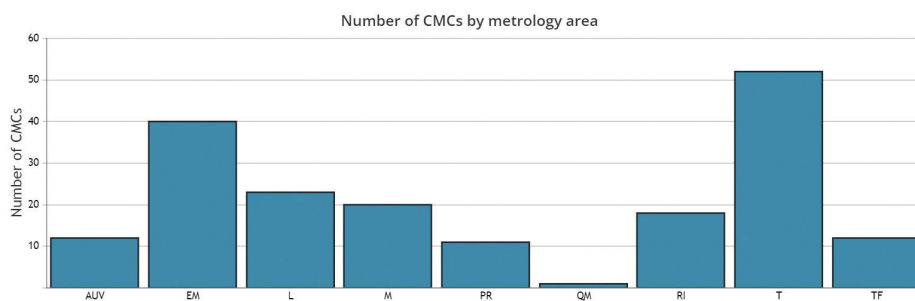
Последњих година у ВІРМ развијена је и нова база података објављених могућности еталонирања и мерења СМС, кључних и допунских поређења земаља чланица и других значајних информација КСДВ 2.0. Нови начин приказивања СМС омогућава брзо и ефикасно генерисање информација о могућностима остваривања прихватљиве следивости резултата мерења, резултата кључних, допунских и осталих поређења, као и разне статистичке претраге по величинама, регионима, земљама чланицама и другим информацијама од интереса. У 2019. години представници Дирекције учествовали су у контроли транспоновања информација претходно објављених мерних могућности у нову базу КСДВ 2.0. Дирекција и даље активно учествује у пријављивању нових мерних могућности преко нове базе КСДВ 2.0.

У бази КСДВ 2.0 која садржи информације из шест регионалних метролошких организација SIM, AFRIMET, GULFMET, COOMET, APMP и EURAMET, на дан 16. март 2023. године налази се укупно:

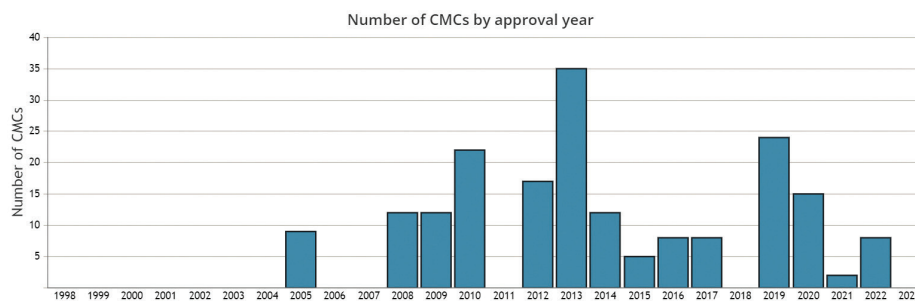
- 1 148 кључних поређења,
- 672 допунска поређења,
- 25 854 СМС.

У овом базену информација 190 СМС се доводе у везу са Дирекцијом и ИНН „Винча“ – VINS, као и 59 кључних поређења, односно 40 допунских поређења.

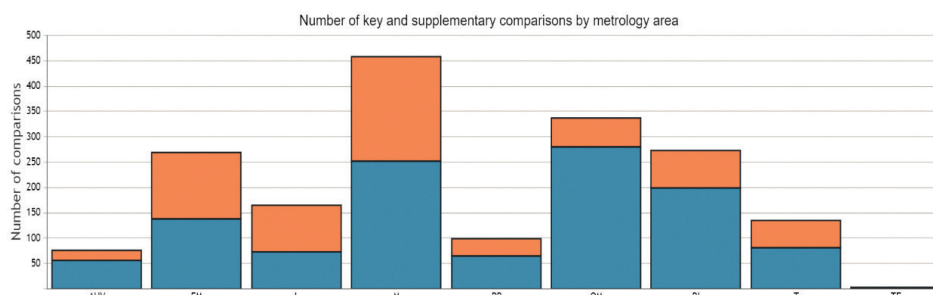
Неке од статистика генерисаних на порталу КСДВ 2.0 на дан 16. март 2023. године приказују стање препознавања метролошког система Републике Србије и других земаља у непосредном окружењу у оквиру Аранжмана СІРМ–МРА. Статистике које говоре о броју СМС по величинама, фреквенцији објављивања СМС у периоду 1998–2023. године, расподели укупног броја кључних и допунских поређења по величинама у свету и број кључних и допунских поређења по земљама у региону западног Балкана, дате су на графиконима испод.



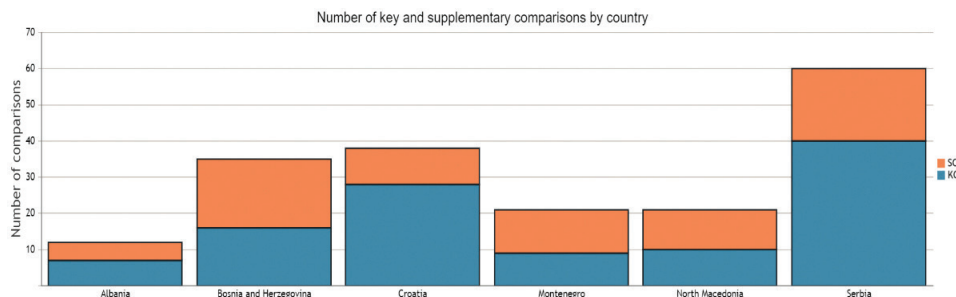
Укупан број могућности еталонирања и мерења по областима у Републици Србији, на дан 16. март 2023. године



Број одобрених могућности еталонирања и мерења Србије (Дирекција и ИНН „Винча“) по годинама у КСДВ бази ВІРМ за период 1998–2023, на дан 16. марта 2023. године



Укупан број међународних поређења могућности еталонирања и мерења највишег нивоа (кључна КС—плаво и допунска SC—оранџе) по величинама на свету, на дан 16. марта 2023. године



Укупан број међународних поређења могућности еталонирања и мерења највишег нивоа (кључна – КС и допунска – SC) за земље у развоју у југоисточној Европи, на дан 16. марта 2023. године

Представници руководства Дирекције укључени су у рад органа Метарске конвенције и ВІРМ. Сваке четири године они учествују на заседањима Генералне конференције за тегове и мере (у даљем тексту: CGPM) у Паризу, и то сходно могућностима и обезбеђеним сагласносима надлежних органа. Без обзира на физичко присуство, представници руководства Дирекције прате рад овог органа како би имали ажурирани преглед стања метрологије у свету и утицали на токове српске метрологије. Рад CGPM може се пратити преко публикације која се издаје након завршене Конференције на интернет страници <https://www.bipm.org/en/committees/cg/cgpm/publications>. У периоду 1998–2023. године одржано је шест састанака CGPM, као извршног органа ВІРМ и то: 21. састанак 1999. године, 22. састанак 2003. године, 23. састанак 2007. године, 24. састанак 2011. године, 25. састанак 2014. године и 26. састанак 2022. године.

Сваке године одржава се састанак директора националних метролошких института у организацији BIPM. У периоду 1998–2023. године одржано је 26 састанака, од 87. до 112, респективно по годинама. Извештаји са састанака директора националних метролошких институција чланова сумирани су у публикацијама које се могу наћи на интернет страници <https://www.bipm.org/en/committees/ci/cipm/publications>.

Редовни састанци органа BIPM омогућавају размене информација о текућим активностима у области метрологије на међународном нивоу и разговоре о могућностима унапређења билатералне сарадње са другим националним институцијама чланицама, посебно оних из суседних земаља. Резултат учешћа највишег руководства Дирекције на BIPM Конференцијама претходних година је низ потписаних билатералних споразума о сарадњи са националним метролошким институцијама из земаља у региону западног Балкана и југоисточне Европе, укључујући и Турску и то:

- 2011. године Меморандум о сарадњи са Институтом за мјеритељство Босне и Херцеговине;
- 2012. године Споразум о разумевању и сарадњи са Бироом за метрологију Републике Македоније, сада Северне Македоније;
- 2013. године Споразум о сарадњи са Хрватским меритељским институтом, НМИ;
- 2013. године Меморандум о сарадњи са Националним метролошким институтом Турске – TUBITAK UME, Турска;
- 2023. године нови Меморандум о сарадњи са Институтом за мјеритељство Босне и Херцеговине.



*Билатерални споразум
са АЛМИС 2015. године*



*Билатерални споразум са Институтом за физику
2017. године*

У периоду 1998–2023. године директори Дирекције препознају значај умрежавања на међународном нивоу и активирају слични облик сарадње са значајним научним и другим институцијама у земљи, у циљу обезбеђења даљих активности у заједничким пројектима.

Поред организације редовних састанака CGPM и састанака највишег руководства националних метролошких института, BIPM је активна и у другим техничким активностима које на одговарајући начин обезбеђују неопходну метролошку инфраструктуру и подршку земљама чланицама и придруженим чланицама. Најзначајнији део у техничком смислу је обезбеђивање следивости у области еталона електричне отпорности које годинама еталонирамо у BIPM.



25. састајанак CGPM 2014,
Париз, Француска

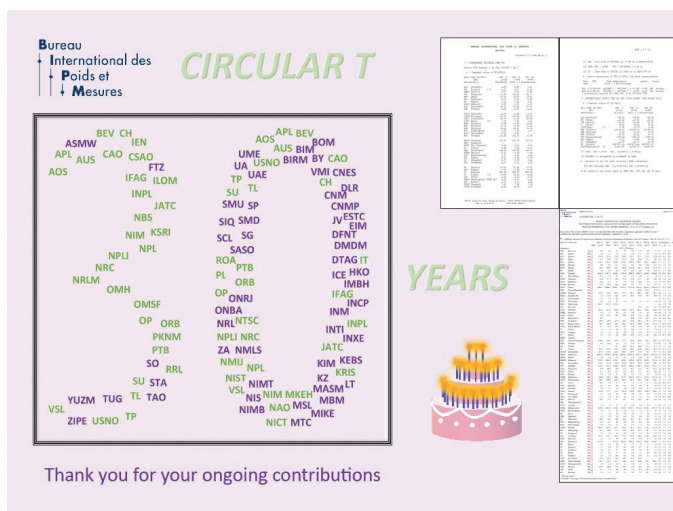


19. састајанак дирекћора националих метролошких
институција 2017, Париз, Француска

BIPM организује летњу школу метрологије за све заинтересоване метрологе из земаља свих нивоа чланства, сваких пет година. Предавања уобичајено обухватају све области метрологије, укључујући и SI систем јединица, а иста држе најистакнутији научници из области метрологије, међу којима има често и оних са Нобеловом наградом. Овакви скупови у организацији BIPM представљају јединствену прилику, посебно за младе метрологе, да се остваре контакти са другим метролозима из целог света, стекне увид у стање метрологије данас и сагледа будућност развоја из перспективе еминентних научника. Метролози из Дирекције су похађали BIPM летњу школу 2008. године.

2018. године у BIPM је обележен јубилеј 30 година континуираног издавања публикације *BIPM Circular T*. Ова публикација издаје се на месечном нивоу од стране Одељења за време у BIPM, у Паризу, и пружа информације о разлици између координираног универзалног времена – UTC и локалних реализација UTC(k) одржаваних од стране националног метролошког института једне земље. Када је публикација покренута, технике поређења времена дозвољавале су рачунање вредности на сваких десет дана и *Circular T* је приказивао разлике у μs за 39 лабораторија из 24 државе, међу којима је била и Република Србија.

Данас *Circular T* приказује вредности разлика у реализацији на сваких пет дана за око 80 институција које редовно доприносе подацима о поређењу својих часовника са светском скалом времена UTC. *Circular T* је динамична публикација чији се квалитет резултата постепено увећавао у протеклих 30 година. Ово побољшање је пратило унапређења остварена у часовницима и техникама преноса времена и фреквенције свих лабораторија учесница, паралелно са сталним унапређивањем обраде података у BIPM. Сва издања *Circular T* од марта 1988. године и друге корисне информације за Републику Србију и остале чланице, доступни су на www.bipm.org/en/bipm/tai/.



Захвалница поводом 30 година издавања BIPM Circular T

У 2020. години ВІРМ је организовао виртуалну радионицу о тачном праћењу амбијенталног озона. На радионици је учествовало укупно 72 учесника из различитих земаља, међу којима је и наша представница. Дирекција одржава национални еталон фотометар за мерење амбијенталних концентрација озона у Републици Србији – NIST SRP 54. Референтна метода за мерење концентрације озона у ваздуху околине заснива се на UV фотометрији, путем примерака еталонских референтних фотометара развијених у америчком националном институту NIST који служи као примарни еталон за бројне националне и међународне мреже за праћење озона. Мерења количинског удела озона у ваздуху заснована су на вредности коефицијента попречног пресека апсорпције озона на таласној дужини 253,65 nm. Његова договорена вредност, са најмањом икад постигнутом несигурношћу, објављена је 2019. године. Сада је потребна глобална координација за примену нове вредности из 2019. године која ће повећати измерене концентрације озона у атмосфери. Циљ радионице био је окупљање представника референтних лабораторија и успостављање сарадње у мрежи за праћење квалитета ваздуха, укључивање законодаваца и произвођача анализатора озона, како би се развио план и распоред за усвајање вредности из 2019. године.

2022. године, у сарадњи са Светском метеоролошком организацијом – WMO, ВІРМ организује радионицу, као конференцију, на тему *Метѐролоѝија за климаѝско деловање*. Радионици је поред представника из Дирекције, присуствовало више од 1000 учесника из целог света, укључујући стручњаке и заинтересоване стране активне у области климатологије, посматрања, моделовања, ублажавања дејства и мерења гасова стаклене баште и метрологије, који доприносе развоју препорука о кључним техничким изазовима за метрологију у овим областима. Радионица је имала две главне теме: *Метѐролоѝија као ѝодришка основама физике климаѝских ѝромена и ѝосмаѝрања климе* и *Метѐролоѝија као инѝеѝрална комѝонентѝа оѝератѝивних сисѝема за ѝроцену емисије ѝасова сѝаклене башѝе на основу ѝачних мерења и анализа*. У оквиру ових тема, приказано је 198 презентација и постера. Током радионице одржане су интерактивне онлајн сесије са ауторима и другим учесницима, састанци девет тематских група за дефинисање и дискусију о питањима и препорукама, као и сесија на којој су сумирани резултати и кључне препоруке радионице, које укључују бољу сарадњу између заједница, потребу за новим документима – техничким водичима, као и хармонизацију терминологије у свим секторима. Када говоримо о учешћу Дирекције у праћењу климатских промена које спроводи Републички хидрометеоролошки завод Србије, треба рећи да је последњих 25 година Дирекција обезбеђивала следивост Републичком хидрометеоролошком заводу Србије и да је потврђен систем следивости резултата добијених помоћу аутоматских метеоролошких станица које бележе актуелне податке. Реализацију ове следивости представници Дирекције приказали су на постер сесији радионице ММС 2014, *Метѐролоѝија у метѐоролоѝији и климаѝким ѝроменама*, у склопу европског развојног пројекта МЕТЕОМЕТ, Брдо код Крања, 2014. године.

Дирекција је активни члан ВІРМ на свим нивоима, укључујући и технички ниво по областима где се прате одговарајућа документа Саветодавних комитета по областима метрологије и за јединице, усвојене резолуције и друге публикације значајне за рад метролога у техничком смислу реализације јединица на највишем нивоу. Дирекција користи сазнања из чланства ВІРМ и континуирано унапређује, успоставља, развија и препознаје нове националне еталоне и могућности еталонирања и мерења сходно потребама корисника и крајњих потрошача, а ради веће заштите животне околине, здравља људи и животиња, оптималне потрошње енергије и енергената, као и адекватног праћења климатских промена. Више о активностима у ВІРМ у публикацијама [23,24,25,26,27], годишњим извештајима о раду Дирекције на <https://www.dmdm.rs/sr/dokumenti/interni-akti> и <https://www.dmdm.rs/sr/dokumenti/arhiva> и на адресама на са ВІРМ извештајима <https://www.bipm.org/en/committees/cg/cgpm/meetings> и <https://www.bipm.org/en/committees/di/partners/meetings>.

IV 1.2 Евројска реџионална организација за метрологију – EURAMET

Европска сарадња у области еталона EUROMET основана је у Мадриду 1987. године потписивањем Меморандума о разумевању (MoU) од стране држава чланица. У периоду 2001–2005. године Савезни завод био је дописни кандидат за чланство у EUROMET, а 25. маја 2005. године постаје потписник Меморандума о разумевању у организацији Завода.



Лоџо Евројска реџионална организација за метрологију – EURAMET

Ново Европско удружење националних метролошких института – EURAMET (у даљем тексту: EURAMET) као правно лице формира се 2007. године са циљем да координира сарадњу националних метролошких институција у Европи у областима истраживања у метрологији, следивости мерења до јединица SI, међународног признавања националних еталона и потврђивања могућности еталонирања и мерења својих чланова. Поред ових задатака, EURAMET постаје надлежан за вођење и извршавање истраживачких програма у вези са програмима развоја EMRP, EMPiR, као и тренутно актуелног метролошког програма Partnership. EURAMET, као правно лице, преузима постојећу структуру EUROMET и развија додатну структуру прилагођену развојним пројектима. Чланство у EURAMET представља неопходан корак за учешће у спровођењу Аранжмана CIPM–MRA. Потписивањем Правила EURAMET у Берлину 11. јануара 2007. године, Завод постаје члан–оснивач ове организације. Касније, 15. маја 2007. године, Дирекција преузима послове Завода и наставља чланство у овој регионалној метролошкој организацији.

Q SEARCH

LOGIN

MENU

The gateway to Europe's
Integrated metrology
community.

Home | Newsletter | Contact us | LinkedIn | YouTube |
Twitter

EURAMET

ABOUT EURAMET

EUROPEAN METROLOGY
NETWORKS

IMPACT, INNOVATION &
RESEARCH PROGRAMMES

GUIDES & PUBLICATIONS

KNOWLEDGE TRANSFER &
CAPACITY BUILDING

TECHNICAL COMMITTEES &
TC PROJECTS

Search Contacts / Search Institutes

DIRECTORATE OF MEASURES AND PRECIOUS METALS (DMDM)

ADDRESS

Mike Alasa 14
11 000 Beograd
Serbia

NATIONAL STANDARDS IN
Acoustics, Ultrasound and Vibration
Electricity and Magnetism
Flow
Length
Mass and Related Quantities
Metrology in Chemistry
Photometry and Radiometry
Thermometry
Time and Frequency

Back

CONTACTS

Bebić, Jelena

Belić, Cedomir

Dereta, Rade

Djekić, Tamara

Gazević, Luka

Ivanović, Radomir

Lazarević, Jasmina

Micic, Ljiljana

Pantić, Dragan

Pavlović, Marina

Petrović, Nikola

Renovica, Snezana

Simić, Slavica

Zarkov, Boban

Zelenika, Slobodan

Zukan Banović, Jasmina

INFORMATION

HOME PAGE
<http://www.dmdm.rs>

STATUS
M (Member)

Контакти особе у EURAMET реџионалној метрولوшкој организацији

Данас, EURAMET чини 37 националних метролошких институција чланова из редова земаља потписница, две земље кандидати за чланство, 76 именованих института, односно придружених чланова, укључујући и Европску комисију – Заједнички истраживачки центар JRC–Geel, у улози посматрача.

Генерална скупштина EURAMET је највиши орган и тело које доноси одлуке. Сваког члана EURAMET представља делегат. Делегат Генералне скупштине из Дирекције је директор Дирекције Чедомир Белић, који је уједно и делегат у EMPIR Комитету и Радној групи за развој капацитета (WG CB). Заменик делегата Генералне скупштине је Никола Петровић, вршилац дужности помоћника директора Сектора за развој метрологије, уједно и алтернација делегата у EMPIR Комитету.

Технички рад EURAMET организован је у 12 техничких комитета и то:

- Технички комитет за акустику, ултра звук и вибрације TC–AUV,
- Технички комитет за електрику и магнетизам TC–ЕМ,
- Технички комитет за проток TC–F,
- Технички комитет за интердисциплинарну метрологију TC–IM,
- Технички комитет за јонизујуће зрачење TC–IR,
- Технички комитет за дужину TC–L,
- Технички комитет за масу и сродне величине TC–М,
- Технички комитет за метрологију у хемији TC–МС,
- Технички комитет за фотометрију и радиометрију TC–PR,
- Технички комитет за квалитет TC–Q,
- Технички комитет за термометрију TC–Т,
- Технички комитет за време и фреквенцију TC–TF.

У раду EURAMET формиран су разни комитети и тела неопходни за ефикасно пословање, као што су Управни одбор, Комитет председавајућих Техничких комитета, председавајући Европских метролошких мрежа, EURAMET савет за истраживања, EURAMET јединица за подршку програмима истраживања и развоја, EURAMET секретаријат и друго. Дирекција је, као члан EURAMET, делегирала контакт особе у свим областима деловања и њихове контакт информације налазе се на <https://www.euramet.org/contact-search/institutes/detail/dmdm-directorate-of-measures-and-precious-metals>.



EURAMET TC–Q 2006, Малија



EURAMET TC–Q 2022, Лисабон

У раду EURAMET и њихових техничких комитета укључене су и контакт особе из лабораторија именованих носилаца националних еталона за област јонизујућег зрачења и подобласт термофизичких величина особине материјала. Сви представници у EURAMET задужени су првенствено за техничку сарадњу и учешће у међународним поређењима ради документовања могућности еталонирања и мерења за потребе објављивања у бази података KCDB у оквирима Аранжмана CIPM MRA.

Укупан број пројеката у EURAMET организацији у којима је Република Србија ангажована као учесник и/или координатор пројекта је 95.

У периоду 1998–2023. године Дирекција се доводи у везу са активностима учешћа у 87 EURAMET пројеката развоја, поређења, следивости и пројеката подршке, међу којима је осам пројеката у којима је координатор. Називи, бројеви и година регистрације, пилот институт, тип пројеката и њихова веза са KCDB VIPM у којима је Дирекција партнер, дати су по периодима хронолошки уназад.

EURAMET пројекти Дирекције – DMDM за период 2017–2023. године

Обл.	Број	Год.	Наслов пројекта	Пилот	Статус	Тип	KCDB VIPM веза
Q	1574	2022	On-site visits by peers – Remote peer reviews of VINS	VINS	IP	C	
M	1556	2022	Pilot study comparison for the realisation of the mass scale	IMBiH	IP	C	
M	1555	2022	EURAMET supplementary comparison of mass standards 20 kg	BEV	IP	C	EURAMET.M.M–S11
F	1553	2022	Supplementary comparison liquid volume – 500 mL and 5000 mL volumetric glass flasks	VSL	IP	C	EURAMET.M.FF–S19
M	1536	2021	Finalisation of the draft Calibration Guideline on the Calibration of Automatic Catchweighing Instruments	MIRS	IP	Co	
L	1527	2021	Key comparison on calibration of angle standards	INRIM	IP	C	EURAMET.L–K3.01
M	1523	2021	Key comparison on density determination of liquids using oscillation type density meters	BEV	IP	C	EURAMET.M.D–K2.2
M	1522	2021	Key comparison on density determination of liquids by hydrostatic weighing	BEV	IP	C	EURAMET.M.D–K2.1
TF	1519	2021	UTC(k) definition point and reference delay measurement strategies	GUM	IP	R	
PR	1505	2020	Key comparison on luminous intensity 2020	ME-TAS	IP	C	EURAMET.PR–K3.2020
M	1496	2020	Calibration of high-resolution hydrometers	INRIM	CON	C	EURAMET.M.D–K4.2020
L	1488	2020	Measurement of a 1 mm Stage Micrometer	BEV	COM	C	EURAMET.L–S29
TF	1485	2019	Supplementary Comparison: Time Interval Measurements	GUM	IP	C	EURAMET.TF–S
F	1483	2019	Revision of EURAMET Calibration Guide 21 – Guidelines on the Calibration of Standard Capacity Measures Using the Volumetric Method	IPQ	COM	CO	
F	1479	2019	Inter-comparison of 1000 L proving tank	MIRS	COM	C	EURAMET.M.FF–S14
F	1477	2019	Comparison of a 500 ml flask	DMDM	COM	C	

AUV	1474	2013	Pressure calibration of laboratory standard microphones in the frequency range 2 Hz to 10 kHz	NPL	COM	C	EURAMET.AUV.A.K-5
MC	1471	2019	Supplementary Comparison of value assigned forensic alcohol in water reference materials	LNE	IP	C	EURAMET.QM-S13
MC	1470	2019	Supplementary Comparison of measurement capabilities for the quantification of ethanol in water	BAM	COM	C	EURAMET.QM-S14
L	1463	2018	Laser sources for interferometry	NPL	COM	R	
T	1446	2017	International Comparison of the High Temperature Standard Platinum Resistance Thermometer (HTSPRT) and the Thermocouples (Type S and Type S and Au/Pt) at the Silver Fixed Point 961,78 °C	UME	IP	C	
T	1442	2018	Relative humidity from 10 %rh to 95 %rh at temperatures from -10 °C to 50 °C	FSB-LPM	IP	C	
MC	1424	2017	Supplementary comparison on Determination of Elements in River Water	UME	IP	C	EURAMET.QM-S11
F	1423	2017	Revision of EURAMET Calibration Guide No. 19 – Guidelines on the Determination of Uncertainty in Gravimetric Volume Calibration	IPQ	COM	C	

Стајус пројекта: IP–у реализацији, COM–завршен, CON–закључан, ON–сјалан.

Врста пројекта: C–поређење, R–развој, Co–сарадња, T–следивосћ.

EURAMET пројекти Дирекције – DMDM за период 2009–2016. године

Обл.	Број	Год.	Наслов пројекта	Пилот	Статус	Тип	KCDB BIPM веза
M	1414	2015	Comparison of hydraulic pressure balance effective area determination in the range up to 80 MPa	FSB-LPM	IP	C	EURAMET.M.P-S18
PR	1412	2016	Key Comparison on spectral regular transmittance	LNE-LCM/CNAM	IP	C	EURAMET.PR-K6.2015
MC, T	1400	2016	Moisture metrology development	NPL	OG	R	
F	1395	2016	Volume comparison at 20 L – EURAMET Regional Key Comparison of CCM.FF-K4.1	INRIM	COM	C	EURAMET.M.FF-K4.1.2016
MC	1370	2015	Determination of gold in jewellery alloy	IMBiH	COM	C	
M	1346	2014	Key comparison of 1 kg mass standards linked to CCM.M-K4	BEV	COM	C	EURAMET.M.M-K4.2015
F	1322	2014	Volume comparison at 100 microliter – Calibration of micropipettes	IPQ	COM	C	EURAMET.M.FF-K4.2.2014
T	1318	2014	EURAMET.T-K9 Regional key comparison: ITS-90 SPRT Calibration from the Ar TP to the Zn FP	LNE-LCM/CNAM	IP	C	EURAMET.T-K9
M	1300	2014	Supplementary Comparison of 500 kg stainless steel standard	MIRS	COM	C	EURAMET.M.M-S7
F	1297	2014	Comparison of a 50 ml pycnometer and 500 ml flask	DMDM	COM	C	EURAMET.M.FF-S8
L	1283	2012	Calibration of gauge blocks by mechanical comparison	DMDM	COM	C	

T	1268	2013	Comparison of the calibration of thermocouples in fixed points and/or by comparison from 419,527 °C up to 1492 °C	CEM	COM	C	EURAMET.T-S3
M	1252	2013	Comparison in the range of 10 MPa to 100 MPa of liquid pressure	UME	COM	C	EURAMET.M.P-S13
T	1251	2012	Comparison of the calibration of standard platinum resistance thermometers in the range –80 °C to 300 °C by comparison	UL-FE/LMK	COM	C	
L	1245	2013	Key comparison on surface roughness standards	METAS	COM	C	EURAMET.L-K8.2013
M	1228	2012	Bilateral comparison of 20 kg mass standard provided by DMDM	DMDM	COM	C	EURAMET.M.M-S6
L	1218	2012	Calibration of Gauge Blocks by Interferometry	BEV	COM	C	EURAMET.L-K1.2011
Q	1208	2011	Peer visits and reviews of QMSs in BIM, MBM, IMBIH, LATMB, BoM and DMDM	DMDM	OG	C	
M	1205	2011	Review of EURAMET Calibration Guideline No. 18: Guidelines on the Calibration of Non-Automatic Weighing Instruments	CEM	COM	C	
T	1203	2011	Humidity training course	UL-FE/LMK	COM	C	
T	1193	2011	Intercomparison of calibration Au-Pt, Pt/Rh thermocouples in the range 0,01 °C to 1084.62 °C	UL-FE/LMK	CON	C	
T	1189	2010	Comparison of the relative humidity in the range from 10% to 95% at temperatures –10 °C to 70 °C	UL-FE/LMK	COM	C	
EM	1187	2012	Comparison of Instrument Current Transformers in the Range (1 – 10) kA/5 A	CMI	COM	C	EURAMET.EM-S37
F	1184	2010	Gravimetric Calibration of 100 ml Volumetric Flask	EIM	COM	C	
F	1180	2010	Comparison of the Primary (National) Standards of low-pressure Gas Flow	SMU	COM	C	EURAMET.M.FF-K6
EM	1168	2010	Using Agilent 3458 Multimeter for precision sampling in calibration laboratory	MIRS	CON	R	
T	1167	2010	Comparison of the realisations of the ITS-90 over the range of 83.8058 K to 692.677 K	UL-FE/LMK	CON	C	EURAMET.T-K3.4
T	1164	2010	Exercise Comparison of Platinum Resistance Thermometer	UME	COM	CO	
F	1162	2010	Intercomparison of Water Meter Reference Standard	UME	CON	C	
F	1159	2010	Volume calibration of a 100 microliter micropipette	FORCE	COM	C	
F	1158	2010	Harmonization of the uncertainty budget and method for volumetric volume calibration	MIRS	COM	R	
F	1157	2010	Inter-comparison of 1000 L proving tank	IPQ	COM	C	EURAMET.M.FF-S6
TF	1156	2010	GPS link calibrations in support of CCTF K001.UTC	ROA	OG	R	
TF	1152	2010	GNSS receiver performance monitoring	GUM	OG	R	
IM	1135	2009	WELMEC Software Guides (train-the-trainers)	MIRS	COM	CO	
IM	1134	2009	Programme for precious metals testing (training)	DZM	COM	CO	

F, IM	1133	2009	Knowledge transfer in the field of liquid flow and volume metrology	EIM	COM	CO	
AUV	1126	2009	Comparison of pressure reciprocity calibration of microphones among CENAM (MX), DANIAMet-DFM (DK), and DMDM (RS)	DFM	COM	CO	EURAMET.AUV.A-S1
M	1119	2009	Knowledge transfer in the field of calibration of non-automatic weighing instruments	MIRS	COM	CO	
TF	1117	2009	Survey of European countries' legal time regulations and practices	MIRS/ SIQ/ Metrology	COM	CO	
PR	1103	2010	Key Comparison of Spectral Irradiance	NPL	COM	C	EURAMET.PR-K1.a
T	1098	2009	Comparison of the realisations of the ITS-90 over the range of 83.8058 K to 692.677 K	UME	CON	C	EURAMET.T-K3.2

Скратици пројеката: IP–у реализацији, COM–завршен, CON–закључан, ON–сјалан.

Врста пројеката: C–иоређење, R–развој, Co–сарадња, T–следиовост.

EURAMET пројекти Дирекције – DMDM за период 1998–2008. године

Обл.	Број	Год.	Наслов пројекта	Пилот	Статус	Тип	KCDB VIPM веза
F	1079	2008	Volumetric and gravimetric calibration of a 20 L proving tank	INRIM	COM	C	
L	1074	2008	Angle comparison using an autocollimator	PTB	COM	C	EURAMET.L-K3.2009
PR	1067	2008	Traceability of photometrical and radiometrical quantities between LNE-LCM/CNAM and DMDM	DMDM	OG	T	
AUV	1049	2008	Knowledge transfer in acoustic metrology	DMDM	COM	CO	
EM	1013	2007	Peer review of the department of electrical quantities	DMDM	COM	CO	
F	1008	2007	Volume Inter-comparison at 20 L – EURAMET Regional Key-comparison of CCM.FF-K4	IPQ	COM	C	EURAMET.M.FF-K4.b
F	1006	2008	Inter-laboratory calibration comparison of the turbine gas meter in flow rates from 1000 m ³ /h to 10000 m ³ /h	CMI	COM	C	
F	1004	2007	Bilateral comparison of a 500 µl micropipette	IPQ	COM	C	
T	899	2006	Key comparison of water triple point cells (regional extension of CCT-K7)	VSL	COM	C	EUROMET.T-K7
T	782	2004	The advancement of technical competence of staff in upcoming laboratories in humidity	BFKH	COM	CO	
PR	766	2004	Bilateral comparison of spectral regular transmittance	LNE-LCM/ CNAM	COM	C	EURAMET.PR-K6.1"
MC	762	2004	NMIs and delegated laboratories represented in EUROMET/METCHEM		COM	R	
IM	661	2002	Workshop on Prioritisation in Metrology	UME	COM	R	
EM	636	2002	Key Comparison Resistance at 100 Ohm	PTB	COM	C	EUROMET.EM-K10
L	622	2001	Workshop on uncertainty in length measurements	METAS	COM	R	
L	588	2000	Traceability of surveying and geodetic instruments	CEM	COM	R	

PR	569	2000	Key comparisons of luminous intensity and luminous flux	PTB	COM	C	EURAMET.PR-K3.a
MC	527	1999	Revision of terms for the revision of VIM		COM	CO	
EM	521	1999	Meeting on Single electron tunneling and quantum current standards	VSL	COM	CO	
F	514	1999	Intercomparison of anemometer test facilities using thermal anemometers and mechanical anemometers	VSL	COM	COM	EUROMET.M.FF-S4
M	505	2000	Comparison of force standards from 500 kN to 4 MN	PTB	IP	COM	EURAMET.M.F-K3

Статус пројекта: IP–у реализацији, COM–завршен, CON–закључан, ON–својан.

Врста пројекта: C–поређење, R–развој, Co–сарадња, T–следивост.

У бази пројеката EURAMET у којима је Дирекција учесник налази се, поред набројаних у табели, још само један пројекат. Тај пројекат представља и први регистровани пројекат 1989. године. Пројекат је регистрован под бројем 47 и доказ је да у раду ове организације Дирекција учествује од самог оснивања. Пројекат је из области електрике и магнетизма, назива се *Наизменично мерење електричног напона и електричне струје* и припада пројектима сарадње 29 земаља. Координатор пројекта био је Холандски метролошки институт – VSL.

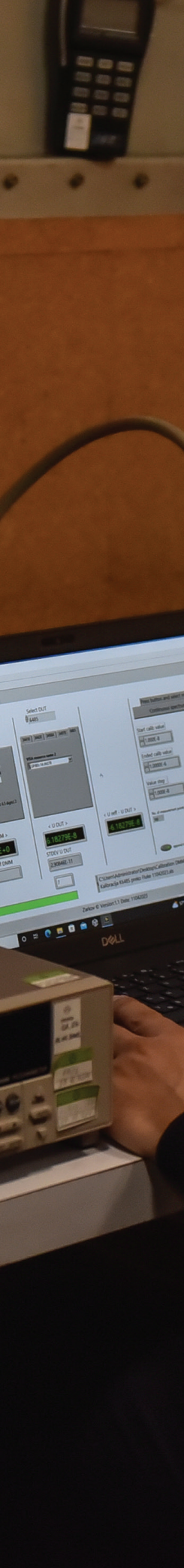
У периоду 2011–2023. године ИИН „Винча“ – VINS доводи се у везу са активностима учешћа у 7 EURAMET пројеката развоја и поређења, и то не само као именована институција, већ и као лабораторија укључена у рад Међународне агенције за атомску енергију – IAEA у области јонизујућег зрачења. Информације о пројектима ИИН „Винча“ – VINS дате су табеларно.

EURAMET пројекти ИИН „Винча“ (VINS) за период 2000–2009. године

Обл.	Број	Год.	Наслов пројекта	Пилот	Статус	Врста	KCDB VIPM веза
T	1524	2021	Comparison on thermal diffusivity measurements of high conductive materials by the laser flash method	LNE-LCM/CNAM	IP	C	
T	1516	2020	Determination of thermophysical quantities measurement capabilities beyond EURAMET	SMU	IP	R	
IR	1467	2019	EURAMET DOSEtrace supplementary comparison	VINS	IP	C	EURAMET.RI(1)-S18
T	1447	2018	Round-Robin comparison of heat flux sensors	BFKH	IP	C	
IR	1389	2016	Bilateral comparison of air kerma and absorbed dose to water measurements for Co-60 and Cs-137	BEV	COM	C	EURAMET.RI(1)-K1.2 EURAMET.RI(1)-K4.2 EURAMET.RI(1)-K5.1
Q	1348	2014	Peer visits and reviews of QMSs in Vinča Institute	PTB	COM	C	
IR	1177	2011	Comparison of calibration of KAP meters in terms of air kerma area product	IRCL/GAEC-EIM	COM	C	EURAMET.RI(1)-S9

Статус пројекта: IP–у реализацији, COM–завршен, CON–закључан, ON–својан. Врста пројекта:

C–поређење, R–развој, Co–сарадња, T–следивост.



Контакт особе и други експерти из Дирекције на основу рада у EURAMET континуирано промовишу значај ове организације у свим деловима нашег националног метролошког система. Заправо, веома је значајан њихов ангажман у трансферу знања у Дирекцији и шире у метролошком систему, посебно ангажман у поступцима акредитације лабораторија у земљи и региону и провера примене EURAMET Водича за еталонирање.

EURAMET је обезбедио посебну страницу за пренос знања и осигурао могућност за дељење стручности, вештина и знања. Од 2007. године EURAMET унапређује капацитете који имају за циљ да подрже истраживачке и оперативне капацитете европских националних метролошких института и именованих института, па и Дирекције, кроз активност изградње капацитета. У ту сврху формирана Радна група за изградњу капацитета помаже развој националних метролошких инфраструктура и појединачне интеграције у европску метролошку мрежу на кохерентан, ефикасан и одржив начин. Преко управног одбора и других облика за изградњу капацитета реализован је низ стручних обука у техничком смислу, у складу са потребама земаља у развоју, међу којима је и Република Србија. У последњих 15 година реализоване су обуке у свим областима метрологије, укључујући и техничке обуке које се доводе у везу са хармонизованом регулативом за мерила на којима је било представника из Дирекције. EURAMET је успоставио систем који омогућује да се за нове метрологе поново може осигурати обука у складу са могућностима. Као пример, наводимо Летњу школу метрологије у термометрији, која је реализована у септембру 2018. и 2023. године, коју су похађали и представници из Републике Србије.

Рад у техничким комитетима EURAMET подразумева и спровођење континуираних договорених активности између два годишња састанака и институције на пољу мерења, анализирања мерених резултата, припремања предлога докумената и друго. Треба нагласити да технички експерти Дирекције често бивају укључени и у израду или ревизију специфичних водича за еталонирање и других докумената. Нарочити допринос у овом делу дала је Љиљана Мићић, руководилац Групе за запремину и проток. Она је заједно са експертима из Португалије, Словеније, Грчке, Италије, Холандије и Шпаније учествовала у изради EURAMET Водича за еталонирање бр. 19 *Guidelines on the Determination of Uncertainty in Gravimetric Volume Calibration*, објављеног 2018. године и EURAMET Водича за еталонирање бр. 21 *Guidelines on the calibration of standard capacity measures using volumetric method*, објављеног 2020. године. И други технички контакти укључени су у израду нових или ревизију постојећих водича и других докумената EURAMET.

Као активан члан, Завод, односно Дирекција, више пута је организовао годишње састанке Техничких комитета и/или учествовао на годишњем нивоу у њиховом раду.

2005. године представници Завода први пут су организовали Технички комитет за фотометрију и радиометрију, у Клубу посланика, у Београду. На састанку се окупило 25 еминентних стручњака из земаља Европе, експерата и контакт особа у области фотометрије и радиометрије. Треба истаћи да је у време организације овог техничког комитета, Завод имао прихватљиве резултате у оквиру билатералног поређења са LNE/CNAM из Француске за фотометрију, који се повезују са регионалном екстензијом кључног поређења за фотометрију годину дана пре.

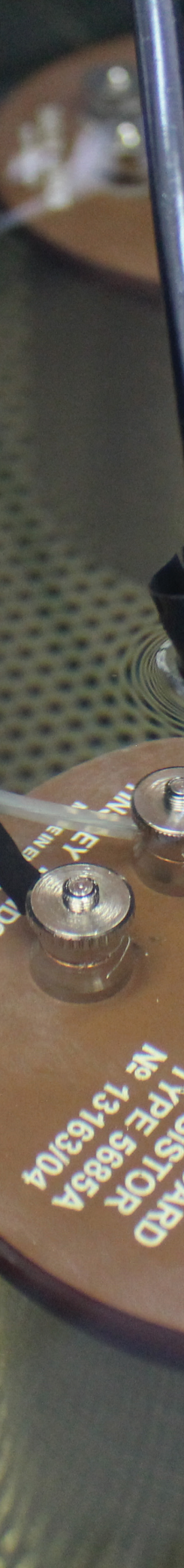
2006. године Завод је организовао Технички комитет за електрицитет и магнетизам. Током овог састанака организован је и састанак Радне групе за истраживачке пројекте из метрологије, у оквиру програма iMERA, програма који је реализован у периоду 2005–2008. године, као и низ састанака поткомитета за специфичне електричне величине.

Дирекција је 2009. године била домаћин 12. састанка Техничког комитета за интердисциплинарну метрологију – EURAMET TC–IM. Састанак је одржан у Привредној комори Србије, у Београду. Састанку је присуствовало 25 учесника из 20 земаља чланица. Значај састанака истакла је и помоћница министра у Министарству економије и регионалног развоја, која се обратила учесницима дајући кратак осврт на постигнуто у области метрологије.

Дирекција је 2011. године организовала састанак Техничког комитета за квалитет, EURAMET TC–Q у Београду. Учесће у раду састанка узело је 57 еминентних стручњака представника националних метролошких институција из 33 државе Европе. Током састанка омогућен је рад Управљачког комитета EURAMET TC–Q коме је присуствовало 18 еминентних стручњака из 12 држава Европе и представник EURAMET, Wolfgang Schmid из Немачке. На састанку Управљачког комитета дискутовало се о годишњим извештајима стања квалитета, између осталих земаља учесница и Републике Србије. Први пут је приказан делимично самодекларисан систем квалитета уз делове који су акредитовани у поступку заједничке акредитације Грчког акредитационог тела – ESYD и АТС из Републике Србије. Искуства из ове акредитације значајна су и за Дирекцију и за АТС на његовом путу признавања од стране Европске организације за акредитацију – ЕА, следеће 2012. године. Дирекција је први пут акредитовала методе еталонирања планпаралелних мера, мерила притиска и методу еталонирања ротаметара, као и методе испитивања таксиметара и неаутоматских вага.

Због специфичности рада националних метролошких институција, значајни део састанака EURAMET TC–Q био је посвећен колегијалним оцењивањима институција. Колегијална оцењивања „peer visit“, подразумевају поступак међусобне провере техничке компетентности на највишем могућем нивоу од стране признатих међународних експерата (контакт особа EURAMET), кроз имплементиран и презентован систем квалитета једне земље на EURAMET TC–Q. На састанку се презентују примери из добре праксе колегијалног оцењивања и то: две регионалне метролошке организације Европе и Америке, EURAMET и NORAMET и колегијално оцењивање између националних метролошких институција Финске и Канаде. Као други пример добре праксе, презентовано је колегијално оцењивање између националних метролошких институција Немачке, Аустрије и Швајцарске, као оцењивање на сличном говорном подручју. Данас, након више од десет година, слободно можемо рећи да је EURAMET пројекат 1208 добар пример сарадње колегијалног оцењивања између институција у региону западног Балкана и шире. Пројекат је настао на предлог Дирекције у оквиру првих састанака Радне групе за развој капацитета (WG CB), који је организован у Новом Саду. Регистрован је као EURAMET пројекат 1208 и укључује метролошке институције из непосредне околине, и то: из Бугарске, Црне Горе, Македоније, Босне и Херцеговине, Летоније и Србије. У 2022. години у пројекат колегијалног оцењивања укључена је и Република Ирска. Представник за квалитет у Дирекцији одговоран је за координисање пројекта, а саму реализацију пројекта спроводе технички експерти – контакт особе у EURAMET техничким комитетима, који су реализовали бар једно оцењивање истих сваке године, почев од 2011. године.

Када говоримо о посетама техничких експерата у областима метрологије, треба поменути да је једна од првих посета у оцени система квалитета у Заводу реализована децембра 2004. године. Прве експертске посете и оцењивање система квалитета реализују се у области дужине (Mikael Frennberg), у области електричних величина и магнетизма за једносмерни и наизменични напон, отпорност и електричну снагу (Anders Bergman), у области фотометрије (Gösta Werner) и у области општих захтева у делу електричних величина и магнетизма (Nakan Kallgren). Интерна провера система квалитета са страним експертима реализована је непосредно пре прве евалуације система квалитета 2005. године у оквирима рада EUROMET QS–Forumа,



који те исте године на Генералној скупштини прераста у Технички комитет EURAMET TC-Q. Надаље, представници Дирекције представљају систем квалитета у поступку реевалуације које се дешавају на редовним састанцима EURAMET TC-Q 2010 у Бриселу, Белгија, 2015 у CMI, Чешка Република и 2020. године (online).

2011. године Дирекција је у Београду организовала састанак Техничког комитета за акустику, ултразвук и вибрације, EURAMET TC-AUV. Учешће у раду овог састанка узело је 25 еминентних стручњака, представника националних метролошких институција из 19 држава Европе. Током овог састанка организовани су и састанци техничких поткомитета за убрзање и вибрације, EURAMET SC-V на којем је присуствовало 17 представника из 13 држава Европе, као и састанак Техничког поткомитета за звук у ваздуху, EURAMET SC-A на којем је присуствовао 21 представник из 19 држава Европе. Главне теме биле су резултати заједничких пројеката, статуси могућности еталонирања и мерења, учешће у међународном истраживачком програму кроз заједничке предлоге, стратегије и програме развоја у EURAMET организацији, као и доприноси националних метролошких институција у међународним и националним организацијама. На овом састанку представници Дирекције презентovali су могућност за смањење мерне несигурности апсолутне реципрочне методе еталонирања микрофона на звучни притисак.

2012. године метролози Дирекције из области дужине учествовали су у раду 4. Међународне конференције о метрологији CAFMET – 2012. Конференцију је организовала Афричка регионална метролошка организација CAFMET у Маракешу, Мароко. У оквиру сесије Димензиона и оптичка мерења презентован је рад Uncertainty evaluation for the gauge block calibration using the modified DMDM gauge block interferometer. У оквиру дела Законска метрологија презентован је рад A national approach to the accreditation of bodies operating recurrent inspection of motor vehicles following European practice. <http://www.ac-metrology.com/CAFMET2012>.

2014. године Дирекција је била домаћин обуке и радионице *О принципима стиратешког управљања – I гео* у оквиру Акционог плана за 2014. годину. Обуку је спровела Радна група за развој капацитета (WG CB) у организацији EURAMET.

2016. године Дирекција је била домаћин обуке и радионице на тему *Механизми одрживости људских ресурса у метрологији у малим привредама и Одржавање стиратешке националних метролошких институција II гео*, коју организује EURAMET. У раду радионице учествовало је руководство највишег нивоа и високи представници националних метролошких институција Ирске, Турске, Црне Горе, Босне и Херцеговине и Албаније. Нова сазнања у вези са стратешким планирањем и размена искустава у механизмима одрживости људских ресурса неопходни су у одржавању ефикасног пословања у Дирекцији, али и у целом националном метролошком систему Републике Србије.

Када се помиње стратешки развој Дирекције као савремене институције, треба рећи да је 2020. године Међународна организација за законску метрологију – OIML донела документ D1 који су заједнички израдили Међународна организација за законску метрологију – OIML и Међународни биро за тегове и мере – BIPM (https://www.oiml.org/en/publications/documents/en/files/pdf_d/d001-e20.pdf). Документ D1 даје савете о питањима која би требало да се узму у обзир приликом израде политика усмерених на развој националних метролошких система, успостављање делова система и њихових надлежности, и даје основне елементе за израду националних закона везаних за метрологију (законску, научну и индустријску). У поменутом документу се наводи да једна држава најчешће формира јединствену националну метролошку институцију, али и да у неким случајевима може укључити једну или више организација унутар „дистрибуираног“ метролошког система. С тим у вези, можемо слободно рећи да Република

Србија има модеран дистрибуирани метролошки систем усаглашен са OIML D1 у коме је Дирекција основна институција, а ИНН „Винча“ – VINS именовани носилац националних еталона. Документ подржава комбиновање научне и законске метрологије у једној институцији, посебно за средње и мање економије у које спада Република Србија. Такође, документ D1 каже да у многим земљама национална метролошка институција може вршити неке или све функције законске метрологије у земљи што је, такође, примењено у Дирекцији, која поред улоге националне метролошке институције коју спроводи кроз Сектор за развој метрологије, има и значајну улогу у организацији и спровођењу законске метрологије коју спроводи кроз Сектор за контролу и надзор, нарочито у вршењу метролошког надзора мерила и претходно упакованих производа.

EURAMET од свог настанка подстиче изградњу капацитета за учешће у европским метролошким програмима развоја метрологије. Република Србија од 2012. године развија капацитете за учешће у овим програмима. У периоду 2012–2013. године Дирекција шаље три метролога преко фонда за мобилност експерата – RMG EMRP. У периоду 2014–2023. године Дирекција је интензивирала активности учешћа на програмима EMRP и EMPiR и дала значајне капацитете инфраструктуре – опреме и простора, укључујући у ове активности стално запослене, као и лица ангажована по основу уговора.



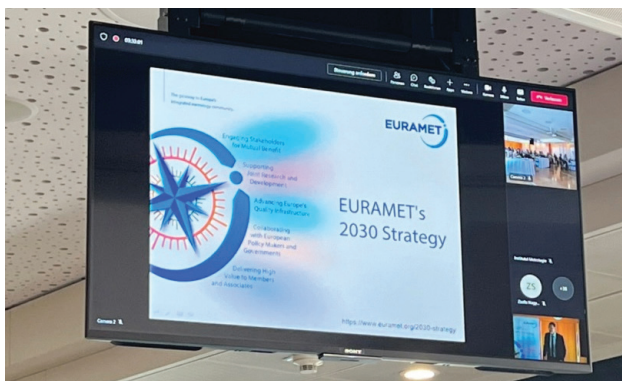
3. Генерална скупштина EURAMET 2009, Малија



10. Генерална скупштина ЕУРАМЕТ, 2016., Осло, Краљевина Норвешка



12. Генерална скупштина EURAMET 2018, Букурешт, Румунија



16. Генерална скупштина EURAMET 2022, Беч, Аустрија

Иако је сваки састанак Генералне скупштине EURAMET значајан за даљи напредак метрологије, неки састанци су значајнији од осталих. Тако на пример, 2018. године Чедомир Белић, вршилац дужности директора Дирекције учествовао је на 12. Генералној скупштини EURAMET у Мадриду, у Краљевини Шпанији, у организацији Шпанског центра за метрологију

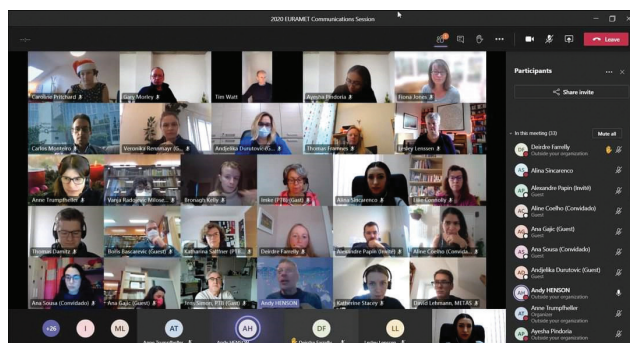
– СЕМ. Поред разматрања уобичајених стратешких питања и стратегије координације у европској метрологији, на састанку су представљени и резултати постојећих пројеката обухваћених Европским метролошким програмом за иновације и истраживања – EMPIR, као и предлози нових пројеката. Такође, подељене су и информације у вези са припремом за предстојеће редефинисање основних мерних јединица Међународног система – SI.

Чедомир Белић, вршилац дужности директора Дирекције 2022. године учествовао је на 16. Генералној скупштини EURAMET. Састанак је одржан у Бечу, у Аустрији, а значајан је по томе што је на њему презентован предлог стратегије EURAMET до 2030. године. Документ *Стратегија EURAMET 2030* верзија 2 донета је 2021. године и представља основ за доношење праваца развоја метрологије. Текст стратегије налази се на <https://www.euramet.org/about-euramet/strategy-2030#c8748>.

Последњих година, представници Дирекције учествовали су у раду EURAMET Групе за комуникацију. Група има за циљ јачање промоције метрологије и њеног значаја, промоцију редефиниције Међународног система јединица – SI преко физичких константи, као и промоцију резултата заједничких пројеката развоја и иновација EMPIR. 2019. године, у Бриселу, у просторијама Министарства привреде Белгије, реализована је радионица на којој је присуствовало 35 учесника представника европских националних метролошких институција и међународних метролошких организација. На радионици је дефинисана кампања промоције метрологије за 2020. годину која је била усмерена на подизање свести о значају метрологије и резултата метролошких истраживања у значајним животним областима: здравству, заштити животне средине, енергетици и климатским променама.



*EURAMET Група за комуникацију
у Бриселу 2019. године*



EURAMET Група за комуникацију 2022. године

2022. године на састанку EURAMET Групе за комуникацију који је одржан путем видео везе, представници Дирекције учествовали су заједно са 35 представника из различитих земаља. Учесници су разменили актуелна искуства из области интерне и екстерне комуникације са корисницима и заинтересованим странама током пандемије, као и изазовима које је та специфична ситуација донела. Пандемија је дефинитивно развила свест о значају развоја комуникације који постаје један од приоритетних циљева свих националних метролошких институција, па и Дирекције.

У периоду 1998–2023. године Дирекција значајно унапређује комуникацију са заинтересованим странама. Данас се многе корисне информације налазе на интернет страници Дирекције www.dmdm.rs, као што су информације о Дирекцији и њеној организацији и повезаним органима у земљи и међународним организацијама, информације о законима и подзаконским

[illegible]

другим публикацијама. Више о стручним радовима на <https://www.dmdm.rs/sr/dokumenti/publikacije-i-radovi>

Бројне међународне конференције које се доводе у везу са метрологијом у периоду 1998–2023. године су: IMEKO, CIM, TEMPMEKO, CAFMET, International Symposium on Temperature and Thermal Measurements in Industry and Science, Photonica и друге.

Бројне домаће конференције и други домаћи стручни скупови у периоду 1998–2023. године су Конгрес Друштва метролога <http://www.drustvometrologa.org/>, Конференција ETRANA <https://etran.rs/drustvo/en/icetran/>, CIGRE <http://cigresrbija.rs/>, конференције у вези са квалитетом, семинари и друго.

Више о активностима у EURAMET организацији у публикацијама [23,24,25,26,27], у годишњим извештајима о раду Дирекције <https://www.dmdm.rs/sr/dokumenti/interni-akti> и <https://www.dmdm.rs/sr/dokumenti/arhiva>, и у извештајима у вези техничког рада на EURAMET пројектима <https://www.euramet.org/technical-committees/tc-projects>, као и у извештајима са састанака EURAMET органа, радних група и друго.



*Семинар о примени
Правилника о мерилима*



*Семинар на тему
преи́ходно уи́акованих прои́звода*



Конгрес мей́роло́ја 2013



Конгрес мей́роло́ја 2019

IV 1.3 Међународна организација за законску метрологију – OIML

Државе чланице, у жељи да на међународном плану решавају техничке и управне проблеме који се јављају при употреби мерила и свесне значаја умрежавања, споразумеле су се да оснују Међународну организацију за законску метрологију – OIML (у даљем тексту: OIML). Конвенција о установљењу OIML потписана је 12. октобра 1955. године у Паризу, а међу 24 државе потписнице била је и Југославија. Данас ова међувладина организација има 115 чланица, од којих су 57 државе чланице и 58 дописне чланице. Република Србија је држава чланица OIML.



Organización Internacional de Metrología Legal

Лого Међународне организације за законску метрологију OIML

Органи OIML су: Међународна конференција за законску метрологију, Међународни комитет за законску метрологију, Међународни биро за законску метрологију – BIML, технички комитети и поткомитети.

OIML Member States (63)

Click on a country in the list below to display the contact information for that country, or click here to display the contact information for all the countries on this list.

ALBANIA	EGYPT	KOREA (R)	SLOVAKIA
ALGERIA	ETHIOPIA	MONACO	SLOVENIA
AUSTRALIA	FINLAND	MOROCCO	SOUTH AFRICA
AUSTRIA	FRANCE	NETHERLANDS	SPAIN
BELARUS	GERMANY	NEW ZEALAND	SRI LANKA
BELGIUM	GREECE	NORWAY	SWEDEN
BRAZIL	HUNGARY	P.R. CHINA	SWITZERLAND
BULGARIA	INDIA	PAKISTAN	TANZANIA
CAMBODIA	INDONESIA	POLAND	THAILAND
CANADA	IRAN	PORTUGAL	TUNISIA
COLOMBIA	IRELAND	REPUBLIC OF NORTH MACEDONIA	TURKEY
CROATIA	ISRAEL	ROMANIA	UKRAINE
CUBA	ITALY	RUSSIAN FEDERATION	UNITED KINGDOM
CYPRUS	JAPAN	SAUDI ARABIA	UNITED STATES
CZECH REPUBLIC	KAZAKHSTAN	SERBIA	VIET NAM
DENMARK	KENYA		ZAMBIA

Земље чланице Међународне организације за законску метрологију OIML

Именовани делегат Републике Србије у OIML је Чедомир Белић, директор Дирекције. Рад у оквиру OIML организован је у 18 Техничких комитета и одговарајућих поткомитета у којима наша земља има пријављени статус: учесник или посматрач. Технички комитети, одговарајући поткомитети, именоване контант особе и статуси у појединачним комитетима, односно поткомитетима су:

- **ТС–1 Терминологија**

(контакт Јелена Бебић / Славица Симић, статус земље: учесник),

- **ТС–2 Мерне јединице**

(контакт Јелена Бебић / Славица Симић, статус земље: учесник),

- **ТС–3 Метролошка контрола**

SC–1Одобрење типа и оверавање

(контакт Тамара Ђекић / Дејан Раденовић, статус земље: учесник),

SC–2 Метролошки надзор

(контакт Зоран Дамњановић, статус земље: учесник),

SC–3 Референтни материјали

(контакт Јелена Бебић, статус земље: посматрач),

SC–4 Примена статистичких метода

(контакт Душан Матијашевић, статус земље: посматрач),

SC–5 Оцена усаглашености

(контакт Тамара Ђекић / Душан Стајић, статус земље: учесник),

SC–6 Усаглашеност са типом

(контакт Тамара Ђекић / Весна Кекић, статус земље: учесник),

• **ТС–4 Еталони и еталонирање и оверавање уређаја**

(контакт Душан Матијашевић/Дејан Раденовић, статус земље: посматрач),

• **ТС–5 Општи захтеви за мерне инструменте**

SC–1 Амбијентални услови

(контакт Јасмина Лазаревић, статус земље: посматрач),

SC–2 Софтвер

(контакт Драган Пантић, статус земље: учесник),

• **ТС–6 Претходно упаковани производи**

(контакт Мирјана Бандовић / Ружица Крајнингер, статус земље: учесник),

• **ТС–7 Мерни инструменти за мерење дужине и придружених величина**

SC–1 Мерни инструменти за дужину

(контакт Слободан Зеленика, статус земље: учесник),

SC–3 Мерења површине

(контакт Слободан Зеленика, статус земље: посматрач),

SC–4 Мерни инструменти у друмском саобраћају

(контакт Снежана Реновица, статус земље: учесник),

SC–5 Димензиони мерни инструменти

(контакт Слободан Зеленика, статус земље: учесник),

• **ТС–8 Мерење величина протока**

SC–1 Статичка запремина и мерење масе

(контакт Љиљана Мићић, статус земље: учесник),

SC–3 Динамичка запремина и мерење масе (течности која нису вода)

(контакт Љиљана Мићић, статус земље: учесник),

SC–5 Водомери

(контакт Љиљана Мићић, статус земље: учесник),

SC–6 Мерења криогених течности

(контакт није пријављен, статус земље: неопредељена)

SC–7 Мерење гаса

(контакт Чедомир Белић / Љиљана Мићић, статус земље: учесник),

• **ТС–9 Инструменти за мерење масе и густине**

SC–1 Неаутоматске ваге

(контакт Драган Пантић, статус земље: учесник),

- SC–2 Аутоматске ваге
(контакт Драган Пантић, статус земље: посматрач),
- SC–3 Ваге
(контакт Драган Пантић, статус земље: посматрач),
- SC–4 Густине
(контакт Драган Пантић, статус земље: учесник),
- **ТС–10 Инструменти за мерење притиска, силе и придружених величина**
 - SC–1 Клипни манометар са теговима
(контакт Драган Пантић, статус земље: учесник),
 - SC–2 Манометри за мерење надпритиска са еластичним сензором
(контакт Драган Пантић, статус земље: посматрач),
 - SC–3 Барометри
(контакт Борис Лаштро, статус земље: посматрач),
 - SC–4 Машине за испитивање материјала,
 - **ТС–11 Инструменти за мерење температуре и придружених величина**
 - SC–1 Отпорни термометри
(контакт Славица Симић, статус земље: учесник),
 - SC–2 Контактни термометри
(контакт Славица Симић, статус земље: учесник),
 - SC–3 Безконтактни термометри
(контакт Славица Симић, статус земље: учесник),
 - **ТС–12 Инструменти за мерење електричних величина**
(контакт Раде Дерета, статус земље: учесник),
 - **ТС–13 Мерни инструменти за акустику и вибрације**
(контакт Гордана Стефановић, статус земље: посматрач),
 - **ТС–14 Мерни инструменти за оптику**
(контакт Бобан Зарков, статус земље: посматрач),
 - **ТС–15 Мерни инструменти за јонизујуће зрачење**
 - SC–1 Мерни инструменти за јонизујуће зрачење у медицинске сврхе
(контакт др Јелена Бебић, статус земље: учесник),
 - SC–2 Мерни инструменти за јонизујуће зрачење у индустријске сврхе,
 - **ТС–16 Инструменти за мерење загађења**
 - SC–1 Инструменти за мерење загађења
(контакт др Јелена Бебић, статус земље: учесник),
 - SC–2 Загађење вода
(контакт др Јелена Бебић, статус земље: посматрач),
 - SC–3 Пестициди и други токсични загађивачи
(контакт др Јелена Бебић, статус земље: посматрач),
 - SC–4 Мерење опасних (токсичних) загађивача на лицу места
(контакт др Јелена Бебић, статус земље: посматрач),



• **ТС–17 Инструменти за физичко–хемијска мерења**

SC–1 Влажност

(контакт Славица Симић, статус земље: учесник),

SC–2 Сахариметрија

(контакт Лука Гажевић, статус земље: посматрач),

SC–3 pH мерења

(контакт Јасмина Зукан Бановић, статус земље: посматрач),

SC–4 Проводност

(контакт Јасмина Зукан Бановић, статус земље: посматрач),

SC–5 Мерење вискозности

(контакт др Јелена Бебић, статус земље: посматрач),

SC–6 Анализе гаса

(контакт др Јелена Бебић, статус земље: посматрач),

SC–7 Тестери даха

(контакт др Јелена Бебић, статус земље: посматрач),

SC–8 Инструменти за анализу квалитета пољопривредних производа

(контакт др Јелена Бебић, статус земље: посматрач),

• **ТС–18 Медицински мерни инструменти**

SC–1 Мерачи крвног притиска

(контакт Драган Пантић, статус земље: учесник),

SC–2 Медицински термометри

(контакт Славица Симић, статус земље: посматрач),

SC–4 Био–електрични инструменти

SC–5 Мерни инструменти за медицинске лабораторије.

У оквиру активности у раду организације OIML, а у вези са успостављеним системом за сертификацију мерила произведених у складу са захтевима међународних препорука OIML, треба истаћи да су потписане *Изјаве о међусобном поверењу (DoMCs)* за препоруку R 60 Мерне претвараче и препоруку R 76 Неаутоматске ваге, у оквиру Аранжмана о међусобном прихватању испитивања шииа Међународне организације за законску метрологију (МАА) 7. септембра 2006. године.

Годину дана касније, 7. новембра 2007. године, потписана је и *Изјава о међусобном поверењу (DoMC)* за препоруку R 49 Водомери за мерење хладне пијаће воде и топле воде у оквиру МАА.

У оквирима чланства OIML, метролози Дирекције дали су значајан допринос у изради коначних предлога *Међународног речника законске метрологије*, као и у њиховом усвајању путем гласања. У периоду 1998–2023. године радило се на више верзија речника, тако да су припремљене верзије из: 2000, 2011, 2017. и 2022. године. Метролози Дирекције су за све заинтересоване превели на српски језик све верзије речника до 2017. године и учинили доступним те упоредне табеле. У плану је и превођење верзије Међународног речника законске метрологије из новембра 2022. године.

У периоду 1998–2023. године представници Завода, односно Дирекције, учествовали су у изради предлога и доношењу 26 OIML докумената, 63 OIML препоруке и 27 OIML водича. Ове публикације значајно су утицале на формирање захтева законске метрологије у овом периоду, а нарочито у дефинисању захтева подзаконских аката за послове одобрења типа, оверавања, метролошке контроле, спровођења надзора и другим активностима.

OIML Речник

Ознака	Назив	Издање	Доступан	Статус	TC/SC
V 1–en/fr	International vocabulary of terms in legal metrology (VIML) (bilingual French–English) / Vocabulaire international des termes de métrologie légale (VIML) (bilingue français–anglais)	2022	2022–11–10	Available	V 1–en/fr
V 2–200–en	International Vocabulary of Metrology – Basic and General Concepts and Associated Terms (VIM). 3rd Edition (Bilingual E/F). (Edition 2010 with minor corrections)	2012	2012–04–18	Available	V 2–200–en

OIML Документа

Ознака	Назив OIML Документа	Издање	Доступан	Статус	TC/SC
D 1–en	National metrology systems – Developing the institutional and legislative framework	2020	2021–02–19	Available	CEEMS
D 2–en	Legal units of measurement	2007	2007–12–03	Available	TC 2
D 5–en	Principles for the establishment of hierarchy schemes for measuring instruments	2022	2022–12–05	Available	TC 4
D 8–en	Measurement standards. Choice, recognition, use, conservation and documentation	2004	2005–05–12	Available	TC 4
D 2–en	Legal units of measurement	2007	2007–12–03	Available	TC 2
D 5–en	Principles for the establishment of hierarchy schemes for measuring instruments	2022	2022–12–05	Available	TC 4
D 8–en	Measurement standards. Choice, recognition, use, conservation and documentation	2004	2005–05–12	Available	TC 4
D 9–en	Principles of metrological supervision	2004	2005–10–06	Available	TC 3/SC 2
D 10–en	ILAC–G24/OIML D 10: Guidelines for the determination of recalibration intervals of measuring equipment	2022	2022–12–15	Available	TC 4
D 11–en	General requirements for measuring instruments – Environmental conditions	2013	2013–12–18	Available	TC 5/SC 1
D 14–en	Training and qualification of legal metrology personnel	2004	2005–05–12	Available	CEEMS
D 16–en	Principles of assurance of metrological control	2011	2011–07–18	Available	TC 3/SC 2
D 18–en	The use of certified reference materials in fields covered by metrological control exercised by national services of legal metrology. Basic principles	2008	2009–01–07	Available	TC 3/SC 3
D 25–en	Vortex meters used in measuring systems for fluids	2010	2010–06–30	Available	TC 8
D 26–en	Glass delivery measures – Automatic pipettes	2010	2010–06–30	Available	TC 8
D 27–en	Initial verification of measuring instruments using the manufacturer's quality management system	2001	2001–09–20	Available	TC 3/SC 1
D 28–en	Conventional value of the result of weighing in air (Revision of R 33)	2004	2005–10–28	Available	TC 9/SC 3
D 30–en	Guide for the application of ISO/IEC 17025 to the assessment of Testing Laboratories involved in legal metrology	2020	2020–07–07	Available	OIML–CS/SC 7

D 31-en	General requirements for software-controlled measuring instruments – Consolidated edition with Amendment 1 (2020)	2019	2020-09-11	Available	TC 5/SC 2
D 32-en	Guide for the application of ISO/IEC 17065 to assessment of certification bodies in legal metrology	2018	2018-10-16	Available	OIML-CS/SC 7
D 33-en	Reference standard liquids (Newtonian viscosity standard for the calibration and verification of viscometers)	2019	2020-01-07	Available	TC 17/SC 5
D 34-en	Conformity to Type (CTT) – Pre-market conformity assessment of measuring instruments	2019	2019-11-21	Available	TC 3/SC 6
D 35-en	Petroleum measurement tables	2020	2020-12-14	Available	TC 8
D 36-en	Pipe provers for testing measuring systems for liquids	2020	2020-12-14	Available	TC 8
D 37-en	Guide for the application of ISO/IEC 17020 to the assessment of OIML Issuing Authorities under the OIML Certification System	2022	2022-10-21	Available	OIML-CS/SC 7

OIML Препоруке од R21 до R107

Ознака	Назив OIML Препоруке	Издање	Учињен	Статус	TC/SC
R 21-en	Taximeters	2007	2008-02-07	Available	TC 7/SC 4
R 35-en	Material measures of length for general use	2007	2008-04-21	Available	TC 7
R 46-en	Active electrical energy meters	2012	2014-01-16	Available	TC 12
R 48-en	Tungsten ribbon lamps for the calibration of radiation thermometers	2004	2004-10-06	Available	TC 11/SC 3
R 49-en	Water meters for cold potable water and hot water	2013	2014-05-22	Available	TC 8/SC 5
R 50-en	Continuous totalizing automatic weighing instruments (belt weighers)	2014	2015-03-26	Available	TC 9/SC 2
R 51-en	Automatic catchweighing instruments	2006	2008-03-03	Available	TC 9/SC 2
R 52-en	Hexagonal weights – Metrological and technical requirements	2004	2004-07-13	Available	TC 9/SC 3
R 58-en	Sound level meters	1998	1999-04-13	Available	TC 13
R 59-en	Moisture meters for cereal grains and oilseeds	2016	2017-03-02	Available	TC 17/SC 1
R 60-en	Metrological regulation for load cells	2021	2021-11-22	Available	TC 9
R 61-en	Automatic gravimetric filling instruments	2017	2018-08-02	Available	TC 9/SC 2
R 65-en	Force measuring system of uniaxial material testing machines	2006	2007-06-01	Available	TC 10/SC 4
R 71-en	Fixed storage tanks. General requirements	2008	2008-12-16	Available	TC 8/SC 1
R 75-en	Heat meters	2002	2002-07-09	Available	TC 11
R 76-en	Non-automatic weighing instruments	2006	2007-12-19	Available	TC 9/SC 1
R 79-en	Labeling requirements for prepackages	2015	2015-12-10	Available	TC 6
R 80-en	Road and rail tankers with level gauging	2017	2017-11-30	Available	TC 8/SC 1
R 81-en	Dynamic measuring devices and systems for cryogenic liquids	1998	1998-10-19	Available	TC 8/SC 6
R 82-en	Gas chromatographic systems for measuring the pollution from pesticides and other toxic substances	2006	2007-08-23	Available	TC 16/SC 3

R 83-en	Gas chromatograph/mass spectrometer systems for the analysis of organic pollutants in water	2006	2007-08-23	Available	TC 16/SC 2
R 84-en	Platinum, copper, and nickel resistance thermometers (for industrial and commercial use)	2003	2003-12-02	Available	TC 11/SC 1
R 85-en	Automatic level gauges for measuring the level of liquid in stationary storage tanks	2008	2009-01-15	Available	TC 8/SC 1
R 87-en	Quantity of product in prepackages	2016	2017-01-16	Available	TC 6
R 88-en	Integrating-averaging sound level meters	1998	1999-04-14	Available	TC 13
R 93-en	Focimeters	1999	1999-04-02	Available	TC 14
R 99-en	Instruments for measuring vehicle exhaust emissions	2008	2009-01-13	Available	TC 16/SC 1
R 100-en	Atomic absorption spectrometer systems for measuring metal pollutants	2013	2014-03-25	Available	TC 16/SC 2
R 101-en	Indicating and recording pressure gauges, vacuum gauges and pressure-vacuum gauges with elastic sensing elements (ordinary instruments)	1991	2007-01-23	Available	TC 10/SC 2
R 102-en	Sound calibrators (including Annex A)	1992	1999-05-17	Available	TC 13
R 103-en	Measuring instrumentation for human response to vibration	1992	2002-07-10	Available	TC 13
R 104-en	Pure-tone audiometers (including Annexes A to E)	1993	1999-05-17	Available	TC 13
R 106-en	Automatic rail-weighbridges	2011	2012-02-13	Available	TC 9/SC 2
R 107-en	Discontinuous totalizing automatic weighing instruments (totalizing hopper weighers)	2007	2008-06-02	Available	TC 9/SC 2

OIML Препоруке од R111 до R150

Ознака	Назив OIML Препоруке	Издање	Учињен	Статус	TC/SC
R 111-en	Weights of classes E1, E2, F1, F2, M1, M1-2, M2, M2-3 and M3	2004	2005-10-27	Available	TC 9/SC 3
R 116-en	Inductively coupled plasma atomic emission spectrometers for the measurement of metal pollutants in water	2006	2007-08-23	Available	TC 16/SC 2
R 117-en	Dynamic measuring systems for liquids other than water	2019	2020-04-20	Available	TC 8/SC 3
R 120-en	Standard capacity measures for testing measuring systems for liquids other than water	2010	2010-06-30	Available	TC 8
R 125-en	Measuring systems for the mass of liquids in tanks	1998	1998-09-28	Available	TC 8/SC 1
R 126-en	Evidential breath analysers	2021	2021-12-03	Available	TC 17/SC 7
R 127-en	Radiochromic film dosimetry system for ionizing radiation processing of materials and products	1999	1999-03-17	Available	TC 15/SC 2
R 128-en	Ergometers for foot crank work	2000	2000-07-10	Available	TC 18
R 125-en	Measuring systems for the mass of liquids in tanks	1998	1998-09-28	Available	TC 8/SC 1
R 126-en	Evidential breath analysers	2021	2021-12-03	Available	TC 17/SC 7
R 127-en	Radiochromic film dosimetry system for ionizing radiation processing of materials and products	1999	1999-03-17	Available	TC 15/SC 2
R 128-en	Ergometers for foot crank work	2000	2000-07-10	Available	TC 18
R 129-en	Multi-dimensional measuring instruments	2020	2020-12-18	Available	TC 7/SC 5

R 125–en	Measuring systems for the mass of liquids in tanks	1998	1998–09–28	Available	TC 8/SC 1
R 126–en	Evidential breath analysers	2021	2021–12–03	Available	TC 17/SC 7
R 127–en	Radiochromic film dosimetry system for ionizing radiation processing of materials and products	1999	1999–03–17	Available	TC 15/SC 2
R 128–en	Ergometers for foot crank work	2000	2000–07–10	Available	TC 18
R 139–en	Compressed gaseous fuel measuring systems for vehicles (Reconfirmed 2022)	2018	2022–11–17	Available	TC 8/SC 7
R 140–en	Measuring systems for gaseous fuel	2007	2008–06–23	Available	TC 8/SC 7
R 141–en	Procedure for calibration and verification of the main characteristics of thermographic instruments	2008	2009–02–18	Available	TC 11/SC 3
R 142–en	Automated refractometers: Methods and means of verification	2008	2009–03–13	Available	TC 17/SC 2
R 143–en	Instruments for the continuous measurement of SO ₂ in stationary source emissions	2009	2009–11–17	Available	TC 16/SC 1
R 144–en	Instruments for the continuous measurement of CO and NO _x in stationary source emissions	2013	2014–07–16	Available	TC 16/SC 1
R 145–en	Ophthalmic instruments – Impression and applanation tonometers	2015	2015–11–23	Available	TC 18
R 146–en	Protein measuring instruments for cereal grains and oilseeds	2016	2017–02–01	Available	TC 17/SC 8
R 147–en	Standard blackbody radiators for the temperature range from –50 °C to 2500 °C	2016	2017–01–19	Available	TC 11/SC 3
R 148–en	Non-invasive non-automated sphygmomanometers	2020	2021–02–09	Available	TC 18/SC 1
R 149–en	Non-invasive automated sphygmomanometers	2020	2021–02–09	Available	TC 18/SC 1
R 150–en	Continuous totalizing automatic weighing instruments of the arched chute type	2020	2021–04–27	Available	TC 9/SC 2

OIML Водичи

Ознака	Назив OIML Водичи	Издање	Доступан	Статус
G 1–100–en	Evaluation of measurement data – Guide to the expression of uncertainty in measurement	2008	2009–01–07	Available
G 1–101–en	Evaluation of measurement data – Supplement 1 to the «Guide to the expression of uncertainty in measurement» – Propagation of distributions using a Monte Carlo method	2008	2008–08–18	Available
G 1–102–en	Evaluation of measurement data – Supplement 2 to the «Guide to the expression of uncertainty in measurement» – Extension to any number of output quantities	2011	2012–03–19	Available
G 1–104–en	Evaluation of measurement data – An introduction to the «Guide to the expression of uncertainty in measurement» and related documents	2009	2009–10–23	Available
G 1–106–en	Evaluation of measurement data – The role of measurement uncertainty in conformity assessment	2012	2012–10–31	Available
G 1–GUM 6–en	Guide to the expression of uncertainty in measurement — Part 6: Developing and using measurement models	2020	2020–01–13	Available
G 2–en	The metrology of hardness scales – Bibliography (P 10)	1981	2006–07–06	Available

G 3-en	Factors influencing hardness measurement (P 11)	1983	2006-04-20	Available
G 4-en	Hardness test blocks and indenters (P 12)	1984	2006-04-20	Available
G 5-en	Hardness standard equipment (P 13)	1989	2006-04-21	Available
G 6-en	The unification of hardness measurement (P 14)	1991	2006-06-21	Available
G 7-en	Guide to calibration (P 15)	1989	2007-11-08	Available
G 8-en	Guide to practical temperature measurements (P 16)	1991	2006-06-21	Available
G 9-en	Metrology training – Synthesis and bibliography (bilingual French–English) / Formation en métrologie – Synthèse et bibliographie (bilingue français–anglais) (P 2)	1987	2007-01-23	Available
G 10-en	Verification equipment for national Metrology Services (P 4)	1986	2005-06-23	Available
G 11-en	Mobile equipment for the verification of road weighbridges (bilingual French–English) [11 Mb] / Equipement mobile pour la vérification des ponts–basculés routiers (bilingue français–anglais) (P 5) [11 Mb]	1992	2005-06-23	Available
G 12-en	Suppliers of verification equipment (bilingual French–English) / Fournisseurs d'équipement de vérification (bilingue français–anglais) (P 6)	1987	2007-01-23	Available
G 13-en	Planning of metrology and testing laboratories (P 7)	1989	2005-06-23	Available
G 14-en	Density measurement	2011	2011-09-20	Available
G 15-en	Guidelines for the establishment of simplified metrology regulations (P 9)	1992	2005-06-23	Available
G 16-en	Guide on the categories of OIML Publications and their adoption procedures	2007	2007-07-02	Available
G 17-en	Guide for CIML Members	2015	2015-02-11	Available
G 18-en	Alphabetical list of terms defined in OIML Recommendations and Documents	2010	2010-09-06	Available
G 19-en	The role of measurement uncertainty in conformity assessment decisions in legal metrology	2017	2017-02-07	Available
G 20-en	Surveillance of utility meters in service on the basis of sampling inspections	2017	2017-12-19	Available
G 21-en	Guidance for defining the requirements for a certification system for prepackages	2017	2017-12-11	Available
G 22-en	Electric Vehicle Supply Equipment (EVSE)	2022	2022-09-15	Available
G 23-en	Guide to the use of online technology for conducting CEEMS activities in a post-COVID world	2022	2023-01-06	Available

Република Србија, као члан OIML, учествује у раду њених органа, а представници највишег руководства Дирекције чине нашу делегацију на састанцима, сходно могућностима и сагласностима надлежних органа за учешће на њима.

2007. године представник највишег руководства Дирекције учествовао је на 42. састанку OIML, састанку Радне групе о усаглашености са типом, као и на семинару о OIML документу D1 на тему *Елементи за Закон о метрологији* у Шангају, у Кини. Представник највишег руководства Дирекције учествовао је и у раду првог састанка радне групе за ревизију директива за технички рад OIML организације у Паризу 2007. године. Будући да је активно учествовао у припреми првог нацрта ревизије директиве за технички рад OIML, тражено је учешће нашег члана Комитета и на састанку који успоставља основна правила и политику техничког рада у организацији.

2007. године представници Дирекције учествовали су и у раду Техничког комитета ТС-5/SC2 Софтвер и на семинару у вези са све већом употребом информационих технологија код мерила изазова које ова употреба доноси у законској метрологији. Семинар је одржан у Берлину, у организацији немачке националне метролошке институције – РТВ, у Немачкој 2008. године на 24. годишњем састанку Комитета.

2010. године представници Дирекције учествовали су у раду органа OIML на 45. састанку Међународног комитета за законску метрологију у Орланду, САД, и те исте године на састанку Техничког комитета ТС1 Терминологија у Варшави, у Пољској.

2011. године представници Дирекције учествовали су у раду 46. састанка OIML у Прагу, у Чешкој Републици, као и на састанку Техничког комитета за метролошку контролу/Поткомитет Усаглашеност са типом, ТС3/SC6 одржаним у Утрехту, у Холандији.

2012. године делегација Дирекције учествовала је у раду 14. конференције OIML и 47. састанка Међународног комитета за законску метрологију – CIML у Букурешту, у Румунији. На састанцима је било укупно 144 учесника из 106 делегација. Домаћин састанака био је Румунски завод за законску метрологију – BRML. Током састанка усвојено је 16 резолуција за чије усвајање је гласала и делегација Републике Србије [<http://bucharest.oiml.org/>].



*OIML стаклени трофеј – награда
за изврсна достигнућа у законској метрологији*

2014. године, на 49. састанку Међународног комитета за законску метрологију – CIML у Окланду, Нови Зеланд, усвојена је резолуција 2014/19 на основу које је Дирекција добила награду OIML за изврсна достигнућа у законској метрологији земаља у развоју [<https://www.oiml.org/en/structure/ciml/pdf/49-ciml-resolutions-english.pdf>]. Награда за изврсна достигнућа додељује се у облику специјалног OIML стакленог изгравираних трофеја. Награду је у име Дирекције примила тадашња директорка, мр Вида Живковић.

У светлу међународне награде за изврсна достигнућа у законској метрологији земаља у развоју 2015. године објављен је и чланак на тему претходно упакованих производа под називом *Realization of the project "Development of a system for prepackage control"* Билџен OIML, Volume LVI, Number 3, July 2015. Претходним развојем инфраструктуре и мерне могућности

за испитивање претходно упакованих производа и објављивањем чланка у OIML Билтену, Дирекција је добила још једну потврду да кроз развојне токове кључних области доприноси да Република Србија, равноправно са осталим чланицама OIML, прати савремене светске трендове у области законске метрологије. Више о самом пројекту развоја претходно упакованих производа http://www.oiml.org/en/publications/bulletin/pdf/oiml_bulletin_july_2015.pdf.



13. Међународна конференција за законску метрологију и 43. сасијанак Међународног комитета за законску метрологију 2008. године у Сиднеју, Аустралија



Вршилац дужности директора Дирекције Чедомир Белић и др Зоран Марковић, руководилац Групе за сертификацију на сасијанку 15. Међународне конференције за законску метрологију и 51. сасијанку Међународног комитета за законску метрологију 2016. године у Стразбуру, Француска

2016. године делегација Републике Србије учествовала је у раду 15. Међународне конференције за законску метрологију и 51. састанка Међународног комитета за законску метрологију који су одржани у Стразбуру, у Француској. На конференцији је, поред постојећих система сертификата OIML, односно основног и МАА, успостављен и нови сертификациони систем OIML–CS. Усвојен је буџет за период 2017–2020, при чему су прилози држава чланица и дописних чланица остали непромењени. Конференција је потврдила ревидирана документа и препоруке и направила план за будуће ревизије OIML публикација. За првог потпредседника Комитета изабран је проф. Roman Schwartz из Немачке.

Више о активностима у OIML у публикацијама [23,24,25,26,27]. Материјал се може наћи и у годишњим извештајима о раду <https://www.dmdm.rs/sr/dokumenti/interni-akti> и <https://www.dmdm.rs/sr/dokumenti/arhiva>, у информацијама у вези са техничким радом на појединачном пројекту Техничког комитета/поткомитета на сајту OIML https://www.oiml.org/en/tc-sc-pg/tclist_view, у извештајима са састанака OIML органа <https://www.oiml.org/en/structure/ciml/sites> и <https://www.oiml.org/en/structure/conference/sites>, и на другим линковима семинара и других скупова у организацији OIML.



54. састанак Међународној комисији за законску метрологију 2019. године

IV 1.4 Европска организација за законску метрологију – WELMEC

Западноевропска сарадња у законској метрологији – WELMEC основана је Меморандумом о разумевању 1990. године од стране 15 држава чланица ЕУ и три државе чланице ЕФТА, а у вези са припремом и спровођењем директива *новој пристиупа*. 1995. године оригинални назив организације замењен је називом Европска сарадња у законској метрологији (у даљем тексту: WELMEC), а акроним WELMEC остао је и даље у употреби. Тада је WELMEC прихватио придружено чланство држава које су потписале спразуме са ЕУ.

Основи циљ WELMEC је да успостави усклађен и доследан приступ европској законској метрологији. WELMEC, у оквирима активности радних група, учествује у доношењу директива и упутстава у области законске метрологије, којима се утврђују методе за прихватљиву имплементацију хармонизованих директива на истоветан начин широм Европе.



Лого Европска сарадња у законској метрологији WELMEC

Србија је 2008. године постала придружени члан WELMEC на састанку у Дубровнику, у Хрватској. Чланство у WELMEC обезбеђује ефикасно транспоновање директива у национално законодавство и преузимање истих обавеза које имају све државе чланице ЕУ на начин који је хармонизован са законодавством ЕУ.

Технички рад WELMEC организован је у девет радних група, и то:

- Радна група за ваге и инструменте за мерење масе, WG–2,
- Радна група за метролошки надзор, WG–5,
- Радна група за претходно упаковане производе, WG–6,
- Радна група за софтвер, WG–7,
- Радна група за општу примену директива, MID и NAWI WG–8,
- Радна група за опрему за мерење тачности која није вода, WG–10,
- Радна група за гасомере и бројила електричне енергије, WG–11,
- Радна група за таксиметре, WG–12,
- Радна група за водомере и мерила топлотне енергије, WG–13.

Од свог настајања до данас WELMEC је два пута променио структуру радних група:

- 2014. године Подгрупа за таксиметре у оквиру Радне групе за Директиву о мерилима WG 8 формира посебну Радну групу за таксиметре WG 12,
- 2018. године Радна група за комунална мерила WG 11 се укида и њено чланство се дели на: Радну групу за гасомере и бројила електричне енергије WG–11 и Радну групу за водомере и мерила топлотне енергије, WG–13.

Од 2006. до 2023. године представници Дирекције су учествовали у доношењу Водича за прихватљиву оцену усаглашености и третирање мерила у складу са савременим европским законодавством. WELMEC је донео и низ одговарајућих табела које дају повезаност захтева из OIML препорука са захтевима из директиве MID. 2014. године преводе се WELMEC Упоредне табеле повезаности поменутих захтева са циљем да се олакша транспонување директиве у наше законодавство.

Списак WELMEC Водича донетих у периоду 1998–2023. године – део I

1	WELMEC – An Introduction	2017	General
2	Directives 2014/31/EU and 2014/32/EU: Common Application Non-automatic Weighing Instruments (NAWI), Automatic Weighing Instruments (AWI), Multi-dimensional Measuring Instruments (MDMI)	2021	NAWI
2.2	Guide for Testing Point of Sale (POS) Devices (Non-Automatic Weighing Instruments)	2007	NAWI
2.4	Guide Defining Non-critical Constructions for NAWI and AWI	2021	NAWI
2.6	Guide for the Testing of Automatic Catchweighing Instruments	2008	NAWI
2.8	Guide for Conversion of NAWI (Indicators) Test Results for AWI Purposes	2012	NAWI
2.10	Technical Implementation of the Modular Evaluation for Non-automatic Weighing and Automatic Weighing Instruments	2021	NAWI
4.2	Elements for Deciding the Appropriate Level of Confidence in Regulated Measurements	2006	General
5.2	Market Surveillance Guide (NAWI and MID)	2015	Market-surveillance-NAWI-MID
5.3	Risk Assessment Guide for Market Surveillance: Weigh and Measuring Instruments	2011	Market-surveillance-cross-sectional
6.0	Introduction to WELMEC Documents on Prepackages	2010	Prepackages
6.1	Application of Directives 75/106/EEC and 76/211/EEC Concerning the Marking and Quantity Control of E-Marked Prepackages – Definition of Terms	2019	Prepackages
6.3	Guidance for the Harmonised Implementation of Council Directive 76/211/EEC	2009	Prepackages
6.4	Guide for Packers and Importers of e-marked Prepacked Products	2015	Prepackages
6.5	Guidance on Controls by Competent Departments on 'e' marked Prepackages	2012	Prepackages

6.6	Guide for Recognition of Procedures	2013	Prepackages
6.7	Guidance for Market Control on Prepackages for Competent Departments	2008	Prepackages
6.8	Drained Weight – Guide on the Verification of Drained Weight, Drained Washed Weight and Deglazed Weight	2020	Prepackages
6.9	Prepackages – Uncertainty of Measurement	2009	Prepackages
6.10	Information on Controls on Prepacked Product	2011	Prepackages
6.11	Guide for Prepackages Whose Quantity Changes After Packing	2013	Prepackages
6.12	Guide on Directive 75/107/EEC Measuring Container Bottles	2013	Prepackages
6.13	Guide on Compliance of Imported e-marked Prepackages	2017	Prepackages
6.14	Guidance and Information on Units of Weight or Volume Used on Prepackages	2018	Prepackages
7.2	Software Guide (Measuring Instruments Directive 2014/32/EU)	2022	Software–cross–sectional
7.3	Reference Architectures Based on WELMEC Guide 7.2	2020	Software–cross–sectional
7.4	Exemplary Applications of WELMEC Guide 7.2	2022	Software–cross–sectional
7.5	Software in NAWIs (Non-automatic Weighing Instruments Directive 2014/31/EU)	2020	Software–cross–sectional
7.6	Software Risk Assessment for Measuring Instruments	2021	Software–cross–sectional
8.0	Notified Bodies Directive 2014/31/EC and Directive 2014/32/EC– Generalities on the Assessment and Operation	2016	MID–NAWI
8.1	Terms and Definitions in MID and their Relation to Terms Defined in Other International Metrologically Relevant Documents	2020	MID
8.2	Measuring Instruments Directive 2014/32/EU Application of Module H1	2018	MID
8.3	Application of Module B: EU–type Examination Under Directive 2014/32/EU (MID) or Directive 2014/31/EU (NAWID)	2017	MID–NAWI
8.4	Application of Module D: Quality Assurance Under Directive 2014/32/EU (MID) or Directive 2014/31/EU (NAWID)	2017	MID–NAWI
8.5	Measuring Instruments Directive 2014/32/EU Assessment of Notified Bodies following the EN ISO/IEC 17065	2022	MID
8.6	Measuring Instruments Directive 2014/32/EU, Presumption of Conformity of the Quality System of Manufacturers with Module D or H 1 when EN ISO 9001:2015 is Applied	2018	MID–NAWI
8.7	Measuring Instruments Directive (2014/32/EU) Non-automatic weighing instruments Directive (2014/31/EU) Assessment of Notified Bodies Designated for Module F based on EN ISO/IEC 17020	2021	MID–NAWI
8.8	Guide on the General and Administrative Aspects of the Voluntary System of Modular Evaluation of Measuring Instruments	2017	MID–NAWI
8.9	Measuring Instruments Directive 2014/32/EU, Common Application – Capacity Serving Measures (CSM)	2020	MID–MI–008–Capacity–serving–measures
8.10	Measuring Instruments Directive (2014/32/EU) – Guide for Generating Sampling Plans for Statistical Verification According to Annex F and F1 of MID 2014/32/EU	2018	MID–Utility–Instruments
8.21	Directives 2014/31/EU and 2014/32/EU Common Application	2020	MID

Списак WELMEC Водича донетих у периоду 1998–2023. године – део II

10.2	Guide to Metrological Devices for Transferring Measured Quantities (DTMQ) Associated to Bottom Loading Measuring Systems	2019	MID–MI–005–Liquids-other-than-water
10.5	Guide for the Marking of Fuel Dispensers	2020	MID–MI–005–Fuel-dispensers
10.6	Guide for Securing of Fuel Dispensers (Measuring Systems for Liquids Other Than Water)	2019	MID–MI–005–Fuel-dispensers
10.8	Guide for Common Application of MID Annex VII (MI–005) and OIML R117–1, (R81, R80, R139)	2020	MID–MI–005–Liquids-other-than-water
10.10	Guide on Evaluating Purely Digital Parts	2019	MID–MI–005–Liquids-other-than-water
10.11	Compatibility Sheet – Guideline for Manufacturers to Establish Compatibility Sheets for MI–005 Measuring Instruments	2019	MID–MI–005–Liquids-other-than-water
10.12	Testing Meter Sensors – Guideline for Assessing and Testing MI–005 Meter Sensors	2019	MID–MI–005–Liquids-other-than-water
10.13	Guide for Minimizing Fraudulent Use and Unintentional Misuse for Measuring Systems on Road Tankers https://www.welmec.org/guides-and-publications/guides-panel-5520-10-13	2019	MID–MI–005–Road-tankers
10.14	Guide for Evaluating a Pre-setting Device for Fuel Dispensers (MI–005)	2020	MID–MI–005–Fuel-dispensers
10.15	Process range of liquid flow meters	2021	MID–MI–005–Liquids-other-than-water
11.1	Measuring Instruments Directive 2014/32/EU – Common Application for Utility Meters	2022	MID–MI–002–Gas-meters, MID–003–Electricity meters
11.2	Guideline on Time Depending Consumption Measurements for Billing Purposes (Interval Metering)	2010	MID–003–Electricity meters
11.3	Guide for Sealing of Active Electrical Energy Meters and Gas Meters and Conversion Devices	2020	MID–MI–002–Gas-meters, MID–003–Electricity meters
11.4	Guide for Information in the Type Examination Certificate, to be Borne by and to be Accompanied (or Provided) by the Markings on the Gas Meters	2020	MID–MI–002–Gas-meters
11.5	Gas Meters or Active Electrical Energy Meters Equipped with Additional Functionalities and Ancillary Devices	2021	MID–MI–002–Gas-meters, MID–MI–003–Electricity-meters
11.6	Modular Evaluation of Gas Meters and Volume Conversion Devices	2018	MID–MI–002–Gas-meters
11.7	Modular Evaluation of Active Electrical Energy Meters	2017	MID–MI–003–Electricity-meters
11.8	External Auxiliary Power Supply of Electrical Energy Meters	2018	MID–MI–003–Electricity-meters
12.1	Taximeters Common Application – Directive 2014/32/EU, Annexes I & IX (MI–007)	2020	MID–MI–007–Taximeters
13.1	Measuring Instruments Directive 2014/32/EU Common Application for Utility Meters (Water Meters and Thermal Energy Meters)	2020	MID–Utility–Instruments
13.2	Water Meters or Thermal Energy Meters Equipped with Additional Functionalities and Ancillary Devices	2020	
13.3	Guide for Sealing of Water and Thermal Energy Meters	2021	

Списак WELMEC Табела повезивања захтева OIML нормативних докумената и захтева за мерила из MID директиве

CT-001	Water Meters – OIML R 49 2013 – MID Annex I and III (MI-001)	2019
CT-006-VI	Automatic Rail Weighbridges –OIML R 106–12011 – MID Annex VIII, Chapter VI	2020
CT-010	Exhaust Gas Analyser Cross Reference Table – 2014/32/EU vs. OIML R 99–1 & 2, 2008	2018
CT-009-IV	Multidimensional Measuring Instruments –OIML R 129 2000 – Annex XI (MID-009) Chapter I and IV	2020
CT-009-III	Area Measuring Instruments – OIML R 136–1, 2004, MID 2004/22/EC MI-009 III	2006
CT-009-II	Length Measuring Instruments – OIML R 66, 1985, MID 2004/22/EC MI-009 II	2008
CT-008-II	Capacity Serving Measures – OIML R 138, 2007, MID 2004/22/EC MI-008 II	2008
CT-007	Taximeters – OIML R 21, 2007, MID 2014/32/EU Annex I & IX	2019
CT-006-V	Continuous Totalisers – OIML R 50–12 – Annex VIII (MID-006) Chapter V	2020
CT-002-I	Gas Meters – OIML R 137 2012 – MID 2014/32/EU Annex I and IV (MI-002 I)	2016
CT-006-IV	Discontinuous Totalisers – OIML R 107–1 2007 – MID Annex VIII, Chapter IV	2020
CT-006-III	Automatic Gravimetric Filling Instruments – OIML R 61–1&2 – Annex VIII (MI-006) Chapter III	2020
CT-006-II	Automatic Catchweighers – OIML R 51–12006 – Annex VIII (MID-006) Chapter II	2020
CT-005	Measuring System for the Continuous and Dynamic Measurement of Quantities of Liquids Other Than Water – OIML R 117: 2019 – MID 2014/32/EU Annex I and VII (MI-005)	2020
CT-004	Thermal Energy Meters – OIML R 75:2002, MID 2014/32/EU	2018
CT-003	Active Electricity Meters – OIML R 46 2012 – MID 2014/32/EU MI-003	2016
CT-002-II	Volume Conversion Devices – OIML R 140, 2007 – MID 2004/22/EC MI-002 II	2009

2008. године на 24. годишњем састанку Комитета WELMEC Република Србија је примљена у чланство. Од те године представници Дирекције учествују у раду, сходно могућностима и сагласностима надлежних органа за учешће на њима.

2010. године представници Дирекције учествују на састанцима Комитета WELMEC који су одржани на Бледу, у Словенији, састанцима Радне групе за претходно упаковане производе WG6 у Прагу, у Чешкој Републици и састанцима Радне групе за MID WG8 у Лондону, у Уједињеном Краљевству.

2011. године представници Дирекције учествују на састанцима Комитета WELMEC који је одржан у Валети, на Малти, Радне групе за претходно упаковане производе WG6 у Сан Антону, на Малти, Радне групе за метролошки надзор WG5 у Истанбулу, у Турској, Радне групе за софтвер WG7 у Берлину, у Немачкој и састанцима Радне групе за MID WG8 у Риму, у Италији.



25. сасијанак WELMEC Комитетa 2009,
Роштердам, Холандија



31. сасијанак WELMEC Комитетa 2015,
Београд, Србија



33. састанак WELMEC Комитета 2017,
Мадрид, Краљевина Шпанија



34. састанак Комитета WELMEC 2018,
Сарајево, Босна и Херцеговина

2012. године представници Дирекције учествују на састанцима Комитета WELMEC који је одржан у Кракову, у Пољској, Радне групе за метролошки надзор WG5 у Бечу, у Аустрији, Радне групе за софтвер WG7 у Делфту, у Холандији, Радне групе за MID WG8 у Берлину, у Немачкој и подгрупе за таксиметре у оквиру WG8 у Делфту, у Холандији. Исте године представници Дирекције учествовали су и на састанцима Радне групе за комунална мерила WG11 у Хелсинкију, у Финској.

2012. године, представници највишег руководства Дирекције и потпредседница EURAMET Фокус групе за изградњу капацитета организовали су и пети заједнички састанак WELMEC и EURAMET са циљем умрежавања развоја националне метролошке инфраструктуре и законске и научне метрологије. Састанак је организован у сарадњи са националном метролошком институцијом Немачке PTB и представницима међународне техничке сарадње GIZ. На састанку је учествовало 35 еминентних стручњака из националних метролошких института и 16 држава чланица, представници националних акредитационих тела и ресорног Министарства финансија и економије Републике Србије. Састанак је отворила Јелена Поповић, помоћница министра финансија и економије и у свом обраћању презентovala кључне активности, новине и резултате постигнуте претходних година у инфраструктури квалитета, посебно у метрологији. На састанку се дискутовало о припреми предлога за нове европске развојне и иновационе пројекте у области метрологије EMPIR, могућој трансформацији Focus Group у технички комитет EURAMET TC-IM и делокругу његовог рада, о PTB развојном пројекту инфраструктуре квалитета, као и регионалним пројектима IPA 2011 и PTB и GIZ пројектима. Између осталог, на овом састанку истакнута је важност доношења стратегије развоја и сарадње кључних институција инфраструктуре квалитета ИСС, АТС и Дирекције.

Новембра 2013. године представник Дирекције учествовао је у раду WELMEC Радне групе за претходно упаковане производе WG 6 у Риги, у Летонији. У оквиру дела састанка који се односи на актуелна дешавања представљен је, по први пут, развој у области испитивања претходно упакованих производа и примена WELMEC Водича који се доводе у везу са овом специфичном облашћу.

Те исте године представници Дирекције, у оквиру сарадње са WELMEC организацијом, учествују у раду Радне групе WELMEC WG 8 за Директиву о мерилима у Прагу, у Чешкој Републици и Радне групе за неаутоматске ваге NAWI и аутоматске ваге AVI WELMEC WG 2.

2014. године састанак WELMEC Радне групе за претходно упаковане производе WG 6 организовало је највише руководство и представници Дирекције у Београду. Састанак су отворили тадашњи председавајући и вођа радне групе Howard Burnett и директор Дирекције мр Вида Живковић. Састанку је присуствовао и представник Европске комисије Daniel Hanekuyk



и 26 представника из земаља чланица и придружених чланица. На састанку су представљене најзначајније активности и резултати организовања надзора над пакерима и увозницима претходно упакованих производа, искуства у вези са имплементацијом WELMEC Упутства у области претходно упакованих производа и низ семинара који су одржани за представнике пакера и увозника у сарадњи са Привредном комором Србије. На основу урађеног у Републици Србији и искустава других земаља чланица, као и на основу докумената Европске комисије и докумената OIML, разматрана је потреба доношења нових водича, као и потреба за ревизијом постојећих. На састанку је усаглашен текст докумената *Водич за паковање производа који нису течности и који су означени у јединици зајремине и Водич за проверу усаглашености увозних претходно упакованих производа*. Изабрана је Anneke van Spronssen за председавајућу WELMEC у наредном периоду.

2014. године представници Дирекције учествовали су и у раду Радне групе WELMEC WG 8 за Директиву о мерилима у Паризу, у Француској, као и на 30. састанку WELMEC комитета у Сарајеву, у Босни и Херцеговини.

2015. године Дирекција је организовала 31. састанак Комитета WELMEC у Београду. На састанку је присуствоало 50 учесника, који су представљали све чланове WELMEC, осам радних група WG и три организације у својству посматрача. У оквиру састанка Комитета, организован је и састанак свих председавајућих WG на коме је разматрана стратегија WELMEC до 2020. године, приоритети и конкретне активности организације у наредном периоду. Учеснике су поздравили, у име домаћина, директорка Дирекције мр Вида Живковић и председавајућа организације WELMEC Anneke van Spronssen. У уводној презентацији представљене су активности Дирекције у хармонизацији националног законодавства са законодавством и праксом ЕУ, имплементација транспонованих директива ЕУ и истакнути су стратешки циљеви у области законске метрологије у Србији за период 2015–2020. године. На састанку су приказане и презентације представника Радних група WG, извештај о активности организације EURAMET, укључујући и активности Фокус групе. На састанку су презентоване активности организација у својству посматрача:

- Европске сарадње у акредитацији – ЕА,
- Међународне сарадње за законску метрологију – OIML,
- Европске платформе именованих тела у законској метрологији – NoBoMet.

Том приликом, директор ВРМ и представник OIML, свечано је уручио директорки Дирекције мр Види Живковић Међународну награду за изврсна достигнућа у законској метрологији земаља у развоју – стаклени изгравирани трофеј.

2017. године у Мадриду, Краљевина Шпанија организовала је скуп WELMEC Комитета у организацији Шпанског центра за метрологију – СЕМ. Вршилац дужности директора Дирекције Чедомир Белић је учествовао у раду 33. састанака WELMEC. На састанку су разматрани извештаји о активностима са претходног састанка, нарочито финансијска питања која се односе на претходну и текућу годину. Представљена је сарадња са другим организацијама и извештаји о раду WELMEC радних група. У оквиру 33. састанка WELMEC Комитета организован је Симпозијум о улози међународних организација у области законске метрологије и њихов значај за националне привреде. Том приликом, организован је и сусрет произвођача мерила у Краљевини Шпанији и подељена су искуства у примени европске хармонизоване законске регулативе у пословима оцене усаглашености за стављање мерила на тржиште у овој земљи.

2018. године вршилац дужности Дирекције Чедомир Белић присуствовао је на 34. састанку Комитета WELMEC у Сарајеву, у Босни и Херцеговини. Домаћин састанка био је Национални метролошки институт Босне и Херцеговине – IMBiH. Током састанка, разматрани су извештаји са прошлогодињег скупа. Овај састанак протекао је у духу главних новитета који се тичу интензивирања сарадње кроз потписивање Меморандума о разумевању између WELMEC и EURAMET, као кључних регионалних метролошких организација Европе, које имају дугу историју и узајамно корисну сарадњу у домену законске и научне метрологије.

Више о активностима Дирекције у WELMEC у публикацијама [23,24,25,26,27] и документима и њиховим линковима у годишњим извештајима Дирекције, као и у информацијама техничког рада на појединачним пројектима радних група/подгрупа и других WELMEC скупова, на <https://www.dmdm.rs/sr/dokumenti/interni-akti> и <https://www.dmdm.rs/sr/dokumenti/arhiva> <https://www.welmec.org/about-welmec/events>.

IV 1.5 Евројска организација за аналитичку хемију – EURACHEM

EURACHEM је установљен 1989. године и у оквиру својих активности сарађује са низом међународних организација и правних субјеката. Обезбеђује форум за расправе о уобичајеним проблемима као и развој информативног и обједињеног приступа питањима, како техничке природе, тако и политике квалитета. EURACHEM представља основу за аналитичку хемију и питања квалитета у Европи. Једна од главних улога је да обезбеди оквир за усклађену и олакшану сарадњу националних EURACHEM активности. EURACHEM активности покривају многе области, а неке од њих су покривене кроз радне групе. Те активности обично укључују припремање техничких водича/упутстава и покретање или подржавање међународних радионица и других састанака.



Лого Eurachem

EURACHEM данас има следеће радне групе:

- Радна група за образовање и обуку,
- Радна група за несигурност,
- Радна група за програме оспособљености / Proficiency Testing / PT,
- ЕА/Eurolab/Eurachem – PT радна група,
- Радна група за несигурност узорковања,
- Радна група за квалитативне анализе.

EURACHEM учествује у раду EURAMET TC–МС Техничког комитета метрологије у хемији. Додатне информације о активностима EURACHEM могу се наћи на: <http://www.eurachem.org/>. На састанку Техничког комитета EURAMET TC–МС одржаном од 4. до 8. фебруара 2013. године у Брауншвајгу, у Немачкој, Дирекција је примљена у чланство EURACHEM, као контакт организација преко које и остале националне организације, као што су Српско хемијско друштво, Српско биохемијско друштво и други, могу да се укључе у рад EURACHEM организације.

2013. године представник Дирекције први пут учествује у раду 32. Радне групе за испитивање оспособљености (PT WG), чији је домаћин био Савезни институт за истраживање и испитивање материјала – BAM, Берлин, Немачка.

2014. године представници Дирекције из Групе за метрологију у хемији учествују у раду осме EURACHEM Радионице за програм испитивања оспособљености у аналитичким, микробиолошким и медицинским лабораторијама и обуци *ISO 13528 and beyond* у оквиру радионице, као и у раду Радне групе за програме оспособљености (Proficiency Testing – PT). Организатори радионице били су EURACHEM и EUROLAB, европске организације за сарадњу у области мерења у хемији. Састанцима радионице и обуке присуствовало је највише 260 учесника из 64 земље, међу којима је било представника великих произвођача у области прехранбене индустрије и медицине, као и представника националних метролошких институција.

На састанку су званично прихваћена два кратка објашњења појединих захтева као помоћ лабораторијама у вези са PT шемама / PT Leaflet:

- Како може испитивање оспособљености помоћи мојој лабораторији?
- Пре и после – аналитичко испитивање оспособљености.

Више о овоме може се наћи на: <http://www.eurachem.org/index.php/publications/leaflets>.



*Представници Дирекције на осмој EURACHEM
Радионици за програм испитивања оспособљености*

2022. године EURACHEM, у сарадњи са CITAC–ом, организовао је бесплатну online радионицу на тему *Процена мерне несигурности коришћењем података из валидације метода унутар лабораторије*. На радионици намењеној међународној заједници аналитичких хемичара, током оба дана њеног трајања, присуствовало је преко 500 учесника међу којима је била и представница Дирекције. На радионици су представљени принципи новог EURACHEM водича о квантификавању несигурности у аналитичким мерењима, који се заснивају на поједностављеној процени несигурности мерења у рутинским хемијским анализама, заснованој на студијама приноса и прецизности, које се спроводе током валидације метода унутар лабораторије. Више информација на <https://www.eurachem.org/index.php/events/workshops/433-wks-muihv-22>.

Више о активностима у EURACHEM организацији у публикацијама [27] и следећим документима и њиховим линковима: у годишњим извештајима о раду Дирекције <https://www.dmdm.rs/sr/dokumenti/interni-akti> и <https://www.dmdm.rs/sr/dokumenti/arhiva> и извештајима са реализованим скуповима у организацији EURACHEM <https://eurachem.org/index.php/events/completed>.

IV 1.6 Друге међународне организације

Удружење европских служби за анализу АЕАО (у даљем тексту: АЕАО) основано је 1991. године са задатком да створи форум за службе за анализу у Европској унији, на коме се разматра усаглашавање, испитивање и жигосање предмета од драгоцених метала. Циљ удружења је да се обезбеди комуникација са Европском комисијом о питањима од заједничког интереса. АЕАО је добровољно удружење које обезбеђује размену техничких информација и систем кружних анализа који укључује службе за анализу у државама које нису потписнице Конвенције о контроли и жигосању предмета од драгоцених метала. Савезни завод потписао је Меморандум о споразуму и постао члан АЕАО јуна 2002. године. Међународно удружење служби за анализу ИААО (у даљем тексту: ИААО) основано је 2008. године у Лондону, као наследник активности АЕАО. ИААО има 47 чланова из 37 земаља, међу којима је и Дирекција која је активни члан у име Републике Србије.

2013. године мр Вида Живковић, директорка Дирекције и мр Јелена Поповић, помоћница министра привреде, учествовале су у раду састанка сталног комитета Конвенције о контроли и жигосању предмета од драгоцених метала у оквиру Hallmark Конвенције, као и на 12. састанку ИААО у Лисабону, у Португалији. Прво учешће делегације Републике Србије било је значајно, јер је наша земља први пут учествовала у раду у улози посматрача. Помоћница министра известила је скуп о намери Републике Србије да поднесе званичан захев за пуноправно чланство у Конвенцији и, с тим у вези, презентовала законски оквир и систем контроле предмета од драгоцених метала.

2014. године Дирекцију и Лабораторију за испитивање предмета од драгоцених метала посетио је Инспекцијски тим Конвенције у оквиру колегијалне оцене и процеса приступања Републике Србије у пуноправно чланство Конвенције о контроли и жигосању предмета од драгоцених метала – Hallmark конвенцији.

Представници Дирекције узели су учешће и на 13. састанку ИААО и 74. састанку сталног комитета Конвенције у Женеви, у Швајцарској, као и на 14. састанку ИААО и 75. састанку сталног комитета Конвенције у Лисабону, у Португалији 2014. године.

Више о активностима у чланству у Hallmark конвенцији у публикацијама [23,24,25,26,27] и следећим документима и њиховим линковима: у годишњим извештајима о раду Дирекције <https://www.dmdm.rs/sr/dokumenti/interni-akti> и <https://www.dmdm.rs/sr/dokumenti/arhiva> и извештајима са завршених скупова <https://hallmarkingconvention.org/en/news-events-latest-news-and-events>.

Сарадња земаља Евромедитеранског региона у области законске метрологије почела је 1999. године. Она је касније прерасла у Евромедитерански форум за законску метрологију – EMLMF, чији су циљеви да се кроз размену искустава заједнички решавају проблеми у области метрологије, организује техничка помоћ, усклади област законске метрологије у земљама чланицама са принципима који се примењују у ЕУ и подржи наступ ових земаља



у међународним и регионалним организацијама. Савезни завод је потписник Протокола о разумевању, чиме је 2003. године и постао члан EMLMF.

IV 2 Пројекти подршке

Метролошки систем једне земље кључни је део њене националне инфраструктуре квалитета на основу OIML документа D1. Инфраструктуру квалитета у овом контексту треба схватити као систем који обухвата организације (јавне и приватне) заједно са политикама, релевантним правним и регулаторним оквиром и праксом потребном за подршку и унапређење квалитета, сигурности и еколошке исправности роба, услуга и процеса који се ослањају на метрологију, стандардизацију, акредитацију, оцену усаглашености и тржишни надзор.

Јачање инфраструктуре квалитета у периоду 1998–2023. године обележили су:

- пројекти подршке развоју финансирани из приступних и других фондова,
- европски развојни метролошки пројекти (Европски метролошки развојни програм EMRP и Европски програм иновација и развоја – EMPIR),
- домаћи развојни пројекти националних еталона (финансирани из буџета Републике Србије).

IV 2.1 Пројекти подршке развоју

Метролошка инфраструктура Републике Србије унапређивана је кроз низ пројеката подршке у сарадњи са међународним организацијама и институцијама, како домаћим тако и иностраним. Дирекција је учествовала у пројектима подршке инфраструктуре квалитета које су водили Министарство привреде и други међународни партнери. Информације о овим пројектима дате су табеларно и преузете су са заједничке контакт тачке инфраструктуре квалитета – Технис портала, Сектора за безбедност производа Министарства привреде (<https://tehnis.privreda.gov.rs/vesti.html>).



Пројекат "ЕУ за Србију – подршка безбеднијим производима" – IPA 2017 реализација 2019/2022

I ТЕХНИЧКЕ ПОДРШКЕ ИНСТИТУЦИЈАМА ИНФРАСТРУКТУРЕ КВАЛИТЕТА CARDS 2006

Циљ пројеката:	Подршка институцијама ИК у процесу усвајања политика и усклађивања законодавства са правним тековинама ЕУ у областима техничких прописа, стандардизације, метрологије, акредитације и оцењивања усаглашености.
Период реализације:	Од септембра 2008. године до децембра 2010. године
Корисници пројекта:	– Министарство економије и регионалног развоја – Институт за стандардизацију – Акредитационо тело Србије – Дирекција за мере и драгоцене метале
Партнери на пројекту:	– AFNOR (Француска) www.afnor.org – SIQ (Словенија) www.siq.si – DANAK (Данска) www.danak.org – UL/FE/LMK (Словенија) www.lmk.fe.uni-lj.si
Резултати:	Компонента 1: Јачање капацитета Министарства (МЕРР) у области ИК 1.1. Припремљен преглед потреба и у складу са њима предлог унапређења капацитета МЕРР–а у циљу јачања ИК (правни оквир, организациона структура и кадровске потребе) 1.2. Креиран предлог за функционисање Центра за информисање о техничким прописима (Enquiry Point) 1.3. Дефинисан поступак за пријављивање Тела за оцену усаглашености (CABs) 1.4. Припремљени предлози: Закона о акредитацији, Уредбе о поступку пријављивања и начину информисања који се односе на техничке прописе, оцењивање усаглашености и стандарде и Правилника о садржини и начину вођења регистара који се односе на техничке прописе Компонента 2: Стандардизација 2.1. Припремљена детаљна спецификација потреба Института за стандардизацију у погледу програмског решења за управљањем документима, развијено ново програмско решење, обухваћени постојећи подаци и оспособљени кадрови запослени у ИСС за његово коришћење 2.2. ИСС оспособљен за примену ISO 9001 i ISO / IEC 27001 сертификата од стране сертификационог тела акредитована од стране потписника ЕА МЛА тела 2.3. Оспособљен ИСС за деловање као ЕК и STO/TBT информациона тачка за стандарде 2.4. Оспособљен ИСС за рад у складу са стандардима Директиве 98/34/ЕС 2.5. Повећана свест заинтересованих страна о значају и захтевима за стандардизацијом Компонента 3: Акредитација 3.1. Припремљен акциони план за унапређење интерних процедура у АТС 3.2. Припремљен први извештај о предколегијалном оцењивању који покрива захтеве за акредитацију у складу са EN ISO/IEC 17025, EN ISO/IEC 17020 3.3. Припремљен АТС за потписивање ЕА МЛА споразума. 3.4. Сprovedена кампања у 11 градова широм Србије са циљем подизања свести о значају акредитације и новог концепта техничког законодавства у Републици Србији 3.5. Дефинисана је политика међулабораторијских поређења и припремљене детаљне смернице за тендерску процедуру међулабораторијских поређења Компонента 4: Метрологија 4.1. Извршена обука запослених у ДМДМ у области процедура одобравања, мерења и др. 4.2. Дефинисан дугорочан (5 година) план међулабораторијских физичких и хемијских поређења 4.3. Извршена међулабораторијска поређења 4.4. Припремљен обим акредитације 4.5. Идентификовани могући провајдери услуге акредитације 4.6. Извршена процена капацитета постојеће опреме

II ИНФРАСТРУКТУРА КВАЛИТЕТА ЗАПАДНОГ БАЛКАНА И ТУРСКЕ IPA 2008

Циљ пројеката:	Олакшавање регионалне трговине и слободног протока роба уз побољшање конкурентности привреда у региону и припрема за преговоре и чланство у ЕУ
Период реализације	Од фебруара 2009. до фебруара 2011. године Од фебруара 2011. до јуна 2011. године – продужење
Корисници пројекта:	Министарства надлежна за област ИК укључујући и тржишни надзор, министарства надлежна за транспоновање и имплементацију техничког законодавства, национална тела за стандардизацију (ИСС између осталих), национални метролошки институти (Дирекција, између осталих), национална акредитациона тела (АТС између осталих), тела за оцењивање усаглашености у земљама партнерима: Турска, Албанија, БиХ, Хрватска, Македонија, Црна Гора и Србија.
Водећи партнер на пројекту:	Министарство економије и регионалног развоја у Србији
Активности:	– Компонента I – Процена: Извештај о напретку земаља, учесница у пројекту, у процесу усклађивања система ИК са захтевима ЕУ/ЕФТА и препоруке за наредне кораке у процесу хармонизације. – Компонента II – Међулабораторијско тестирање – Листа лабораторија у земљама учесницама пројекта, које су оспособљене да пруже услуге испитивања и еталонирања у складу са захтевима европских стандарда.– Компонента III – Практична обука – Практична обука запослених из институција за развој ИК у компатибилним институцијама у земљама чланицама ЕУ – Компонента IV – Успостављена мрежа институција за ИК на Западном Балкану, мреже лабораторија, институција за тренинг и др.

III GIZ ACCESS 1 – СТРАТЕГИЈА РАЗВОЈА ИНФРАСТРУКТУРЕ КВАЛИТЕТА (2011–2013)

Циљ пројеката:	Креирање стратешког оквира за развој инфраструктуре квалитета у Србији
Период реализације	Од 2011. године до 2013. године
Корисници пројекта:	Главни корисник –Министарство привреде Корисници: ИСС, АТС, ДМДМ
Водећи партнер на пројекту:	GIZ ACCESS и РТВ
Активности:	1. Спровођење анализа стања у области ИК (са освртом на анализу привреде као корисника и институција ИК као пружаоца услуга) 2. Спровођење анализе тржишног функционисања система ИК са посебним освртом на практичну примену Закона о техничким захтевима за производе 3. Развој националне стратегије ИК 4. Успостављање саветодавног тела, форума заинтересованих страна на пољу ИК 5. Спровођење активности информисања о пројекту и активности јачања свести о значају развијеног система ИК 6. Подршка ИСС, ДМДМ, АТС

IV ИНФРАСТРУКТУРА КВАЛИТЕТА У РЕГИОНУ ЗАПАДНОГ БАЛКАНА И ТУРСKE – ВИШЕКОРИСНИЧКА ИРА 2011

Циљ пројеката:	Олакшавање регионалне трговине и слободног протока роба уз побољшање конкурентности привреда у региону и припрема за преговоре и чланство у ЕУ.
Период реализације:	Од августа 2011. до фебруара 2014. године
Корисници пројекта:	Министарства надлежна за област ИК укључујући и тржишни надзор, министарства надлежна за транспоновање и имплементацију техничког законодавства, национална тела за стандардизацију (ИСС између осталих), национални метролошки институти (ДМДМ између осталих), национална акредитациона тела (АТС између осталих), тела за оцењивање усаглашености у земљама партнерима: Турска, Албанија, Косово (под резолуцијом УНХЦР 1244/99), БиХ, Хрватска, Македонија, Црна Гора и Србија.
Водећи партнер на пројекту:	Министарство привреде
Активности:	1. Оцена напретка институција инфраструктуре квалитета земаља у региону; 2. Регионалне шеме за проверу стручне оспособљености лабораторија у приоритетним областима привреде земаља региона (proficiency testing); 3. Обуке из области инфраструктуре квалитета (стандардизације, акредитације, метрологије, оцењивање усаглашености, тржишног надзора и др.); 4. Јачање регионалне сарадње у области инфраструктуре квалитета (networking).

V РАЗВОЈ СЕКТОРА ЗА ИНФРАСТРУКТУРУ КВАЛИТЕТА

Циљ пројеката:	Боља имплементација европског законодавства у оквиру Поглавља 1 – Слободно кретање роба, посебно у области безбедности лифтова и грађевинских производа.
Период реализације:	Од јануара 2015. године до децембра 2015. године
Корисници пројекта:	Министарство привреде, Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре
Водећи партнер на пројекту:	Чешка канцеларија за стандарде, метрологију и испитивање
Активности:	Размена искустава кроз експертске посете Дирекцији од стране Чешке канцеларије за стандарде, метрологију и испитивање

VI GIZ ACCESS 2 – УНАПРЕЂЕЊЕ ИНФРАСТРУКТУРЕ КВАЛИТЕТА У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ (2014–2016)

Циљ пројеката:	Унапређење националне инфраструктуре квалитета, у складу са стратешким препорукама које су утврђене у првој фази програма GIZZ ACCESS 1 (2011–2013)
Период реализације:	Од јануара 2014. до јула 2016. године
Корисници пројекта:	Главни корисник – Министарство привреде Корисници: ИСС, АТС, ДМДМ
Водећи партнер на пројекту:	GIZ ACCESS и Немачки национални институт РТВ
Резултати:	Размена искустава кроз експертске посете Дирекцији од стране Чешке канцеларије за стандарде, метрологију и испитивање и обуке

VII ПОДРШКА РАЗВОЈУ ИНДУСТРИЈЕ КРОЗ ОБЕЗБЕЂЕЊЕ ЕФИКАСНОГ СИСТЕМА ОЦЕЊИВАЊА УСАГЛАШЕНОСТИ – ИРА 2013

7.1. ТВИНИНГ – Подршка развоју индустрије јачањем капацитета органа надлежних за инфраструктуру квалитета и пружаоца услуга оцењивања усаглашености	
Циљ пројеката:	Побољшано спровођење техничког законодавства, јачање капацитета Сектора за инфраструктуру квалитета и институција инфраструктуре квалитета и тела за оцењивање усаглашености.
Корисници пројекта:	МП, ТОУ
Вредност пројекта;	1.000.000,00 EUR
7.2. Набавка опреме телима за оцењивање усаглашености	
Циљ пројеката:	Подизање техничких капацитета Дирекције за мере и драгоцене метале и тела за оцењивање усаглашености у Републици Србији.
Корисници пројекта:	МП–ДМДМ, ТОУ
Вредност пројекта;	5.000.000,00 EUR
Статус:	Завршен

VIII ИНФРАСТРУКТУРА КВАЛИТЕТА У ЗАПАДНОМ БАЛКАНУ www.qualityinfrastructure.eu

Циљ пројеката:	Побољшана економска интеграција са ЕУ/ЕФТА и развој тржишне економије.
Програми подршке:	SIDA, EFTA и CEN
Вредност пројекта:	2,880,560 EUR (SIDA €2,739,560; EFTA €141,000)
Статус:	Завршен

IX ЕУ ЗА СРБИЈУ – ПОДРШКА БЕЗБЕДНИЈИМ ПРОИЗВОДИМА

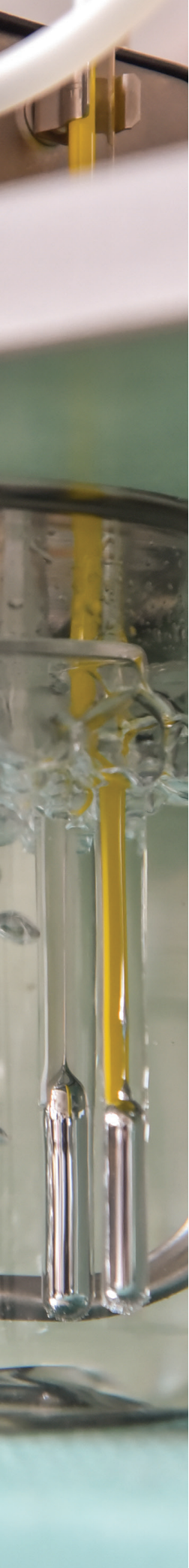
Циљ пројеката:	Јачање капацитета институција инфраструктуре квалитета (АТС, ИСС и ДМДМ) и тела за оцењивање усаглашености, јачање капацитета и подршка органима надлежним за тржишни надзор и кампања подизања свести потрошача и привреде о значају техничког законодавства, као и подршка хармонизацији у оквиру Преговарачког поглавља 1 – Кретање роба за следеће групе производа (грађевински производи, експлозиви и пиротехничка средства намењена за цивилну употребу, лична заштитна опрема и моторна возила).
Програми подршке	IPA 2017
Вредност пројекта:	1.500.000,00 EUR
Статус:	Реализација пројекта је започела у децембру 2019. године

X ПОДРШКА ИНФРАСТРУКТУРИ КВАЛИТЕТА У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ

Циљ пројеката:	Јачање капацитета српског система инфраструктуре квалитета у циљу испуњења захтева европског законодавства и тржишта.
Програми подршке	РТВ – Немачки национални метролошки институт
Вредност пројекта;	600.000 EUR
Реализација пројекта:	Пројекат реализован 2018–2021.

У оквиру пројекта *Европске уније Јачање система управљања, капацитета и инфраструктуре у Србији и Црној Гори* у оквиру CARDS програма и Европске агенције за реконструкцију урађено је следеће:

- обезбеђена је нова опрема у оквиру две испоруке кључне опреме EAR 1 2007. године и EAR 2 – 2009. године;
- подржана су два билатерална поређења у области електричних величина и магнетизма за једносмерни напон и области фотометрије;
- унапређена је организација Метролошко–развојног сектора, формиране су лабораторије које су радиле на инсталирању и пуштању у рад нове опреме и признавању мерних могућности у вези са новом опремом;
- обезбеђена је еквиваленција на кључном поређењу ССЕМ–К10, као и на билатералном поређењу са СМІ;
- реализоване су прве обуке у иностраним националним метролошким институцијама са циљем реализација нових мерних могућности Дирекције.



ЕУ је донирала високоспецијализовану мерну опрему Дирекцији у укупној вредности од 2,4 милиона евра у оквиру Инструмента за претприступну помоћ. Од тога је 1,8 милиона евра у употреби од 2009. године преко програма EAR 1 и EAR 2.

2017. године економски новинари из Велике Британије, Аустрије, Грчке, Италије и Пољске, земаља чланица ЕУ у оквиру делегације европског комесара Johannes Hana посетили су Дирекцију у циљу валидације коришћења капацитета опреме у оквиру донације.

На основу набављене кључне опреме у оквиру пројекта Европске уније Јачање система управљања, капацитета и инфраструктуре у Србији и Црној Гори, пројекта Подршке развоју индустрије кроз обезбеђење ефикасног система оцењивања усаглашености – IPA 2013, као и инвестицијама из годишњег буџета финасирања, метролози Дирекције развили су, остварили, прогласили 32 еталона у Дирекцији, и даље их чувају, одржавају и усавршавају како би могли да одговоре на захтеве обезбеђења следивости у Републици Србији. Овај пакет опреме нове генерације за испитивање бројила, таксиметара, термометара, вага, инструмената за мерење запремине, еталонских тегова (од 0,6 милиона евра) на пројекту IPA 2013 испоручен је 2017. године. Опрема се користи за испитивање мерних инструмената у складу са директивама MID и NAWI, што је од највећег значаја за произвођаче ових мерила у Републици Србији. Део опреме користи се и за еталонирање предмета који се користе у фармацеутској, прехранбеној, дрвној и текстилној индустрији, индустрији папира и др. Дирекција је била једна од 15 корисника – тела за оцењивање усаглашености која су изабрана на основу потреба српске индустрије за добијање специјализоване лабораторијске опреме.

У оквиру *пројекта техничке помоћи Републике Немачке и РТВ и Друштва за међународну сарадњу GIZ*, институцијама у Републици Србији у области инфраструктуре организовано је низ стручних посета, обука и радионица у циљу подршке развоју инфраструктуре метрологије. Неки од најзначајнијих догађаја који су значајно допринели данашњем стању у функционисању послова из делокруга Дирекције у метролошком систему су:

- Посета др Tin Vin, из Немачког института за материјале BAM – Савезни завод за истраживање и испитивање материјала 2013. године. Ова посета имала је за циљ утврђивање чињеничког стања и потребе за следивошћу у хемијским, медицинским и мерењима у области заштите животне средине. Током посете организована је и једнодневна обука у вези са представљањем могућих начина остваривања следивости у хемијским мерењима, улогом националних метролошких института и именованих института, Правила ВРМ за именовање институција у оквирима метрологије у хемији, улогом сертификованих референтних материјала и њихових произвођача. Обука је реализована, не само за представнике Дирекције, већ и за представнике других институција инфраструктуре квалитета и шире.
- 2013. године организована је и обука из влагометрије коју је одржала Regina Klus из РТВ. Група за оптичке и физичко хемијске величине Дирекције у сарадњи са Сектором за контролу и надзор, у оквиру овог пројекта, организовала је и учествовала у припреми обуке за испитивање у оквиру одобрења типа и оверавања влагомера, као и представљању Нацрта правилника за влагомере за зрна житарица и семенке уљарица. Обуци су присуствовали запослени из Групе за сертификацију, Сектора за развој метрологије, Сектора за контролу и надзор, као и представници два овлашћена тела за оверавање влагомера.
- 2015. године реализоване су обуке на тему нотификације тела за оцењивање усаглашености мерила и неаутоматских вага у складу са директивама MID и NAWI у

Београду. Радионицу су спровели Dr. Harry Stolz из Физичко–техничког савезног завода – РТВ и Zoltan Zelenka из Савезне канцеларије за калибрације и мерења – BEV који има улогу националног метролошког института Аустрије. Радионици су присуствовали представници Дирекције, Сектора за инфраструктуру Министарства привреде, као и АТС. У обукама су учествовали чланови радне групе за испитивање софтвера у мерилима која су обухваћена домаћом регулативом у вези са хармонизованом области.

- 2015. године реализована је студијска посета РТВ, Немачка на тему Испитивања софтвера мерила MID/NAWI.
- Те исте године, у Дирекцији је организована обука на тему Идентификације капацитета Дирекције за акредитацију према стандарду SRPS ISO/IEC 17065 у вези са сертификацијом мерила из Директиве о мерилима и Директиве о неаутоматским вагама. Предавач је био Dr. Harry Stolz РТВ. У раду радионице учествовали су запослени у Групи за сертификацију.
- Током 2016. године и 2017. године Дирекцију је посетила Душанка Шкрбић, руководилац Сектора за надзор Мјеритељског Института Републике Словеније – MIRS. Приликом прве посете Душанка Шкрбић дала је препоруке за израду информационог система за спровођење надзора и праћење оверених мерила. Приликом посете 2017. године извршена је анализа стања развоја информационог система који ће обухватити целокупан метролошки надзор и пратити оверавање мерила. Са присутнима из Сектора за контролу и надзор у Дирекцији госпођа Шкрбић поделила је знање и решења из праксе у циљу ефикаснијег обављања метролошког надзора. У току посете реализовано је једно практично извођење заједничког тржишног надзора на терену и други облици сарадње.

Твининг пројекат јачања капацитета инфраструктуре квалитета и оцењивање усаглашености у Републици Србији започет је 1. октобра 2015. године и трајао је 25 месеци. Пројекат је био усмерен ка унапређењу заштите безбедности и здравља корисника, односно унапређењу заштите потрошача, подизању конкурентности привреде Републике Србије, уклањања непотребних препрека у трговини у склопу преговора са Европском унијом како би се олакшала трговина робом између Европске уније и Републике Србије и јачању националних институција инфраструктуре квалитета. На основу бројних посета експерата Чешког метролошког института, препоручено је успостављање система управљања квалитетом оцењивања усаглашености за модуле оцењивања усаглашености В, F, D, и других у складу са транспонованим директивама у законодавство Републике Србије, што је и спроведено до краја пројекта.

Позитивна искуства и неки од значајних догађаја са Твининг пројекта:

- 2017. године реализоване су обуке за имплементацију директива MID и NAWI, и директиве у вези са претходно упакованим производима. Експерти из ШМИ поделили су анализу Дирекције са становишта припреме за именовање за оцену усаглашености. Налази прикупљени током мисије потврђују капацитет Дирекције за обављање именовања на домаћем тржишту.
- Исте године организована је радионица у области метрологије и претходно упакованих производа у Београду. Паралелено са активностима у вези са претходно упакованим производима, технички експерт М. Јарушек за мерила на линији техничког прегледа испред DEKRA представио је организацију и начин пружања услуга испитивања, инспекције и сертификације. У оквиру ове активности одржан је и округли сто са



представницима AMSS – Центра за моторна возила, Саобраћајног факултета и Института за заштиту на раду Нови Сад. На округлом столу презентована су сазнања и искуства чешких колега у законској контроли свих мерила која се користе на линији техничких прегледа.

- Током пројекта реализоване су и посете експерата за део активности успостављања контаката у мрежи са европским именованим телима, Карел Зачек, др Франтишек Штанек и Ерик Лудвиг, представници Чешког националног метролошког института ČMI. У вези са нотификацијом именованих тела и могућим правцима даљег унапређења, Дирекцију су касније посетили и Павел Кленовски, Јан Каландра, Симона Кленовска и Карел Зачек.

2020. године одржана је обука – Kick-off састанак Југоисточне Европе у оквиру пројекта *QI пројекта ISO 17043 у изградњи капацитета*. Организатор обуке био је PTB. Циљ обуке је био окупљање учесника у вези са применом стандарда SRPS 17043. Обуци су присуствовали и колеге из АТС. Више информација на страници <https://see.ptb.de/see-qi-projects/iso-17043-capacity-building/>

У оквиру пројекта *ЕУ за Србију – поддршка безбеднијим производима*, спроведене су бројне активности подршке хармонизацији за оцену усаглашености производа, и то: грађевинских производа, експлозива и пиротехничких производа намењених за цивилну употребу, личне заштитне опреме и моторних возила за институције инфраструктуре квалитета АТС, ИСС, укључујући и Дирекцију и тела за спровођење послова оцењивања усаглашености. Додатно, пројекат је радио на приближавању Републике Србије унутрашњем тржишту Европске уније – Кретање роба и подизању свести потрошача и привреде о значају техничког законодавства. Реализоване активности значајно су допринеле даљој хармонизацији прописа и унапређења сазнања у области инфраструктуре квалитета.

Више о пројектима развоја инфраструктуре квалитета у Републици Србији у публикацијама [23,24,25,26,27] и следећим документима и њиховим линковима: годишњи извештаји о раду Дирекције <https://www.dmdm.rs/sr/dokumenti/interni-akti> и <https://www.dmdm.rs/sr/dokumenti/arhiva> и пројектни извештаји о реализацији на интернет страницама међународних институција и партнера на сваком пројекту појединачно и у вестима на порталу Технис ресорног министарства <https://tehnis.privreda.gov.rs/vesti.html>.

IV 2.2 Европски развојни метролошки пројекти

У складу са одредбама Закона о метрологији, Дирекција је, као орган у саставу Министарства привреде, учествовала на Европском програму иновација и развоја – EMPIR (у даљем тексту: EMPIR) у периоду 2014–2020. године као пуноправни члан –партнер на заједничким пројектима финансираним за јачање истраживачких капацитета (<https://www.euramet.org/research-innovation/research-empir>).

Метролози из Дирекције учествовали су и у претходном Европском метролошком развојном програму EMRP (у даљем тексту: EMRP), који је био на сани у периоду 2009–2013. године (<https://www.euramet.org/research-innovation/emrp>).

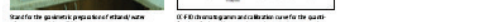
BAM
Bundesanstalt für
Materialforschung
und -prüfung

Motivation	Objectives	Cons or turn
 - About one-quarter of road traffic deaths in the EU due to alcohol - Implementation of agreed standards for breath alcohol control according to CEN recommendations required	- Development of production capabilities for all relevant commercial vehicles - Test verification at NHTL/Cs - Initial laboratory comparison of both the methods proposed and the European current cap in - Strategy for long term applicability at NHTL/Cs	 10 NHTL/Cs from 10 countries – University of Warwick, institution SBA - Project is part of the European Hydrogen Programme for Innovation and Research (H2P)

WP1: Development of production capabilities for ethanol/ester CDMs WP 2: Feasibility study for the certification of ethanol/ester CDMs WP 3: Interlaboratory comparisons

- Implementation of accurate weighing and
- Implementation of accurate measurement
- The comparison for purity assessment

-
-
-
-
-
-
-
-



- Can also do CRMs prepared in all plastic (using



Sicherheit in Technik und Chemie

www.bam.de



EURAMET

concerning liquid density measurement capabilities

- Hydrostatic weighing method [1st law]
- Archimedes' principle: $F_b = \rho_{\text{fluid}} V_{\text{displaced}}$

- Increase knowledge/experience with density modelling and on the temperature, pressure, viscosity and compressibility effects

- C. Develop individual strategies for the long-term operation of

- 12 Partners (11 NGOs & 1 specially selected manufacturer), 18 Collaborators, Project advisory board

➤ Leading European representation: 3 experienced VOs (EU-PT, EU-M and PT); Gender roles more balanced; Lead VO (female) coordinated team. The coordination & development of lead VO's is essential

-

Hydrostatic weighing & Reference liquids **22.2 PU** [View Article](#)

-
- Diagram illustrating the relationship between the water table and the river. The water table is shown as a dashed line with arrows pointing downwards, indicating the direction of groundwater flow. The river is labeled 'River' and the groundwater is labeled 'Groundwater'.

- Provides support to policy makers on reliable data
- Strategic management of the emerging data will P4-CCM and SURVIVIT to 4-4

- Organizations
- 1 SURVIVANT GROUP
 - Based Practices/Qualifications Industry

- Training for **domestic food systems** in local family networks.

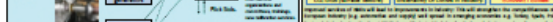
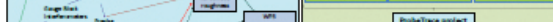
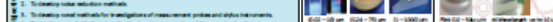
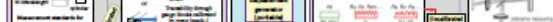
-

EMPIR **EURAHNET**
The EMPIR initiative is co-funded by the European Union under the 6th research and innovation programme (see EMPIR Participating States)

Overall objective: To develop traceable and cost effective measurement capabilities for the calibration of form and surface roughness standards with

Surface finish and form of the products are important features to be searched for engineering and scientific purposes. Such characteristics of surface include:

- **functionality etc.** this implies certain measurements in the field Roughness TRANSFORMS



103

У делу уговорених активности учествовали су метролози Дирекције, користећи фонд финансирања стипендија за мобилност и учешће у заједничким пројектима, у оквиру Research Mobility Grant – RMG капацитета у EMRP програму.

У циљу унапређења метролошког система последњих година Дирекција максимално укључује постојеће капацитете опреме и метрологе и формира основну инфраструктуру за спровођење пројектних развојних активности у области метрологије. Циљ унапређења у овом делу су и даље нови и бољи еталони и унапређене мерне могућности.

2012. године Дирекција је контактирана од стране званичних представника EURAMET у вези са чланством у EMPIR.

2014. године директор Дирекције је доставио генералном директору Европске комисије за истраживање и иновације, Канцеларији ORBN 04/50 у Бриселу и EURAMET секретаријату писану потврду о потврђивању националног удела на EMPIR програму, потписану од стране министра ресорног министарства. Вредност програма за Републику Србију за област метрологије износила је 1.400.000 EUR и тај износ чине средства из Европске комисије 700.000 EUR и средства из Републике Србије у износу 700.000 EUR (национални удео). Национални удео Републике Србије представља део који се покрива кроз трошкове коришћења опреме, трошкове додатно ангажованих и редовно запослених метролога који спроводе послове развоја, као и друге признате трошкове на пројекту који могу чинити национални удео. У расподели унутар националног удела 90% се покрива трошковима особља, амортизацијом коришћене опреме и другим признатим трошковима и 10% националног удела покрива се кроз плаћање годишње чланарине учешћа на програму, у периоду од седам година у износу приближно 10.000 EUR годишње.

Пројекти EURAMET у EMRP и EMPIR програму уједињују мерну експертизу у циљаним заједничким пројектима који јачају метролошку европску позицију путем иновација и доприноса просперитету у Европи. У новом програму Partnership, Дирекција за сада нема пројеката, али вредно ради на новим предлозима за пројекте.

Пројекти истраживања и развоја који се доводе у везу са Дирекцијом, органом државне управе у саставу Министарства привреде МоЕ(DMDM) у програму EMPIR наведени су табеларно.

I СЛЕДИВОСТ ЕТАЛОНИРАЊА АУТОМАТСКИХ ВАГА У ПОКРЕТНОМ МОДУ – 2014. ГОДИНЕ

Назив пројекта	Нове методе еталонирања као подршка динамичком мерењу масе
Програми подршке	EMPIR Ознака пројекта: AWICal, број пројекта: 14RPT02
Партнери на пројекту	BEV, CMI, GUM, IMBIL, MIRS, Metrocert, PTB, UME, МоЕ (DMDM), Mettler-Toledo Garvens GmbH (Немачка)
Вредност пројекта	500.000 EUR
Реализација пројекта	Од 1. јуна 2015. до 31. маја 2018. године
Стање пројекта	Завршен

II МАТРИКС РЕФЕРЕНТНИ МАТЕРИЈАЛИ ЗА АНАЛИЗЕ У ОБЛАСТИ ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ ОКОЛИНЕ – 2014. ГОДИНЕ

Назив пројекта	Нове методе еталонирања као подршка динамичком мерењу масе
Програми подршке	EMPIR Ознака пројекта: ENVCRM, број пројекта: 14RPT03
Партнери на пројекту	MoE (DMDM), BAM, IMBІH, MİKES/SYKE, IJS, TUBITAK, GUM, NTUA, UW)
Вредност пројекта	500.000 EUR
Реализација пројекта	Од 1.06.2015. до 31.05.2018. године
Стање пројекта	Завршен

III РАЗВОЈ МОГУЋНОСТИ СЛЕДИВОСТИ У ТЕРМАЛНОЈ МЕТРОЛОГИЈИ – 2014. ГОДИНЕ

Назив пројекта	Повећање знања и могућности за ефикасније индустријске процесе
Програми подршке	EMPIR Ознака пројекта: Eura–Thermal, број пројекта: 14RPT05
Партнери на пројекту	CMI, FSB–LPM, IMBІH, MIRS, UME, MoE (DMDM), LNE, LNE–INM, MIRS/LMK, MKEH, NSAI NML
Вредност пројекта	500.000 EUR
Реализација пројекта	Од 1. јуна 2015. до 31. маја 2018. године
Стање пројекта	Завршен

IV ИЗГРАДЊА ЕВРОПСКИХ КАПАЦИТЕТА У МЕРЕЊУ РЕЛАТИВНЕ ВЛАЖНОСТИ – 2015. ГОДИНЕ

Назив пројекта	Проширење мерне инфраструктуре у области релативне влажности
Програми подршке	EMPIR Ознака пројекта: HUMEА, број пројекта: 15RPT03
Партнери на пројекту	INRIM, CMI, FSB–LPM, IMBІH, MIRS, UME, MoE (DMDM), LNE, LNE–INM, MIRS/LMK, MKEH, NSAI NML
Вредност пројекта	500.000 EUR
Реализација пројекта	Од 1. јуна 2016. до 31. маја 2019. године
Стање пројекта	Завршен

V СЕРТИФИКОВАНИ ФОРЕНЗИЧКИ АЛКОХОЛНИ РЕФЕРЕНТНИ МАТЕРИЈАЛИ – 2016. ГОДИНЕ

Назив пројекта	Успостављање метролошких и истраживачких могућности за развој и производњу референтних материјала за примену закона из области безбедности саобраћаја и регулативе за алкохолисаност возача
Програми подршке	EMPIR Ознака пројекта: ALCOREF, број пројекта: 16RPT02
Партнери на пројекту	BAM, BRML, CEM, GUM, IMBİH, LNE, TUBİTAK, IAPR, FTMC, UW, MoE (DMDM)
Вредност пројекта	500.000 EUR
Реализација пројекта	Од 1. септембра 2017. до 31. августа 2020. године
Стање пројекта	Завршен

VI УСПОСТАВЉАЊЕ СЛЕДИВОСТИ ЗА МЕРЕЊЕ ГУСТИНЕ ТЕЧНОСТИ – 2017. ГОДИНЕ

Назив пројекта	Успостављање следивости за мерење густине течности
Програми подршке	EMPIR Ознака пројекта: rhoLiq, број пројекта: 17RPT02
Партнери на пројекту	IPQ, BEV, BRML, CMI, MoE (DMDM), GUM, IMBİH, Justervesenet, PTB, TUBİTAK, INM, Anton Paar
Вредност пројекта	500.000 EUR
Реализација пројекта	Од 1. маја 2018. до 30. априла 2021. године, продужен до 2022. године
Стање пројекта	Завршен

VII СЛЕДИВОСТ МЕРЕЊА ЗА КОНТАКТНЕ СОНДЕ И СТИЛУС УРЕЂАЈЕ – 2018. ГОДИНЕ

Назив пројекта	Следивост мерења за контактне сонде и стилус уређаје
Програми подршке	EMPIR Ознака пројекта: ProbeTrace, број пројекта: 18RPT01
Партнери на пројекту	BIM, CEM, MoE (DMDM), FSB-LPM, GUM, INRIM, IPQ, UME, NIS, SASO
Вредност пројекта	500.000 EUR
Реализација пројекта	Од 1. септембра 2019. до 31. августа 2022., продужен до 2023. године
Стање пројекта	Завршен

VIII УНАПРЕЂЕЊЕ РЕАЛИЗАЦИЈЕ МАСЕНЕ СКАЛЕ – 2019. ГОДИНЕ

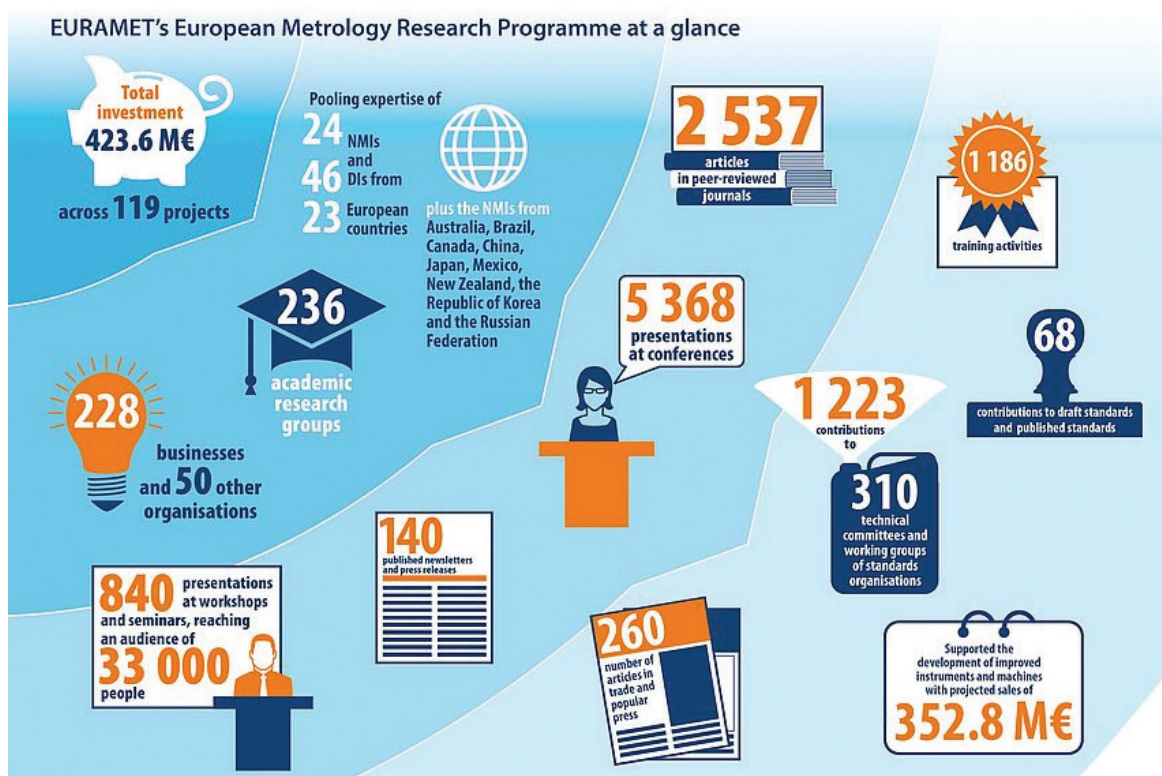
Назив пројекта	Унапређење реализације масене скале
Програми подршке	EMPIR Ознака пројекта: RealMass, број пројекта: 19RPT02
Партнери на пројекту	BEV, BIM, CMI, IMBIN, МоЕ(DMDM), INM-RO, INRIM, NSAI NML, SMD
Вредност пројекта	500.000 EUR
Реализација пројекта	Од 1. септембра 2020. до 31. августа 2023., продужен до 2023. године
Стање пројекта	Завршен

Учествовање Дирекције у EMPIR програму утицало је на јачање капацитета Дирекције у делу пословања као националне метролошке институције. Дирекција је ојачала своје капацитете за спровођење послова развоја тако што је на поменутим пројектима користила како запослене који су у радном односу, тако и лица ангажована на основу уговора. Треба напоменути да је Дирекција ојачала и капацитете за неопходно административно вођење пројеката који уједно задовољавају захтеве домаћих прописа и захтеве правила уговарања у европској регулативи развојних пројеката.

Приликом прве апликације идеја за пројекте 2013. године у EMPIR аплицирано је седам заједничких предлога пројеката са колегама из других националних метролошких института из Аустрије, Чешке, Пољске, Босне и Херцеговине, Словеније, Немачке, Турске, Финске, Мађарске, Републике Ирске, Поругала, Италије и других. Три предлога је прошло ревизију и селектовано за финансирање у првих RPT на програму EMPIR у 2014. години, намењених изграђивању капацитета за послове развоја. Каснијих година, од 2015. до 2019. године, Дирекција је увећавала број пројеката сваке године и добијала финансијска средства на договореним активностима заједно са другим партнерима на пројектима.

2018. године спроведена је посета тима ревизора, представника EURAMET организације, који су спровели преглед реализованих активности и трошкова на првом уговореном пројекту Дирекције. Ревизорска посета додатно је унапредила администрацију пројектних активности и регистрацију метролог сати на осталим развојним пројектима.

У EMPIR пројектима Дирекција је добила могућност за додатно ангажовање кадра свих нивоа компетенције у метрологији у току трајања пројекта у специфичним областима. Користећи фонд за развој националних институција за спровођење метролошког развоја, Дирекција је развила и поставила нове услуге еталонирања еталона и мерила, услугу производње и сертификације референтних материјала, нове методе мерења и сензоре, учествовала је у развоју нових софтвера, бројних EURAMET предлога Водича за еталонирања, који су и данас у фази усвајања на техничким комитетима и друго.



EURAMET Европски метролошки програм EMRP у бројкама – фебруар 2020. године

Током трајања пројеката на EMPIR програму, посебна добробит Дирекције и осталих партнера на пројекту је учешће у међународним тимовима за спровођење активности развоја, умрежавање на свим нивоима и, наравно, мултидисциплинарни приступ разради изазова. Искуства са учешћа у пројектима и успостављена методологија административног праћења пројеката и даље се користе у раду Дирекције.

Коришћење европског фонда развоја у поменутиим програмима има увек позитивну евалуацију, као што је потврђено и у EURAMET евалуацији резултата у програму EMRP.

Више о пројектима истраживања на EMPIR у финалим извештајима по сваком завршеном пројекту из програма EMPIR на <https://www.euramet.org/research-innovation/empir/empir-calls-and-projects>. Више информација о учешћу у оквиру RMG у финалним извештајима по сваком пројекту и из програма EMPIR и из програма EMRP на <https://www.euramet.org/research-innovation/emrp/emrp-calls-and-projects>.

IV 2.3 Домаћи развојни пројекти

Дирекција је у последњих 15 година значајна средства уложила у развој домаћих пројеката развоја националних еталона и у послове успостављања одговарајуће инфраструктуре, лабораторијског простора и пратеће опреме за развој, остваривање, проглашавање, чување, одржавање и усавршавање националних еталона. Ова средства обезбеђивана су из дела сопствених средстава и буџета Републике Србије до 2012. године, а касније само из буџета Републике Србије, где су и додатна средства развојних пројеката. У новије време постоји могућност обезбеђења додатних средстава за капиталне пројекте у форми допунских

средстава. Та могућност искоришћена је последњих година за унапређење климатског система у лабораторијама електричних величина и лабораторијама за време и фреквенцију, као и опреме за мерење барометријског притиска. У 2023. години додатна средства обезбеђена су за набавку цезијумског сата.

Улагањем и адаптацијом лабораторијског простора Дирекција је значајно унапредила услове за рад са националним еталонима, нарочито услове у лабораторијама где се спровode еталонирања, оверавања, испитивања типа, испитивања предмета од драгоцених метала, испитивања претходно упакованих производа, контролних прегледа и других послова од значаја, приближавајући се модерним инфраструктурама у области метрологије.

У развојне пројекте националних еталона по приоритетима до 2012. године убрајају се домаћи и инострани пројекти у којима су претходно планиране активности реализоване у складу са планом рада Дирекције и који у реализацији укључују и међународно протврђивање тих еталона у поређењима највишег нивоа, као вид валидације успешности развоја на пројекту.

Први домаћи развојни пројекат у Дирекцији покренут је 2012. године.

Најзначајнији резултати Дирекције добијени су са националним еталонима <https://www.dmdm.rs/sr/o-nama/nacionalni-etalon> финансираним из приоритетних пројеката Дирекције или преко EMPIR пројеката.

Пројекти развоја националних еталона сврставају Дирекцију у сам врх светске метрологије и обезбеђују лидерску позицију Дирекције у региону западног Балкана и југоисточне Европе. Листа домаћих пројеката финансираних из буџета Републике Србије:

- Приоритетни пројекат 01/2012: Национални еталон притиска
- Приоритетни пројекат 02/2012: Национални еталон густине течности
- Приоритетни пројекат 03/2012: Национални еталон једносмерног напона заснован на Џозефсоновом ефекту
- Приоритетни пројекат 04/2012: Национални еталон и методе за еталонирање великих запремина и маса
- Приоритетни пројекат 05/2012: Нови национални еталон дужине и оптичких фреквенција
- Приоритетни пројекат 06/2012: Национални еталон храпавости и облика

Остали национални еталони успостављени су након поступака увођења новонабављене опреме 2007. године и 2009. године у оквирима пројеката Европске агенције за реконструкцију и програма EAR 1 и EAR 2, као и набављене опреме из буџета Републике Србије. Сви национални еталони заједно представљају стуб инфраструктуре метролошког система у Републици Србији.

Имајући у виду успостављене и проглашене националне еталоне и примену поступка обезбеђења следивости на референтне и радне еталоне у националном метролошком систему, Дирекција је компетентна за пружање услуга које су пописане у Каталогу услуга на https://www.dmdm.rs/images/dokumenti/KatalogUslugaDMDM_Lt.pdf

IV 3 Преглед развоја у Сектору за развој метрологије

Сектор за развој метрологије (у даљем тексту: СРМ), као основна унутрашња јединица Дирекције, обавља следеће послове који се односе на:

- старање о систему законских мерних јединица у Републици Србији;





- развој, остваривање, чување, одржавање и усавршавање еталона Републике Србије;
- обезбеђивање следивости еталона Републике Србије до међународног нивоа;
- обезбеђивање метролошке следивости у одређеним областима метрологије;
- спровођење еталонирања из одређених области метрологије;
- производњу и сертификавање референтних материјала;
- спровођење метролошке експертизе;
- испитивања типа мерила, као и на испитивања која су у вези са оцењивањем усаглашености мерила са прописаним захтевима за та мерила;
- дистрибуцију времена;
- представљање Републике Србије у међународним и регионалним метролошким организацијама;
- успостављање сарадње са другим националним метролошким институтима и међународним и европским организацијама за метрологију у области опште, научне и индустријске метрологије;
- сарадњу са другим органима, привредним субјектима и јавним службама у области метрологије;
- организовање и спровођење међулабораторијских поређења у области метрологије;
- обезбеђивање метролошких информација из делокруга рада СРМ које су од јавног интереса;
- учествовање у припреми стручних основа за израду стратегије, закона и метролошких прописа;
- давање стручних мишљења из различитих области метрологије и, с тим у вези, организовања обука, као и учествовања на стручним скуповима;
- организовање и спровођење истраживачких развојних пројеката и пројеката међулабораторијских поређења на националном и међународном нивоу у области метрологије;
- спровођење метролошких експертиза, учешће у пословима овлашћивања, оверавања, спровођења оцено усаглашености мерила и неаутоматских вага и
- друге послове значајне за развој и унапређење услуга Дирекције, а који се доводе у везу са метрологијом (укључујући и оцену усаглашености), стандардизацијом и акредитацијом.

Данас СРМ води Никола Петровић, вршилац дужности помоћника директора постављен на ту функцију у октобру 2019. године.

На почетку овог периода саветодавне послове за област опште и законске метрологије обављали су: мр Вида Живковић и др Добросав Тасић, а саветодавне послове за област међународне сарадње обављао је др Зоран М. Марковић.

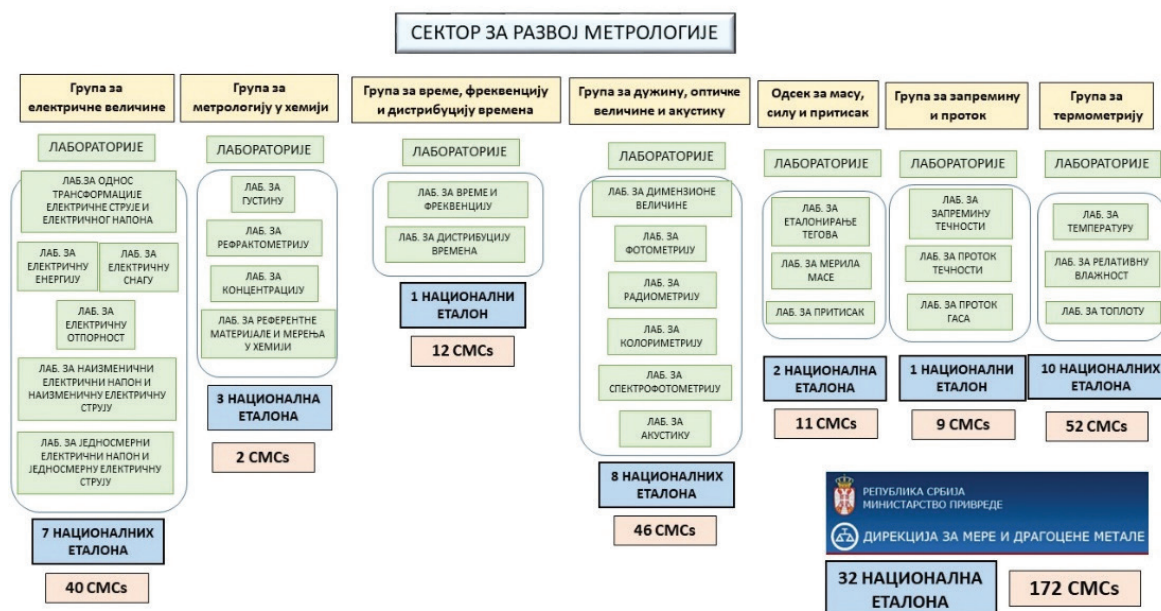
У периоду од 1998. године до данас помоћници директора на челу СРМ били су: Душан Матијашевић, Славица Симић, Борис Лаштро, др Зоран М. Марковић, Зоран Ђетковић, мр Вида Живковић и проф. др Петар Бошњаковић.

СРМ данас има укупно 28 запослених који пружају различите услуге из области метрологије заинтересованим корисницима у земљи и региону Балкана и југоисточне Европе на основу укупно 32 национална еталона.

СРМ обавља послове који Дирекцију сврставају у ред водећих метролошких институција у Србији и уједно омогућује примену одговарајуће инфраструктуре мерења која обезбеђује тачна, поуздана и поштена мерења као допринос просперитету, унапређењу квалитета живота грађана и повећању конкурентности привреде. Обим и квалитет услуга Дирекције редовно се повећава, а преглед услуга које Дирекција тренутно пружа дат је у Каталогу услуга Дирекције, верзија 17 од 17. 5. 2023. године, који се може наћи на интернет презентацији https://www.dmdm.rs/images/dokumenti/KatalogUslugaDMDM_lt19523-2.pdf.

Визија Дирекције која је утврђена пре десет година је да Дирекција буде препознатљива, водећа и међународно призната национална метролошка институција у региону која обезбеђује све потребне метролошке услуге у Републици Србији и учествује у развојним и иновативним пројектима у свим областима мерења којима се унапређују друштвени живот, привреда и одрживи развој.

Може се рећи да је ова визија достигнута, будући да данас Република Србија има укупно 38 националних еталона и 190 међународно признатих и објављених могућности мерења и еталонирања у бази кључних поређења, Бироа за тегове и мере (KCDV BIPM), од којих 172 (32 национална еталона) припада Дирекцији као националној метролошкој институцији и 18 (6 националних еталона) ИНН Винчи као именованом носиоцу националних еталона у области јонизујућег зрачења и термодинамичких величина.



Преглед развоја и значајних доприноса СРМ за период 1998–2023. године представљен је по унутрашњим јединицама СРМ и њеним специфичностима, и то у:

- Групи за електричне величине,
- Групи за време и фреквенцију,
- Групи за метрологију у хемији,

- Одсеку за дужину, оптичке величине и акустику,
- Групи за масу, силу и притисак,
- Групи за запремину и проток;
- Групи за термометрију.

Дирекција и некадашњи Метролошко развојни сектор спроводили су послове и у области јонизујућег зрачења до проглашења ИНН „Винча“ као носиоца националних еталона за ову област. У Лабораторији за јонизујуће зрачење радили су др Весна Спасић Јокић, др Александар Кандић и Александра Николић.

IV 3.1 Група за електричне величине

Електрична мерења имају велики значај у скоро свим областима истраживања и развоја, индустријских активности, квалитета живота и околине. Неелектричне величине се трансформишу, обрађују, чувају и преносе електричним путем. Зато мерења електричних величина имају кључну улогу у метрологији. Прва електрична мерења у области метрологије на територији данашње Републике Србије изведена су у другој половини XX века и везана су за оверавања бројила електричне енергије.



*Експертске посете Дирекције у
области електрицисте и мерења*

У домену научне, индустријске и законске метрологије, Група за електричне величине (у даљем тексту: ГЕВ) спроводи еталонирање еталона из области електричних величина, као и испитивање мерила у сврху испитивања типа мерила и оцену усаглашености мерила за потребе свих корисника, међу којима су најчешће акредитоване лабораторије, произвођачи мерила и научно истраживачке институције.

ГЕВ поседује националне еталоне за једносмерни електрични напон, наизменични електрични напон (AC–DC трансфер), електричну отпорност, електричну снагу, електричну енергију, однос трансформације наизменичне електричне струје и наизменичног електричног напона. При EURAMET организацији активно учествује у раду два техничка комитета и четири поткомитета: Техничком комитету за електрицитет и магнетизам (EURAMET TC–EM) и Техничком комитету за интердисциплинарни метрологију (EURAMET TC–IM), Поткомитету за ниске фреквенције (EURAMET SC Low Frequency), Поткомитету за квантну метрологију (EURAMET SC DC and Quantum Metrology), Поткомитету за снагу и енергију (EURAMET SC Power and Energy) и Поткомитету за радиофреквенцију и микроталасну технику (EURAMET SC Radiofrequency and Microwave). Учешће контакт особа на Техничком комитету за електрицитет и магнетизам је редовно од 2001. године, док је учешће на поткомитетима за квантну метрологију, ниске фреквенције као и за електричну снагу и енергију редовно, почев од 2007. године.



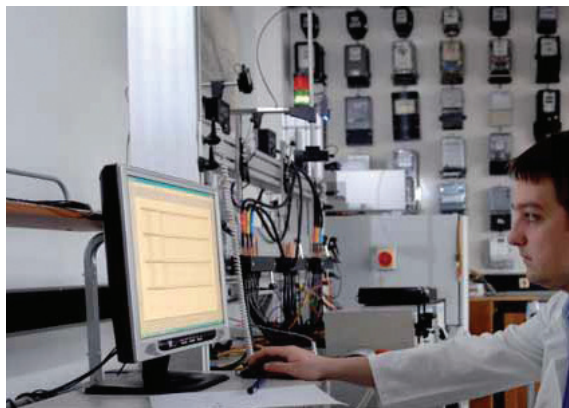
EURAMET TC–EM 2007. у Београгу

Представници ГЕВ су од 2008. године активни и у радним групама WELMEC WG7 за испитивање софтвера и WELMEC WG 11 за комунална мерила, односно у новије време за гасомере и бројила електричне енергије. Такође, у области законске метрологије метролози су активни у раду OIML TC5/SC2 Општи захтеви за мерне инструменте и OIML TC12/p3 Инструменти за мерење електричних величина.

Крајем деведесетих година ГЕВ је имала претежно стару, дуго коришћену опрему која је одржавана уз велике напоре метролога. Велику помоћ пружио је и академик професор др Петар Миљанић који је оспособио компараторски мост једносмерних струја за преношење јединице електричне отпорности за добијање најбољих карактеристика. Такође је остварена успешна стручна сарадња и са професором др Петром Бошњакловићем, који је и био помоћник директора Метролошко развојног сектора у периоду 1998–2001. године

Након студијске посете експерата из Европске агенције за реконструкцију (EAR) 2002. године покренута је набавка опреме за потребе лабораторија у две фазе. Прва фаза је

реализована 2006. године, а друга 2009. године за све лабораторије за електричне величине. Касније 2017. године, преко IPA 2013 пројекта опремљена је и лабораторија за испитивања бројила електричне енергије.



Лабораторија за
испитивање бројила електричне енергије



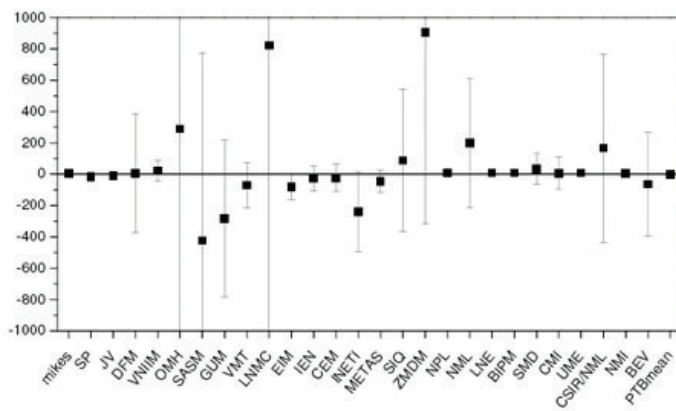
Лабораторија за
електричну отпорност

Из сопствених средстава по приоритетном пројекту Дирекција је, за област једносмерног електричног напона, 2013. године набавила примарни еталон једносмерног електричног напона на бази Џозефсоновог ефекта. Упоредо са набавком опреме организоване су и стручне обуке у вези са реализацијом националног етална јединице електричног напона на бази Џозефсоновог ефекта. Претходно су организоване и друге стручне обуке метролога за електричне величине. 2003. године су два метролога из групе послата на први студијски боравак и усавршавање у РТВ, Немачка. Следеће године је у Дирекцији организована стручна обука метролога за електричне величине као помоћ при изради радних инструкција од стране експерата др Anders Bergman и др Нџкан из SP, Шведска.

Након набавке нове опреме, стручних обука и претходно стечених знања у метрологији ГЕВ редовно учествује у кључним и билатералним поређењима из различитих подобласти електрицитета и магнетизма како би доказала компетентност у раду лабораторије. Резултати свих кључних и допунских поређења објављени су у бази VIPM, KCDB 2.0.

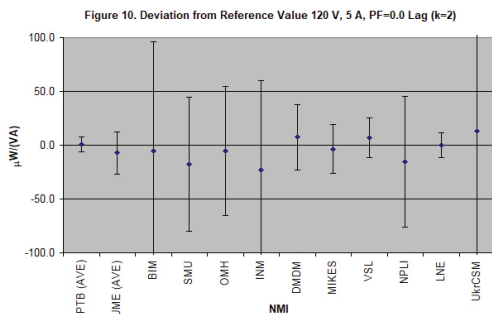
Прво кључно поређење је рађено октобра 2004. године из области електричне отпорности *EUROMET.EM K-10 Key Comparison of Resistance Standards of 100 Ω* . У табели су дати: мерна несигурност добијена мерењем, еквивалентност према извештају координатора пројекта РТВ, Немачка, и мерна несигурност објављена у бази података VIPM. Резултатима поређења потврђена је еквивалентност.

Мерна несигурност добијена мерењем, $k=2$	Еквивалентност према извештају РТВ	Мерна несигурност објављена у бази података VIPM, $k=2$
$1,84 \times 10^{-6}$	$1,22 \times 10^{-6}$	2×10^{-6}

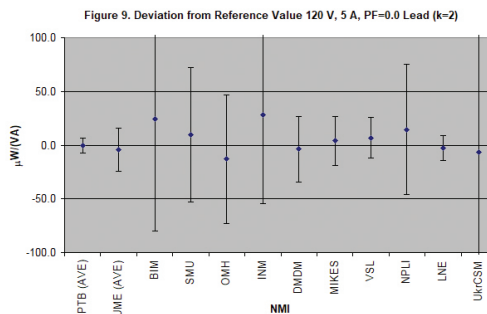


Разлике у односу на референцину вредност поређења, изражене са 10^{-9}
EUROMET.EM K-10

Кључно поређење за електричну снагу EUROMET Key Comparison Supplementing EM-K5.1 „Comparison of AC power at 50 Hz“ успешно је спроведено јуна 2005. године. Резултатима овог поређења је потврђена еквивалентност и доказана компетентност лабораторија осталих електричних величина.



Equivalence at 0.0 Lead (capacitive)



Equivalence at 0.5 Lag (inductive)

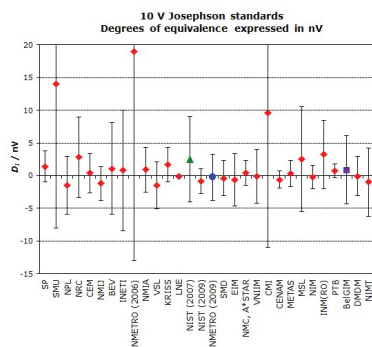
ГЕВ је 2006. године учествовала у билатералном поређењу Зенерових еталона једносмерног електричног напона за вредности 10 V и 1,018 V. Поређење је спроведено у оквиру пројекта Европске агенције за реконструкцију и развој (EAR) под називом „Јачање метрологије у Србији и Црној Гори“. Учесници су били СМІ, Чешка Република, као пилот лабораторија и Дирекција.

2014. године реализовано је кључно поређење са VIPM за референтне еталоне једносмерног електричног напона на нивоу 1,018 V и 10 V, ознаке VIPM.EM-K11.b.



Поређење националног еталона једносмерног електричног напона на бази Цозефсоновог ефекта са еталоном
VIPM – VIPM.EM-K10.b

Овим кључним поређењем је потврђено да је реализација еталона еквивалентна са реализацијом еталона волта у ВІРМ што је приказано на следећим сликама.



Одсек за електричне величине (у даљем тексту: ОЕВ) је учествовао у кључном поређењу за струјне трансформаторе *EUROMET 1187 – Supplementary Comparison of Instrument Current Transformers up to 10 kA*, маја 2012. године.

У току 2011. године је реализовано билатерално директно поређење за електричну снагу на 50 Hz (120 V, 1 A и 5 A) између MIRS/SIQ (Словенија) и ДМДМ (Србија). Из области електричне енергије априла 2008. године успешно је реализовано поређење у оквиру пројекта CARDS 2006–2008, *PRE – Proficiency Testing, PT3 – Electrical energy intercomparison with static meter for active energy class 0,5*. Такође је реализовано и билатерално поређење између EIM (Грчка) и ДМДМ (Србија) – *Calibration of an energy meter*, 2010. године.

Као резултат свега претходног, прве могућности мерења и еталонирања (СМС) из области електричних величина ГЕВ објављује 2006. године. Касније су, на основу резултата најзначајнијих поређења могућности мерења и еталонирања из области електричних величина у бази података KCDB у неколико наврата унапређене и проширене. Данас ГЕВ има 40 објављених линија СМС: једносмерни електрични напон (DCV), једносмерна електрична струја (DCI), електрична отпорност (R), електрична капацитивност (C), електрична индуктивност (L), AC–DC трансфер, наизменични електрични напон (ACV), наизменична електрична струја (ACI), електрична снага (P), напонски мерни трансформатори, струјни мерни трансформатори, фазни угао, хармоници и фликери, електрична енергија. У оквиру већине линија СМС постоје табеле (uncertainty table) са детаљно дефинисаним опсезима и придруженим мерним несигурностима.



EURAMET Focus Group, 2011, Београд

Дирекција је била иницијатор за оснивање сарадње земаља југоисточне Европе. Први састанак у Новом Саду 2007. године окупио је представнике метролошких институција из окружења уз активно учешће и метролога из ОЕВ. На даље, овај скуп је формирао EURAMET Focus Group организацију за подршку развоју националне метролошке инфраструктуре југоисточне Европе.

У оквиру пројекта IPA 2008 Regional Quality Infrastructure in the Western Balkans and Turkey организована је обука *Hand on Training for the calibration of measuring instruments for testing electrical*

installation који је одржан у SIQ Словенија 2011. године у којем је учествовао и метролог за електричне величине.

У оквиру активности у EURAMET Focus Group Дирекција, односно ОЕВ био је домаћин и организатор обуке за једносмерну и наизменичну електричну струју и електричну отпорност – Training on AC/DC current and resistance. Обука је одржана 2011. године у Београду, а предавач је био експерт из РТВ, Немачка, др Torsten Funck.

Метролози из ОЕВ имали су обуке у оквиру пројекта *Technical assistance to quality infrastructure institution in Serbia – AFNOR*: Еталонирање из области електричне отпорности, једносмерне електричне струје и наизменичног електричног напона у ЕИМ, Грчка, јула 2009. године и испитивања типа бројила електричне енергије априла 2010. године.



Обука из области електричне снаге, 2010, Београд

Обука из области електричне снаге – Training on Calibration of Electrical Power Standard организована је у Дирекцији 2010. године на пројекту *Technical assistance to quality infrastructure institution in Serbia – AFNOR*. На обуци предавач је био др Hans Bachmair експерт из РТВ, Немачка. Исте године је одржана обука и за еталонирање еталонских трансформатора.

Практична обука за једносмерни електрични напон је организована 2009. године у ЕИМ, Грчка, и у фебруару 2014. године у организацији Focus Group, као наставак теоријске обуке одржане у Београду 2011. године. Значајна обука из области једносмерног електричног напона под називом *Еталон једносмерног електричног напона заснован на Џозефсоновом ефекту* одржана је у Јени, Немачка, 2014. године у оквиру РТВ пројекта за југоисточну Европу *Support to the Quality Infrastructure*. Обука је реализована у националном институту за метрологију РТВ, Брауншвајг и у институту Supracon, Јена.

У оквиру међународне сарадње метролози из ОЕВ похађају и даље обуке, стручне скупове, конгресе у иностранству, од којих се издваја VIPM Summer School, 2008. године, а 2015. године у организацији EURAMET учествују у обуци за писање потенцијалних истраживачких пројеката (Research Potential Projects). У организацији EURAMET учествују у обуци за писање потенцијалних истраживачких пројеката (Research Potential Projects) 2015.

И у оквиру пројекта Европске агенције за реконструкцију “СЦГ квалитет” представници ОЕВ учествовали су у студијској посети Словеначком институту за квалитет и метрологију 2006. године. У оквиру међународне конвенције о квалитету (JUSK ICQ) у Дирекцији су 2010. године презентовани стручни радови који се односе на еталонирање еталона једносмерног електричног напона, а 2011. године и рад о акредитацији као новини у националном метролошком систему Републике Србије. На међународној конвенцији о квалитету 2014. године презентован је стручни рад – Развојни пројекат националног примарног еталона Републике Србије једносмерног електричног напона заснованог на Џозефсоновом ефекту. Метролози из ГЕВ и даље редовно презентују стручне радове на конгресима метролога и другим стручним међународним скуповима у земљи како би упознали стручну јавност о новостима и сопственим искуствима у развоју нових метода и поступака из домена метрологије електричних величина.

Остварена је и стручно техничка сарадња са бројним институтима и факултетима који су и корисници услуга еталонирања.



У ОЕВ у оквиру пројеката *Support of the Quality Infrastructure in Serbia* – PTB Project Nr 95089 / BMZ Nr 2013. 2189.2, 2016. и PTB Project Nr 2017. 2113.3, Technical Cooperation with DMDM – Serbia, 2019. године урађена је аутоматизација у Лабораторији за наизменични електрични напон и струју путем Labview Software за AC–DC трансфер.

Поводом ревизије Међународног система јединица (SI) усвојене на 26. састанку CIPM метролози из области електричних величина активно су учествовали у радионицама, састанцима, стручним скуповима ради промоције редефиниције основне јединице ампер (A) засноване на природним константама повезаним са законима физике. Метролози ГЕВ учествовали су и у тренутно актуелној промоцији дигитализације и дигиталног сертификата, а све у циљу постепеног преласка на издавање дигиталних сертификата.

ОЕВ, односно ГЕВ редовно организује ПТ шеме – Дирекција као пилот лабораторија из области једносмерног електричног напона, наизменичног електричног напона, електричне отпорности 2010, 2014, 2019. и 2020. године, као и у области, електричне енергије 2012, 2013, 2018, 2019, 2020. и 2021. године. Такође су организована и билатерална поређења из области електричне капацитивности и електричне индуктивности 2018. и 2019. године, као и поређења из области мерних трансформатора 2012, 2016, 2017. и 2021. године.

У области законске метрологије, у оквиру Twinning пројекта, значајно је учешће у семинару о примени Правилника о мерилима октобра 2013. године, којим је транспонована европска Директива о мерилима (MID), са циљем да се субјекти индустрије у Републици Србији упознају са метролошким захтевима за мерила, као што су бројила електричне енергије, као и са поступцима оцењивања усаглашености – модулима. Представници ОЕВ учествовали су и у семинару о новој Директиви о мерилима 2014. године.



Представници ОЕВ били су у студијској посети националном институту Аустрије (BEV) у вези са успостављањем и применом Директиве о мерилима и модулима В, D, G и F, а и активно су учествовали у обукама овлашћених тела о примени Правилника о мерилима у делу који се односи на бројила електричне енергије.

Метролози из ОЕВ су одржали семинаре на тему бројила електричне енергије за колеге из Одсека за контролу и надзор: 2010. године



у Нишу и 2011. године у Београду. Активно учешће је било у радионици *Размена искустава за правилну имплементацију WELMEC 7.2/ Software Guide* где су презентовани метролошки захтеви на електричним бројилима.

Даље учешће представника ОЕВ у Twinning пројекту 2016. и 2017. године било је од значаја за имплементацију Директиве о мерилима. Као кључни елементи пројекта били су представљање техничких капацитета, потпуна имплементације европске Директиве о мерилима у Србији, означавање у обављању послова оцењивања усаглашености, развијања процедура у сврху именовања тела за оцењивање усаглашености, као и проширење капацитета Дирекције за послове испитивања мерила. Такође је организована и одржана обука Еталонирање напонских и струјних мерних трансформатора у мерним столовима у лабораторији Електродистрибуције у Београду 2012. године.

ГЕВ има успешну сарадњу са привредним организацијама и другим државним институцијама, које су уједно и корисници услуга еталонирања: Електродистрибуција Србије, Електромрежа Србије, Технички опитни центар, Београдске електране, Републички хидрометеоролошки завод и др.

Априла 2011. године ОЕВ је акредитована за испитивање бројила електричне енергије у складу са серијом стандарда SRPS EN 62053 и SRPS EN 50470. Значајну међународну сарадњу, запослени у ОЕВ реализовали су и кроз колегијална оцењивања у периоду 2006 – 2021. године. Експерти из области електричних величина из других земаља Европе долазе у посету ОЕВ, касније ГЕВ, у циљу колегијалног оцењивања компетентности лабораторија за еталонирање.

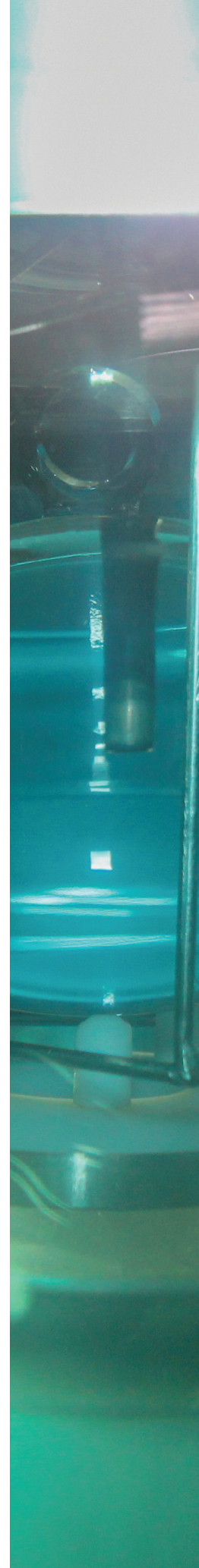
ОЕВ је имао peer visit од стране експерта SIQ Зорана Светика јула 2006. године. Други peer visit је реализован октобра 2007. године од стране експерата dr Hans Bachmair из РТВ, Немачка и dr Beat Jeckelmann из METAS, Швајцарска, под окриљем пројекта EURAMET 1013 за све области из електричних величина.

Представници Дирекције су реализовали оцењивање колега из ВІМ, Бугарска, у оквиру *EURAMET 1208 : Peer visits and reviews of QMSs in BIM and DMDM*, за подобласт електричне енергије 2012. године. Друго оцењивање колега из ВІМ, Бугарска, реализовано је 2018. године у оквиру истог пројекта, техничке области метрологија једносмерног и наизменичног електричног напона и струје. Треће оцењивање ВІМ из области електричне енергије по истом пројекту реализовано је путем видео везе марта 2021. године.

ГЕВ се, поред редовних активности, непрекидно едукује и припрема за примену нових технологија у будућности, као што су активности метрологије у вези са пуњачима за електрична возила, соларних панела, као и са осталим обновљивим изворима енергије, мерење квалитета електричне енергије, енергетске ефикасности и следивости за медицинску опрему.

У ГЕВ данас раде Раде Дерета, руководилац, Марина Павићевић, метролог за електричну отпорност, Јасмина Лазаревић метролог за наизменични напон и струју и др Душан Матијашевић, метролог за електричну енергију.

Претходних 25 година, у ОЕВ, односно ГЕВ, радили су: Бранко Милаш, шеф до 2001. године, др Јелена Пантелић – Бабић, шеф у периоду 2001–2006. године и у периоду 2017–2018. године и метролог за једносмерни напон и струју, Татјана Цинцар Вујовић, шеф у периоду 2006–2017. година и метролог за електричну енергију, Славко Маричић, метролог за електричну енергију, Вања Јанковић, метролог за наизменични напон и струју, др Нада Вучјак, метролог за електричну снагу, мр Зоран Шофранац, метролог за једносмерни напон и струју, др Драгана Наумовић–Вуковић, метролог за трансформацију напона и струје, Ана Дуњић, метролог за



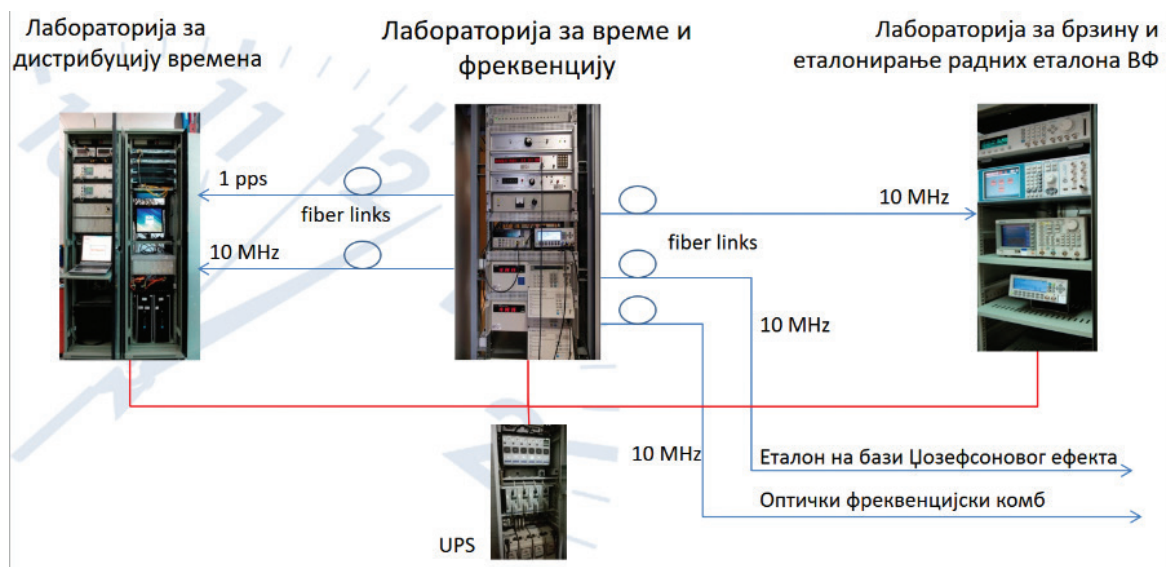
једносмерни напон и струју, Душан Хорват, метролог за електричну енергију, Лазар Лешњак, метролог за електричну енергију.

У периоду 2019–2022. године послови ГЕВ обављани су у оквиру Одсека за електричне величине, време и фреквенцију, којим је руководила Снежана Реновица.

IV 3.2 Група за време и фреквенцију

Група за време и фреквенцију (у даљем тексту: ГВФ) задужена је за реализацију основне јединице SI система за време – секунде. Одговорна је за одржавање националног еталона времена и фреквенције који је реализован као систем чији најважнији део чине атомски цезијумски часовници и има троструку улогу: као еталон јединице времена – секунде, као извор националне временске скале UTC (DMDM) и као извор еталонских фреквенција. Основни задатак ГВФ је да установи и одржава националну временску скалу UTC (DMDM) и омогући стварање предуслова за њену дистрибуцију у Републици Србији. То подразумева реализацију јединице времена – секунде, фреквенције – херца и временске скале као непрекидне временске референце. UTC (DMDM) представља физичку реализацију међународне временске скале UTC у Републици Србији и званично законско време у нашој земљи.

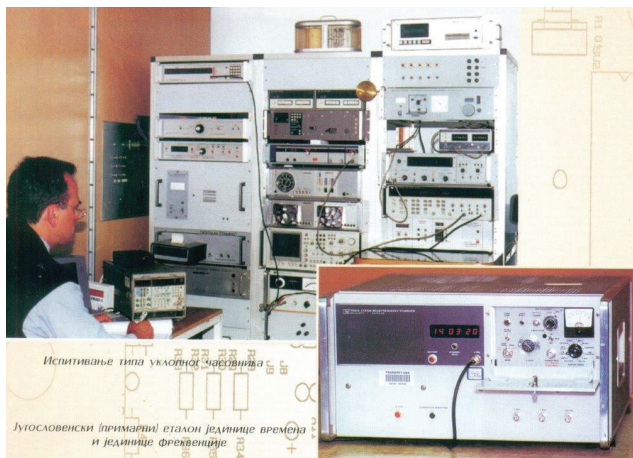
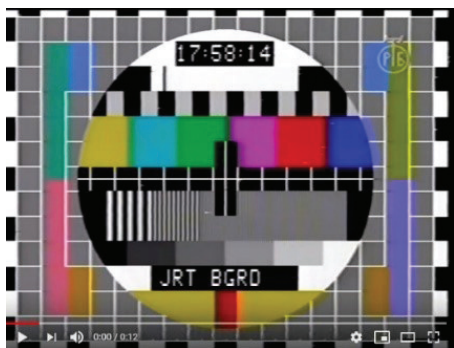
Рад ГВФ организован је у три лабораторије: Лабораторија за време и фреквенцију, Лабораторија за дистрибуцију времена, Лабораторија за мерење брзине и еталонирање радних еталона ВФ



Осим остваривања и одржавања националног еталона времена и фреквенције и националне скале времена UTC (DMDM), одговорности групе су и дистрибуција законског времена, спровођење послова еталонирања еталона из области времена, фреквенције и брзине, испитивање мерила брзине возила у саобраћају у сврху одобрења типа мерила, метролошка експертиза, обезбеђивање референтних сигнала фреквенције до других националних лабораторија и еталона, организација и спровођење међулабораторијских поређења и обука, припрема и спровођење закона из делокруга рада ГВФ и припрема метролошких прописа за мерила која подлежу обавези испитивања типа и оверавања.

Као контакт особе Републике Србије, представници ГВФ од 2003. године активно учествују у раду међународних организација из делокруга свог рада – Техничког комитета за време и фреквенцију EURAMET TC–TF, радне групе за TAI лабораторије при Саветодавном комитету за време и фреквенцију Међународног бироа за тегове и мере (BIPM CCTF – WGTAI), Техничког поткомитета Светске организације за законску метрологију за мерила у саобраћају (OIML TC 7/SC 4: Measuring instruments for road traffic). Представник ГВФ је такође и члан преговарачког тима Републике Србије за Поглавље 14 – Транспортна политика.

Могућности мерења и еталонирања (СМС) за време и фреквенцију објављене су 2008. године у бази података Међународног бироа за тегове и мере (BIPM KCDB), и то три СМС за област разлике временских скала, четири за област фреквенције и пет за област временског интервала, укупно 12 линија. Основ за признавање и објављивање могућности мерења и еталонирања су остварени резултати у пројектима међулабораторијских поређења националних метролошких института, у организацији BIPM и EURAMET.



Лабораторија за време, 1998. година

Савремена достигнућа у прецизном мерењу времена и фреквенције омогућују у овој области најпрецизнија мерења у односу на било коју другу физичку величину и због тога у савременој науци и техници представљају технолошки капитал од изузетне вредности. Потреба за тачним мерењем времена и фреквенције постоји у читавом низу делатности, и често је прецизан начин мерења времена и фреквенције један од услова унапређења постојећих и увођења нових технологија. Захтеви, било законски или технолошки, који се односе на несигурност ових мерења покривају опсег од невероватних 15 редова величина.

До деведесетих година прошлог века у држави је функционисао „Временски систем Југославије“, који је обухватао еталоне времена и фреквенције, методе поређења тих еталона, као и начине за дистрибуцију сигнала времена и фреквенције. Реализацију пројекта су водили еминентни стручњаци и професори универзитета. Дистрибуција сигнала

времена и фреквенције вршила се путем предајника ТВ мреже и путем телефонског сервиса. Из студија ТВ Београд, за потребе широког круга корисника, непрекидно су емитовани препознатљиви еталон сигнали времена и фреквенције. Оваква реализација система је заузимала једно од водећих места у Европи и служила је за пример много развијенијим државама у свету. Национални еталон је био укључен у Међународну службу времена, а Лабораторија за време у Београду је била једна од прве 24 лабораторије у свету чији

су резултати кључног поређења почели да се објављују у билтену VIPM, Circular T. Систем је престао са радом због уништавања система предајника ТВ мреже током бомбардовања 1999. године, недостатка људских капацитета и немогућности одржавања и сервисирања комплексне опреме, тако да је, на самом крају двадесетог века, озбиљан рад у области времена и фреквенције практично био онемогућен.

У ГВФ су у том периоду радили инжењер Јовица Цветковић и техничар Зоран Буловић, а од опреме је у радном стању био само један радни еталон. Спровођена су најосновнија еталонирања радних еталона ниже класе за овлашћене лабораторије. Долазак мр Јадранке Марендић–Миљковић 1998. године за руководиоца означио је повратак сарадње са научним институцијама и почетак поновног подизања Лабораторије за време и фреквенцију. Преузимање половног цезијумског часовника старе генерације од Института за физику омогућило је подизање квалитета основних активности лабораторије. У ГВФ се запошљава Драгана Сташић, која 1999. године напушта Завод, а исте године у пензију одлази и Зоран Буловић. Доласком Снежане Реновице 2000. године и Душана Поповића 2001. године ствара се могућност убрзаног планирања и развоја стратешких активности у метрологији времена и фреквенције.



Почетком двехиљадитих, запослени у ГВФ су углавном радили на пословима еталонирања опреме и утврђивању испуњености услова за 12 акредитованих и близу 40 овлашћених лабораторија из области времена и фреквенције, за мерила покривена законским и подзаконским прописима. У том периоду, постојала је регулатива за читав низ уређаја у свакодневnoj употреби: за електронске и механичке секундомере, часовнике за паркирање возила, уклопне

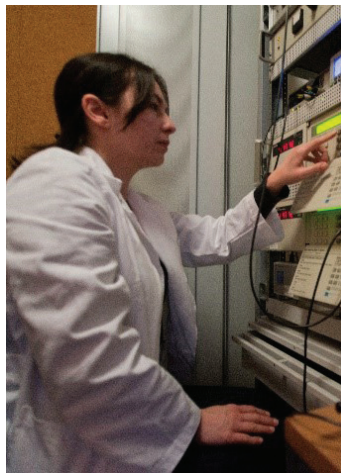
часовнике за бројила електричне енергије, показиваче максимума снаге, за даваче тарифних импулса и уклопне часовнике који су коришћени у телефонском саобраћају.

2000. године је набављен трансфер еталон времена и фреквенције са пријемником GPS сигнала. Самостално су развијени аутоматизовани мерни системи за преглед секундарних и радних еталона времена и фреквенције, као и мерни систем за аутоматизовано поређење еталона јединице времена атомских часовника са сателитским сигналом и формирање временске скале. Ови послови су представљали први корак у реализацији националног еталона времена и фреквенције. 2001. године је направљен Елаборат о унапређењу послова у области времена и фреквенције у коме је дат предлог реализације будућег националног примарног (реализованог по дефиницији) еталона времена и фреквенције. Коришћењем институције стручних комисија Савезног завода за мере и драгоцене метале, 2001. године формирана је радна група с циљем да предложи решење за временски систем у тадашњој државној заједници. У радној групи су били ангажовани стручњаци из великог броја значајних субјеката у држави: Институт за физику, Електротехнички факултет из Београда, Електронски факултет из Ниша, Технички опитни центар Министарства одбране, Радио телевизија Србије, Телеком Србија, ПТТ, Институт Михајло Пупин из Београда, Астрономска опсерваторија из Београда, запослени у Групи за време и фреквенцију Савезног завода за мере и драгоцене метале.

2002. године, након посете групе иностраних експерата из Европске агенције за реконструкцију (EAR) и сагледавања потреба у свим областима метрологије, покренута је

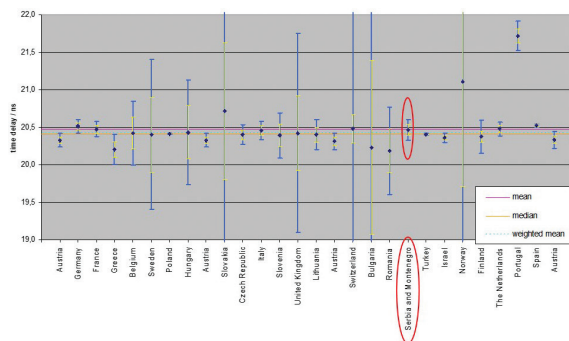
свеобухватна набавка опреме, како би се метролошке лабораторије адекватно припремиле за пријаву СМС у бази података ВІРМ и учешће у међународним пројектима. Прва фаза набавке опреме је реализована 2006, а друга 2009. године.

2003. године представник наше државе је по први пут учествовао на састанку Техничког комитета за време и фреквенцију – EURAMET TC–TF, одржаном у Љубљани, метролог из ГВФ је послат на први студијски боравак и усавршавање у немачки национални метролошки институт РТВ, објављен је Правилник о метролошким условима за основне часовнике у склопу телефонских централа који се користе за обрачун методом записа података о позиву, радна група је представила Студију о дистрибуцији времена која је требало да послужи као основа за реализацију временског система. Коначно је покренуто питање остваривања националног еталона времена и фреквенције и значаја које тачно време има за једну државу. Сазнања стечена на обукама и сарадња са врхунским међународним установама и домаћим експертима помогли су у коначном конципирању јасне стратегије активности које ће се у наредном периоду одвијати у метрологији времена и фреквенције.

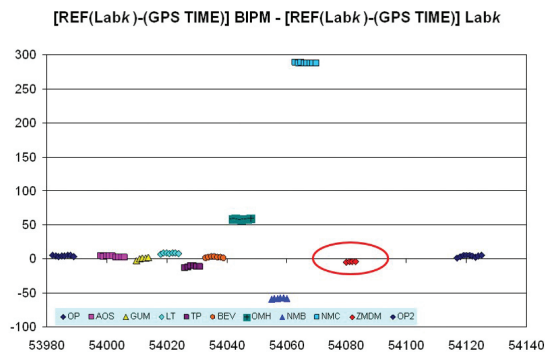


Током 2004. године из сопствених средстава су набављени и инсталирани први цезијумски часовник у лабораторији и систем за трансфер времена са којим је лабораторија добила основ да учествује у пројектима кључног поређења. У оквиру првог пројекта набавке опреме преко Европске агенције за реконструкцију (ЕАР) 2006. године набављен је и пуштен у рад и други цезијумски часовник, као и остала пратећа опрема неопходна за формирање

националног еталона из области времена и фреквенције. Током 2005. и 2006. године остварено је учешће у међународном пројекту допунског поређења – EUROMET TF.T1–K1 (828): *Comparison of time interval (cable delay) measurement*. Добри резултати овог поређења били су увод за учествовање у преко десет међународних пројеката у наредном периоду. Већ крајем 2006. године лабораторија је учествовала и у првом пројекту карактеризације опреме за пријем сателитских сигнала.



EURAMET Project Number 828
Supplementary comparison TF.T1–K1



BIPM Relative characterization of GPS time
equipment delays

Извештаји и резултати ових поређења, које недељно и месечно објављује Одељење за време ВРМ, представљају доказ следивости у метрологији времена и фреквенције.

CCTF-K001.UTC - Degrees of equivalence $D_k = [UTC - UTC(k)]$

[illegible]

The key comparison reference value of the key comparison CCTF-K001.UTC is UTC, as decided by the CCTF at its 15th meeting held in 2001.

The degree of equivalence of each laboratory k with respect to the key comparison reference value is given by a pair of terms both expressed in ns:

$$D_k = [UTC - UTC(k)],$$

where $UTC(k)$ is the local representation of UTC maintained by laboratory k , and U_k , the expanded uncertainty (coverage factor equal to 2), of D_k .

The KCDB gives access to the degrees of equivalence for the last month.

$U_k = 2 u_k$ where u_k is the combined standard uncertainty of $[UTC_k - UTC(k)]$

U_k does not include the prediction component due to the delay of publication of $[UTC - UTC(k)]$.

No pair-wise degrees of equivalence are computed for this key comparison.

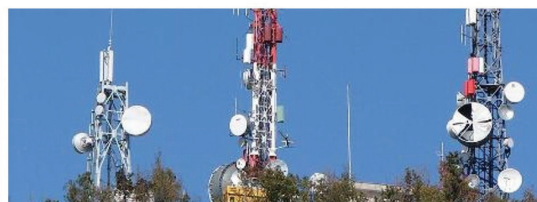
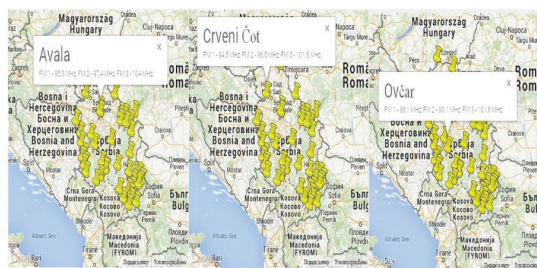
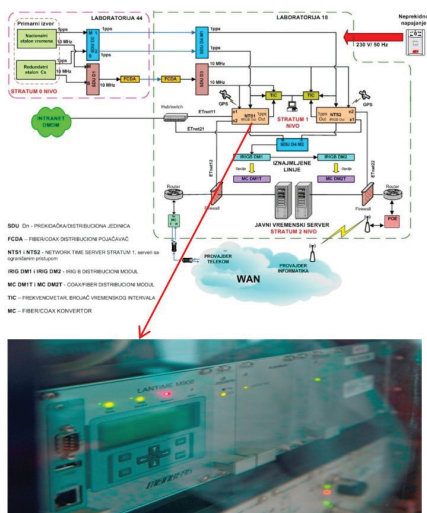
BUREAU INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES

Key comparison CCTF-K04-UTC - Results
Differences of magnitude $D_{\text{0.5}}$ in [UTC - UTC(k)] for September 2003

Coordinated Universal Time UTC and its local realizations UTC(k) in National Metrology Institutes and Designated Institutes

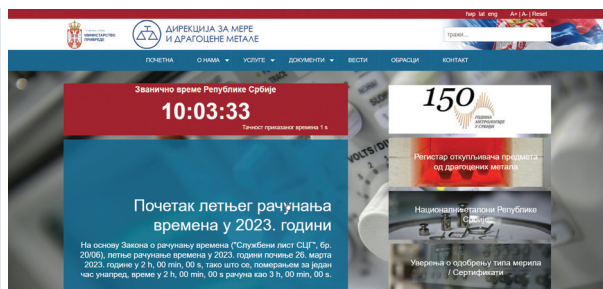
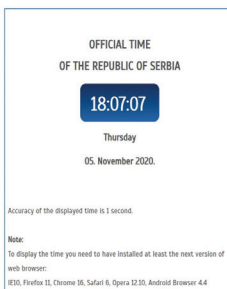
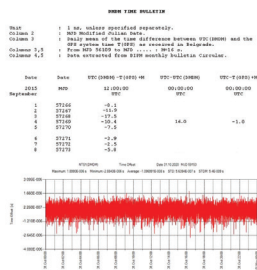
[illegible]

Дистрибуција времена преко RDS (Radio Data System) реализује се у сарадњи са ЈП Емисиона техника и везе од 2014. године. Информација о времену се емитује у оквиру програма станица Радио Београд 1, Радио Београд 2, Радио 202 и покрива око 90% територије Републике Србије. За потребе праћења рада NTP временских сервера Дирекције, креирају се извештаји са резултатима и статистиком о одступању времена на дневном и месечном нивоу који се објављују на интернет презентацији Дирекције.



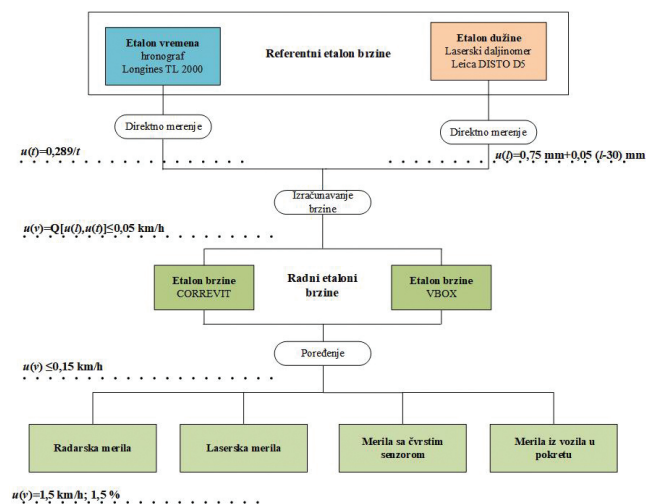
Дирекција констатно ради на одржавању и унапређивању система за дистрибуцију времена у циљу повећања безбедности и поузданости, а у складу са захтевима и потребама пословних корисника и тржишта.

2017. године Душан Поповић одлази у пензију, а ГВФ се прикључује Драгана Драгутиновић. Током 2018. године, у ГМФ ради и др Душан Матијашевић. Током 2018. и 2019. године набављена је опрема која је омогућила реконструкцију и унапређење система за дистрибуцију времена. Усавршен је и начин приказа сервиса на веб страници Дирекције.



Сервиси на веб страници Дирекције

Приказ времена на веб страници Дирекције



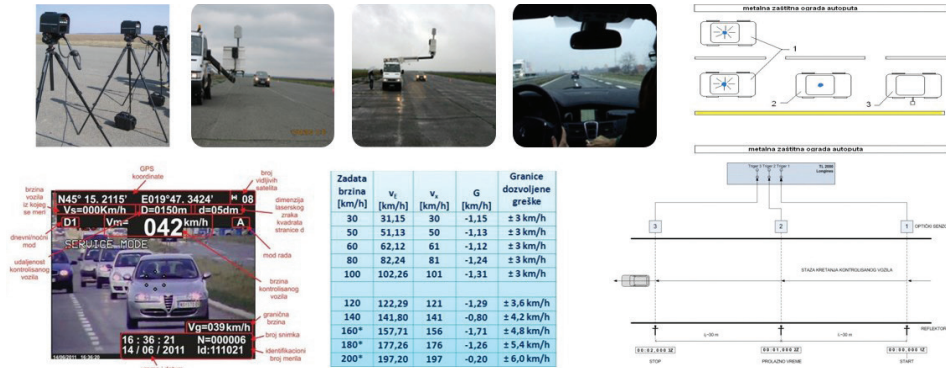
Хијерархијска шема за мерење брзине возила у саобраћају

2009. године, група је добила задатак да уреди област мерења брзине возила у саобраћају. Развој нових мерила и система за контролу брзине возила у саобраћају захтевале су метролошко обезбеђење комплетног система у овој области. Формиран је референтни еталон брзине и постављена је метода за испитивање и оверавање ових мерила, укључујући и еталонирање радних еталона брзине. Успостављена је национална хијерархијска шема и обезбеђен ланац следивости мерења у овој области чиме је остварен циљ да се грешке мерења сведу на најмању меру и да се обезбеди највеће поверење у мерења из ове области.

Набавка радних еталона и развој нових метода омогућили су да се на једноставан начин изврши испитивање мерења брзине на терену у реалним условима без обзира на услове пута и временске услове. Како је метода испитивања аутоматизована, погодна је и за вршење надзора над употребом ове врсте мерила. Након набавке опреме, спроведена је обука запослених у Контролно инспекцијском сектору Дирекције ради њиховог оспособљавања за послове оверавања и метролошког надзора



над мерилима брзине у употреби. 2013. и 2023. године донета је нова законска регулатива у овој области, чиме је заокружен већи део посла на уређењу метрологије у области мерења брзине возила у саобраћају.



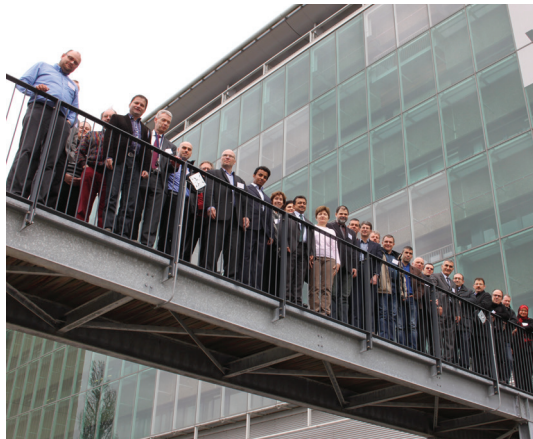
Развој нових метода за испитивање мерила брзине возила у саобраћају

2010. и 2011. године пројектован је и реализован антенски систем на крову Дирекције и извршена монтажа антена за пријемнике сателитских сигнала, који се налазе у националним лабораторијама за време и фреквенцију и једносмерни напон и у Лабораторији за



дистрибуцију времена. Остварена је сарадња са Институтом за геодезију на периодичном одређивању координата антена свих GNSS пријемника, чиме се смањује мерна несигурност резултата лабораторије у кључном поређењу у области времена и фреквенције. Одређивање координата врши се увек пре учешћа у најзначајнијим међународним пројектима поређења опреме која се користи за пријем сателитских сигнала.

Током свих година одржавана је сарадња са међународним метролошким институтима и активно учествовање у раду организација у којима су представници ГВФ контакт особе Републике Србије.



Технички комитет TC-TF 2014.

Представник групе је као члан преговарачких група за Поглавље 14 - Транспортна политика и део Поглавље 21 - Трансевропске мреже, учествовао 2015. године у билатералном скринингу, одржаном у просторијама Европске комисије у Бриселу.

Као експерти у области времена и фреквенције, руководиоци групе су у периоду од 2011. године до 2021. године учествовали у више међусобних колегијалних оцењивања националних метролошких института у оквиру пројекта EURAMET 1208: Peer visits and reviews of QMSs in BIM, MBM, IMBIM, LATMB, BoM and DMDM.

Дирекција је 2015. године, у оквиру активности EURAMET Фокус групе за помоћ у развоју националне метролошке инфраструктуре (EURAMET FG–FNMIID – Focus Group on Facilitating



National Metrology Infrastructure Development), била домаћин обуке из области времена и фреквенције, „Training on Time and Frequency Dissemination In Packet – Oriented Networks“. Обука је одржана у организацији EURAMET, РТВ и Дирекције, због великог интересовања чланица за област генерисања и дистрибуције у области времена и фреквенције. Предавачи у оквиру практичног дела тренинга били су експерти из националног метролошког института Немачке (РТВ), националног метролошког института Србије (Дирекција) и EURAMET. Обуци је присуствовало 15 учесника из 10 земаља, представника европских националних метролошких института.

Метролози из ГВФ похађали су и реализовали низ обука у оквиру међународних пројеката: Project EuropeAid, Technical assistance to quality infrastructure institution in Serbia – AFNOR, РТВ пројекта за југоисточну Европу „Support to the Quality Infrastructure“, EURAMET Focus Group on Facilitating National Metrology Infrastructure Development (EURAMET FG–FNMIID), Twinning project „Strengthening Capacities of National Quality Infrastructure and Conformity Assessment Services in the Republic of Serbia“, IPA 2013, IPA 2017, немачке организације за међународну сарадњу (GIZ), у организацији EURAMET, BIPM и других. Велики број обука из области квалитета омогућио је метролозима учествовање у изради документације система квалитета рада лабораторија и пословима одржавања акредитације лабораторија Дирекције, оцењивања акредитованих и овлашћених лабораторија и другим активностима из те области.

У оквиру програма IPA 2017 – „Подршка безбеднијим производима“, 2022. године



организована је обука из времена и фреквенције за запослене из Дирекције и Министарства привреде, од стране експерата из Националног метролошког института Италије у Торину – INRIM.

Од 2003. године, метролози из ГВФ редовно презентују своје радове на домаћим и међународним скуповима у земљи, како би упознали стручну јавност о новостима у развоју метрологије времена и фреквенције и о резултатима

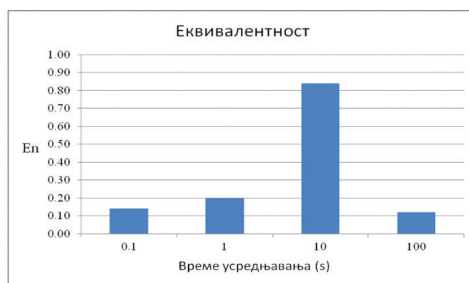
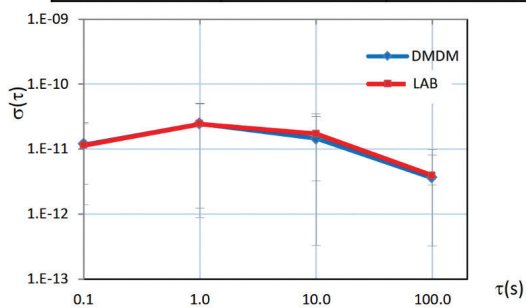
стручно техничке сарадње са бројним институтима и факултетима. Радови су објављивани у зборницима Конгреса метролога, ЕТРАН, IMEKO World Congress–a, International Scientific Conference on Defensive Technologies – ОТЕН, часописима Телекомуникације, International Journal „Total Quality Management & Excellence“, Electronics, Acta IMEKO, International Journal „Advanced Quality“. Представник групе је 2011. године учествовао и на првој Конференцији „Календарско знање и допринос Милутина Миланковића“, као позвани предавач са уводним предавањем „Научне основе мерења времена“.

Од 2011. године ГВФ је организовала низ ПТ шема и билатералних поређења за област мерења времена и фреквенције, како би акредитоване лабораторије биле у могућности да докажу своју техничку компетентност клијентима, акредитационим телима и другим заинтересованим странама. Овакав вид подршке довео је и до омогућавања нових услуга у метролошком систему наше земље.

У оквиру истраживачко–развојног пројекта при Министарству одбране, метролошка лабораторија Техничког опитног центра (ТОЦ) је 2017. године набавила опрему најновије генерације и поставила методу за мерење фазног шума, тј. стабилности фреквенције у фреквенцијском домену. Валидација методе је остварена билатералним поређењем 2018. године са Дирекцијом, чиме су се стекли услови да се по први пут у лабораторијама за еталонирање у Републици Србији омогући нова услуга карактеризације стабилности фреквенције у фреквенцијском домену, тј. мерење фазног шума високопрецизних осцилатора.

Од 2023. година у ГВФ је запослен и Никола Божовић, метролог за време, фреквенцију и брзину.

Време усредњавања τ (s)	ДМДМ		ЛАБ		En
	Аланова девијација (Hz/Hz)	Мерна несигурност ($k=2$) (Hz/Hz)	Аланова девијација (Hz/Hz)	Мерна несигурност ($k=2$) (Hz/Hz)	
0,1	$1,18 \cdot 10^{-11}$	$1,39 \cdot 10^{-12}$	$1,13 \cdot 10^{-11}$	$2,90 \cdot 10^{-12}$	0,14
1	$2,46 \cdot 10^{-11}$	$1,24 \cdot 10^{-12}$	$2,43 \cdot 10^{-11}$	$8,77 \cdot 10^{-13}$	0,20
10	$1,44 \cdot 10^{-11}$	$3,20 \cdot 10^{-12}$	$1,71 \cdot 10^{-11}$	$3,33 \cdot 10^{-13}$	0,84
100	$3,56 \cdot 10^{-12}$	$2,80 \cdot 10^{-12}$	$3,90 \cdot 10^{-12}$	$3,22 \cdot 10^{-13}$	0,12



IV 3.3 Група за метрологију у хемији



Група за метрологију у хемији (у даљем тексту: ГМХ) задужена је за реализацију јединице за количину супстанце – мола. У делокруг групе спадају и реализације јединица физичко–хемијских величина. Област метрологије у хемији је најмлађа област метрологије, тако да је и њен развој у односу на остале области започео касније. У домену научне, индустријске и законске метрологије, ГМХ спроводи еталонирање еталона и мерила, испитивање мерила у сврху одобрења типа мерила, производи и сертифициује референтне материјале за потребе свих корисника, међу којима су најчешће акредитоване лабораторије, произвођачи мерила и научно истраживачке институције, припрема прописе, организује и спроводи међулабораторијска поређења и обуке, а врши и остале послове дефинисане законом. Физичко хемијске величине које су обухваћене активностима



САВЕЗНА РЕПУБЛИКА ЈУГОСЛАВИЈА
САВЕЗНО МИНИСТАРСТВО ПРИВРЕДЕ И УНУТРАШЊЕ ТРГОВИНЕ
САВЕЗНИ ЗАВОД ЗА МЕРЕ И ДРАГОЦЕНЕ МЕТАЛЕ
11000 Београд, Миксе Аласа 14, пошта: факс 746
тел. (011) 32-82-736, телефакс: (011) 181-668

Број: 2/9 - 02 - 548 / 30
Датум: 26.02.2001 год.

На основу члана 32. став 2. Закона о мерним јединицама и мерилима ("Службени лист СРЈ", бр. 80/94, 28/96 и 12/98), а на захтев РТБ Бор, Институт за бакар - Бор, издаје се:

УВЕРЕЊЕ

о исправности узорка референтног материјала

Нисколегирани бакар који није погодан за топлотно отврђивање CuCd 0.5

1. Карактеристике:

Ознака	IBB 212 2U
Елемент	[% (m/m)]
1 Cd	0.32 ± 0.009
2 Cu	остатак

- Серијски број узорка: 117/00
- Произвођач узорка: РТБ Бор, Институт за бакар - Бор
- Подручје примене: Еталонирање аналитичких инструмената и провера аналитичких метода за одређивање хемијског састава бакра
- Узорак је у облику ваљка пречника 50 mm и висине 15 mm, са утиснутим ознаком и серијским бројем
- Пре употребе са радне површине скинути оксидисани слој

Карактеристике узорка одређене су из серије од 14 мерења, са вероватноћом од 95% методом оптичке емисионе спектрометрије.

густине течности, за еталонирање ареометара Куковом методом на хидростатичкој ваги.

ГМХ тим чине руководилац др Јелена Бебић, Јасмина Зукан Бановић метролог за метрологију у хемији, Лука Гажевић, метролог за физичко хемијска мерења и Софија Вуковић, правник.

Давне 1998. године, у тадашњем Савезном заводу за мере и драгоцене метале, постојале су Група за физичко-хемијска мерења, као и Група за референтне материјале. Област референтних материјала је тек почињала да се развија, а активности су биле везане за издавање уверења о исправности узорка референтних материјала, претежно легура метала, на основу испитивања истих од стране произвођача. Поред тога, донет је и низ прописа из области референтних материјала и набављена је аналитичка опрема за анализе референтних

ове групе су густина течности и индекс рефракције, док су хемијске величине концентрација етанола у издаху, етанола у води, етанола у раствору, озона у ваздуху, продуката сагоревања бензинских мотора, садржаја влаге и протеина у житарицама и уљарицама.

ГМХ одржава националне еталоне за концентрацију амбијенталног озона, густину течности и индекс преламања светлости. При EURAMET ова група припада Техничком комитету за метрологију у хемији TC-MS, као и Техничком комитету за масу и сродне величине, Поткомитет за густину и вискозитет, TC-M SC-DV. Област рада ГМХ је повезана и са активностима Европске организације за аналитичку хемију – EURACHEM, чији је Дирекција члан, кроз учешће метролога у раду радних група ове организације. Лабораторије у оквиру ГМХ налазе се у Београду и Новом Саду, а то су: Лабораторија за густину, Лабораторија за рефрактометрију, Лабораторија за концентрацију и Лабораторија за референтне материјале и мерења у хемији.

Могућности мерења и еталонирања ГМХ – СМС се стално проширују, побољшавају и одржавају, а тренутно се у KCDB 2.0 налазе два СМС, један из области гасних анализа, за еталонирање фотометара за озон у амбијенту и један из области



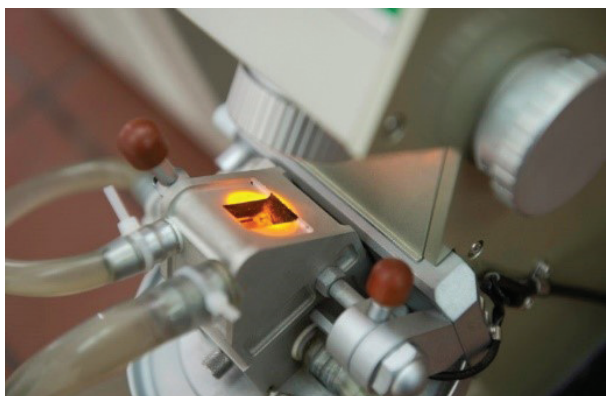
материјала. Запослени у Групи за референтне материјале били су мр Бранка Ненадовић Микулић, руководилац групе, мр Бранка Пејовић Грујић и Бранислав Петровић, метролози за референтне материјале, као и Весна Врачар, приправник.



Група за физичко–хемијска мерења у то време одржавала је секундарне националне еталоне из области густине (ареометри), у опсегу густина од $0,6 \text{ g/cm}^3$ до $2,0 \text{ g/cm}^3$ као и густине млека, урина, шире и садржаја алкохола (ареометри специјалне намене и алкохолometri). Група је имала лабораторије за густину, влагометрију, алкохолometriју, рефрактометрију, анализаторе гасова, као и за мерила садржаја масти у млеку и млечним производима. Основни послови групе у оквиру тадашњег Метролошко–развојног сектора били су испитивање типа мерила из области густине течности, као и преглед радних еталона и

мерила, али и многих других мерила, као што су анализатори издувних гасова, влагомери за житарице и уљарице, ебулиоскопи, бутирометри, опациметри, рефрактометри, етилометри, анализатори гасова из стационарних извора емисије и остала. Група се бавила и израдом прописа, уз формирање и рад стручних комисија, тако да је тада на снази било 46 подзаконских прописа из области густине, индекса преламања, концентрације и вискозности. Запослени у Групи за физичко–хемијска мерења тада су били Веселин Новићевић, руководилац групе, Милена Ратковић Сјауш, мр Соња Марјановић и Драган Николић, метролози за физичко–хемијска мерења, као и Љиљана Томовић, приправник. Следећих пет година, долази до развоја обе ове групе, али и до промена запослених, као и организационе структуре.

У Групи за референтне материјале настављају да се обављају послови који су се и до тада обављали, али се и организују кружна поређења у циљу потврђивања референтне вредности материјала, према тадашњој регулативи, а из области металургије, као и органских анализа. Набавља се нова аналитичка опрема, као надоградња постојеће (рН–метар, модернизација гасних хроматографа коришћених за анализу гасних мешавина и друга). Набављају се примарни референтни материјали из области гасних анализа, рН метрије, учествује се активно на стручним скуповима, као и у поступку образовања и раду стручних комисија за референтне материјале у неорганској и органској хемији.



Група за физичко–хемијска мерења у овом раздобљу набавља гарнитуре примарних еталона за густину течности – ареометре, произвођача Amarell, Немачка, вредности подељка од $0,0001 \text{ g/cm}^3$, у мерном опсегу од $0,6 \text{ g/cm}^3$ до $1,1 \text{ g/cm}^3$ референтних температура $15 \text{ }^\circ\text{C}$ и $20 \text{ }^\circ\text{C}$, које су и данас национални еталони у овој области. Започињу активности еталонирања ареометара, како секундарних еталона, тако и мерила, поред свих других послова који се обављају у групи. У 2001. години у ову групу примљена је приправница Јелена Томовић (сада Бебић), а у 2002. години групу напуштају Милена Ратковић Сјауш и Љиљана Томовић.

Група за физичко–хемијска мерења преузима послове Групе за референтне материјале, након одласка кадра, 2003. године, а руководилац постаје Соња Марјановић.

Нова организациона јединица у овом периоду била је Група за метрологију у хемији од 2004. године, а касније Одељење за физичко–хемијске величине, у чијем саставу је и област метрологије у хемији. У ових пет година долази до развоја области физичко–хемијских мерења и референтних материјала, тако да се започиње са еталонирањем електронских мерила густине течности (дензитометара), а настављају се и послови оверавања раније поменутих мерила,



као и испитивање типа, у Лабораторији за густину. У Лабораторији за концентрацију настављају се послови у области влагометрије, алкохолometriје, садржаја алкохола у издаху и садржаја угљен монооксида у издувним гасовима бензинских мотора, у склопу испитивања типа ових мерила. У Лабораторији за рефрактометрију почиње да се врши еталонирање рефрактометара новонабављеним националним еталоном – рефрактометром са мерним опсегом индекса рефракције од 1,30 до 1,71 и за садржај шећера у % Brix од 0 % до 95 %, са најмањим подељком скале од 0,0001 за индекс рефракције, односно 0,05 % за садржај шећера, на референтној температури од 20 °C. Поред тога, наставља се са испитивањем типа свих врста рефрактометара. У Лабораторији за референтне материјале у 2005. години преко EAR пројекта Европске уније набавља се модерна аналитичка опрема – гасни хроматограф са FID и ECD детектором, као и гасно–масени хроматограф и UV–VIS спектрофотометар, произвођача Shimadzu, Јапан, који су и данас у употреби. Ова аналитичка опрема омогућава анализу широког спектра једињења за потребе индустрије, здравства и заштите животне средине. За потребе ове опреме инсталирана је SPECTRON инсталација погонских гасова за уређаје 2006. године, тада прва у Србији. Запослени почињу од 2004. године да активно присуствују годишњим састанцима Техничког комитета EURAMET за метрологију у хемији METCHEM. Представници Дирекције завршавају обуку за тренере у оквиру програма обуке Европске комисије, а у организацији EC Directorate–General – Joint Research Centre – TrainMiC – Training in Metrology in Chemistry, одржану у Марибору, Република Словенија, 2007. године, за метрологију у хемији и тако постају лиценцирани предавачи. У оквиру овог програма обуке у наредним годинама успешно је одржано више десетина курсева за особе које се баве хемијским мерењима у свим областима у Србији, на којима је учествовало више стотина полазника. Почиње координисање учешћа лабораторија из Србије у међународним IMEP поређењима, такође у организацији IRMM, за сумпор у бензину и олово у вину. Запослени у ГМХ активно учествују у многим обукама организованим у другим европским НМИ, из области метрологије у хемији, као и студијским посетама, али и на стручним скуповима у земљи.

У овом периоду запосленима се 2006. године на кратко време придружује Добрила Васиљевић, метролог за физичко–хемијске величине, а мр Соња Марјановић одлази у пензију.

Следећих пет година развија се међународна сарадња, похађају се и даље обуке, стручни скупови, конгреси, како у земљи тако и у иностранству, од којих се издваја BIPM Summer School, 2008. године. У оквиру новог програма донација Европске уније, CARDS, добијена је опрема која је представљала надоградњу постојеће, као и помоћна опрема (уређај за ултрачисту воду, водена купатила, аутосемплер и друго). Уводи се систем квалитета ISO 17025 у ГМХ, а



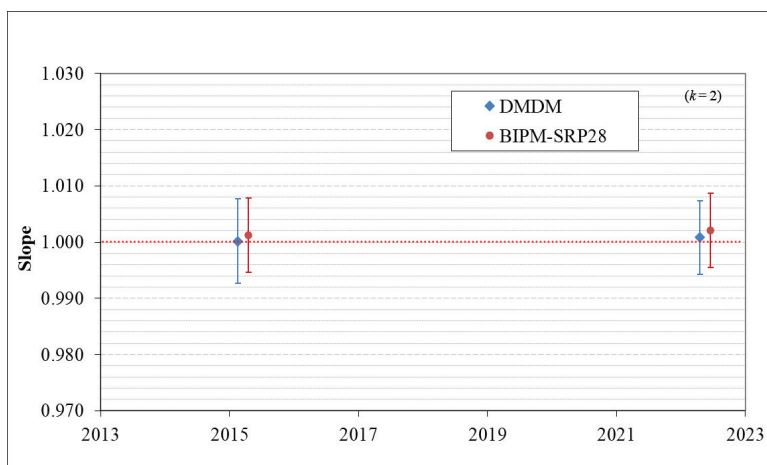
запослени се обучавају и за техничке оцењиваче за ISO 14001, 18001 и 9001. Започињу два развојна пројекта, остваривања сертификованих референтних материјала, као и хидростатичке ваге за еталонирање ареометара Куковом методом, и започиње набавка опреме за те намене (етилометар, термостатске шоље за референтне растворе, температурне сонде). Године 2011. ГМХ први пут учествује у кључном поређењу у организацији AFRIMET, AFRIMETS.QM-K27 за одређивање садржаја етанола у води. Активности које су вршене у претходном

периоду се настављају, а објављује се и велики број научних радова, што постаје пракса у ГМХ. Поред њих, организује се и прво испитивање оспособљености, PT-H-AG-1-2011 за испитивање продуката сагоревања у ложиштима. Лабораторија за рефрактометрију измешта се у подручну јединицу у Новом Саду. Руководилац тадашње Групе за оптичка и физичко-хемијска мерења био је Драган Николић, до 2012. године, када то постаје Јелена Бебић. У новоформираној Групи за оптичка и физичко-хемијска мерења запошљава се Никола Шкундрић, млађи саветник – метролог за метрологију у хемији, а у групи у области оптичких величина раде и Бобан Зарков и Лука Гажевић.

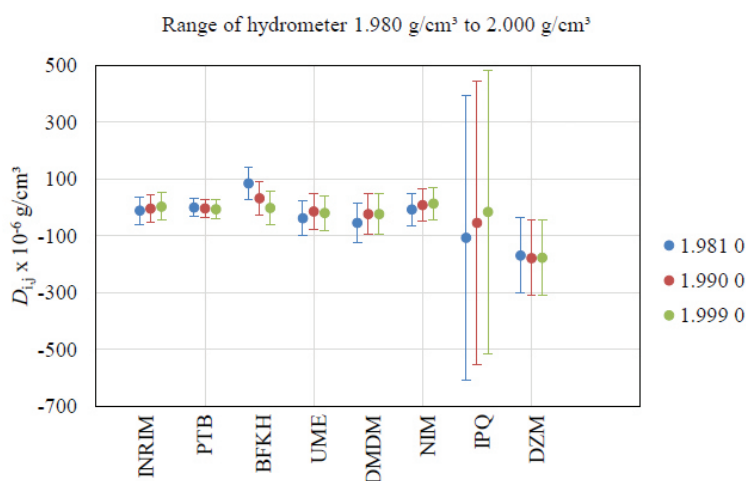
На почетку 2013. године, Република Србија постаје члан EURACHEM, а представник Републике Србије постаје руководилац ГМХ. Настављају се све активности започете у претходном периоду које се односе на еталонирања, испитивања типа, међулабораторијска поређења, држање обука, међународну сарадњу и развој области. 2014. године набавком еталона – фотометра за озон SRP 54, опсега мерења од 0 nmol/mol до 2000 nmol/mol NIST, САД и успешним учешћем у



кључном поређењу VIPM.QM-K.1 остварује се први СМС у области метрологије у хемији, 2015. године. Дирекција се прикључује програму HORIZON 2020, а ГМХ у оквиру њега започиње учешће у пројекту EMPIR 14RPT03 ENVCRM – *Матрикс референтни материјали за анализе у области заштите животне средине*. Набавља се аналитичка опрема за потребе пројекта ICP-MS, а Лабораторија за референтне материјале се реконструише уз набавку опреме за припрему узорак. Пројекат се односи на остваривање услова за производњу и сертификавање референтних материјала за област заштите животне средине, односно квалитета земљишта и вода. Поред овог, ГМХ у 2016. години започиње учешће у пројекту 16RPT02 ALCOREF *Сертифициковани форензички алкохолни референтни материјали*, који се односи на остваривање услова за производњу и сертификавање референтних материјала етанола у води, у области форензике. Трећи пројекат у коме учествује ГМХ започиње 2017. године, 17RPT02 rhoLiq *Establishing traceability for liquid density measurements*, за успостављање следивости у мерењима густине течности. ГМХ активно учествује у сва три пројекта, мерна опрема се модернизује и нова набавља, као што је и еталонски силицијумски тег, донација у оквиру пројекта техничке помоћи РТВ, Немачка. У склопу ових пројеката, успешно се учествује и у многим EURAMET поређењима. Почиње се са производњом и сертификавањем референтних материјала етанола у води, који се продају



дипл. инж. тех, Анђела Стефановић, дипл. хем, др Владан Шкерковић. Лука Гажевић дипл. инж. наставља рад у ГМХ, а групу напуштају Никола Шкундрић и Драган Николић.



амбијенталном ваздуху, EURAMET.QM-S13 Поређење у приписивању вредности референтних материјала алкохола у води за форензику, EURAMET.QM-S14 Поређење мерних могућности за квантификацију етанола у води, SIM.QM-K27.2019 Етанол у воденом материјалу, EURAMET.M.D-K2.1 (1750), EURAMET.M.D-K4.2020 Поређење у еталонирању ареометара од 600 kg/m³ до 2000 kg/m³, EURAMET.M.D-K2.2 (1523) Одређивање тачности густинских дензиметрима на принципу осцилација, EURAMET.M.D-K2.1 (1522) Одређивање тачности густинских техника мерења на хидростатичкој ваги.

У 2023. години објављен је СМС из области густине, за еталонирање ареометара хидростатичком вагом. Тренутно се у ГМХ врше еталонирања према 12 радних упутстава, односно метода. Објављено је више радова у водећим светским и другим часописима, водичи и брошуре, а постигнути резултати су препознати и на међународном нивоу, тако да су корисници услуга ГМХ организације како из земље, тако и из окружења.

Број запослених проширен је доласком Јасмине Зукан Бановић, метролога за метрологију у хемији-координатора, 2018. године. Поред повремено ангажованих особа по уговору, 2022. године у ГМХ је по уговору ангажована Софија Вуковић, која је у 2023. години примљена у радни однос као приправник.

заинтересованим странама у Србији, а касније и земљама у региону. Развија се подобласт мерења густине течности.

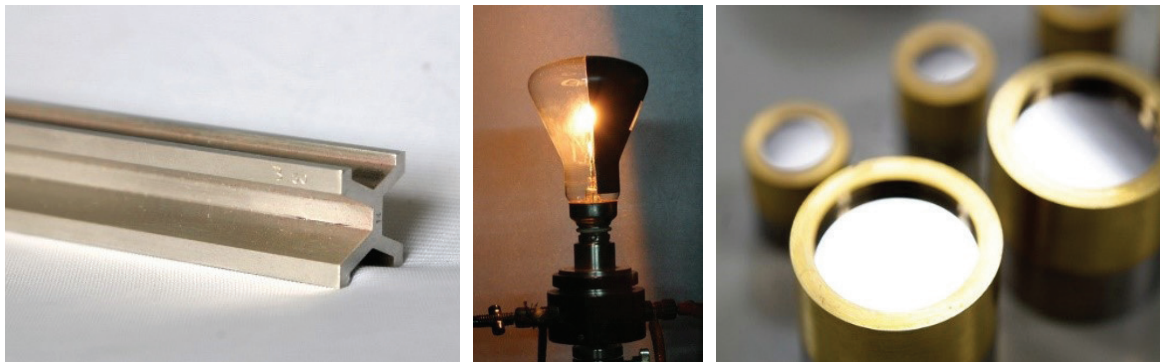
У ГМХ у кратком периоду ради Јелена Иванчевић, метролог за метрологију у хемији, а на EMPiR пројектима за време њиховог трајања бивају ангажовани по уговору Марија Пауновић, дипл. хем, др Катарина Бањанац, дипл. инж. тех, Милена Милошевић,

Последњих пет година постигнути су значајни резултати у раније започетим пројектима, као и свим осталим активностима. EMPiR пројекат ENVCRM успешно се завршава 2018. године, ALCOREF 2021. године, а rhoLiQ 2022. године. Пројекти су продужени због пандемије COVID-19. ГМХ веома успешно учествује у поређењима EURAMET. QM-S11 Елементи у речној води, BIPM.QM-K1 Озон у

IV 3.4 Одсек за дужину, оптичке величине и акустику

Одсек за дужину, оптичке величине и акустику (у даљем тексту: ОДОВА) задужен је за практичну реализацију две од седам основних јединица SI: метра – јединице дужине и канделе – јединице светлосне јачине. У делокруг рада ОДОВА спада и реализација националних еталона звучног притиска у области акустичких величина.

У ОДОВА обављају се различити послови истраживања и развоја, као и широк спектар еталонирања и испитивања у области метрологије дужине, оптичких величине и акустике. Сва мерења су потпуно покривена системом квалитета.



У оквиру EURAMET чланства ОДОВА активно учествује у раду три комитета: у Техничком комитету за дужину – EURAMET TC–L, у Техничком комитету за акустику, ултразвук и вибрације – EURAMET TC–AUV и у Техничком комитету за фотометрију и радиометрију EURAMET TC–PR.

ОДОВА данас чине запослени: Слободан Зеленика, шеф Одсека, Гордана Стефановић, метролог за акустику, храпавост и облике, Бобан Зарков, метролог за оптичке величине – координатор, Небојша Станковић, метролог за дужину – координатор, Александар Јевремовић, приправник.

Лабораторија за дужину

Област дужине је једна од најстаријих области метрологије, тако да не чуди што је њен законски уређен развој у Србији започео још у 19. веку. Кнежевина Србија, као једна од првих земаља потписница Метарске конвенције у свету, преузела је од ВРМ своје прве прамере првог реда (прототипове) 16. августа 1891. године: **Prototype du metre No 30** и **Prototype du kilogramme No 11**. Метар No 30 и данас се чува у пословној згради Дирекције у Београду, али није више национални еталон, јер је ту улогу преузео фреквенцијски стабилисани ласер.



Лабораторија за дужину (димензиону метрологију) задужена је за практичну реализацију јединице дужине – SI метра. Могло би се рећи да су два главна задатка лабораторије, са једне стране остваривање и одржавање националних еталона дужине, угла и сродних величина, а са

друге стране спровођење еталонирања и међулабораторијских поређења да би се обезбедила следивост до националних еталона и SI мерних јединица за потребе свих корисника, међу којима су најчешће акредитоване лабораторије, произвођачи мерила и научно истраживачке институције.

Поред ових послова, из области научне, индустријске и законске метрологије, лабораторија спроводи и испитивања мерила у сврху одобрења типа мерила, припрема нацрте прописа, организује и спроводи међулабораторијска поређења и обуке, а врши и остале послове дефинисане законом.

Осим националног еталона јединице дужине, лабораторија остварује и националне еталоне јединице угла у равни и храпавости. У оквиру Лабораторије за дужину функционишу: Лабораторија за ласере, Лабораторија за мере са цртама, Лабораторија за граничне планпаралелне мере, Лабораторија за храпавост и облике, Лабораторија за угао и Лабораторија за таксиметре.

Последњих 25 година, у Лабораторији за дужину радио је велики број метролога. То су мр Вида Живковић, Слободан Зеленика, Горан Јездимировић, Бобан Микичић, Весна Даниловић, Зорица Јоксимовић, Маја Алексић, Гордана Стефановић и Небојша Станковић, као и знатан број млађег и старијег особља ангажованог по уговору на краће или дуже време.



Почев од 2001. године, обезбеђена су континуирана стручна усавршавања особља лабораторије за методе еталонирања из различитих области димензионе метрологије. Обуке и радионице су реализоване у различитим националним и другим метролошким институтима Европе и света као што су нпр. UME, Турска; EIM, Грчка; BEV, Аустрија; SEM, Шпанија; PTB, Немачка; METAS, Швајцарска; VIPM, Француска; NIM, Кина. Често су ове обуке одржаване као део ширих међународних пројеката као што су IPA, AFNOR, EAR, CARDS, PTB пројекти.





У периоду од 1998. до 2023. године, постојећа мернотехничка инфраструктура у лабораторији је знатно унапређена набавком многобројне нове опреме. Набавком нове опреме знатно су унапређене, модернизоване и проширене мерне могућности лабораторије.

Примарни еталон јединице дужине, који је развијен крајем 1980–их година у сарадњи са Институтом за физику Универзитета у Београду, два пута је унапређиван и модернизован (2002. и 2019. године), нарочито електронски и софтверски део који служи за стабилизацију фреквенције зрачења примарног HeNe ласера.

Добар резултат ове сарадње потврђен је учешћем у кључном поређењу националних еталона јединице дужине CCL–K11 *Comparison of optical frequency and wavelength standards*, у коме је Дирекција учествовала два пута, 2011. и 2021. године. Поређења су показала репродуктивност и дуговременску стабилност (10 година) фреквенције зрачења примарног HeNe ласера ДМДМ1 бољу од 1 kHz/10 год. што је изванредан резултат.



Сарадња са Институтом за физику је настављена и кроз реализацију побољшања и модернизације мерних могућности интерферометра за граничне мере дужине које се одиграло у два наврата – 2010. и 2019. године. Спектралне лампе као извори монохроматске светлости замењене су црвеним и зеленим HeNe ласерима, урађена је активна



стабилизација температуре у кућишту интерферометра помоћу Пелтје елемената, снимање пруга интерференције помоћу CCD камере, анализа интерферограма путем Фуријеових трансформација и слично. Успешност спроведених промена потврђена је успешним учествовањем у кључном поређењу EURAMET.L.–K1.2011 *Calibration by optical Interferometry of short and long gauge blocks* и потврђивањем постојећих могућности мерења и еталонирања (CMCs) у овом делу.

Један од резултата успешне сарадње Дирекције и научно–истраживачких институција и развоја нових метода је и објављивање великог броја научних радова у научним часописима и учешће на домаћим и међународним конференцијама.

У току 2009. године постављен је нови систем климатизације у Лабораторији за дужину, а током 2010. године у приземљу пословне зграде Дирекције канцеларијски



простор је адаптиран и претворен у нови лабораторијски простор за потребе смештаја нове опреме за храпавост и облике.

У периоду 2011–2012. године набављени су и уређаји за храпавост и облике чиме је проширен рад лабораторије и на ову област метрологије дужине, која до тада није била заступљена. Успешним учествовањем у кључном поређењу EUROMET.L–K8.2013 *Calibration of surface roughness standards*, Дирекција је проширила своје мерне могућности са шест нових СМСs на област мерења параметара храпавости.

Истовремено, набављен је и мерни микроскоп за еталонирање мера са цртама опсега до 300 nm и рубидијумски диодни стабилисани ласер реализован по дефиницији јединице дужине, у сарадњи са турским НМИ – Tubitak UME.



У лабораторији је у 2006. години преко ЕАР пројекта Европске уније набављена модерна мерна опрема – црвени и зелени HeNe ласер као нови монохроматски извори светлости за интерферометар за граничне мере дужине, механички компаратор за еталонирање граничних мера дужине и нова референтна гарнитура граничних мера дужине највише класе тачности, који су и данас у употреби.

У оквиру новог програма донација Европске уније, CARDS, у току 2008. године добијен је ласерски интерферометријски систем за мерење линеарних помераја, различитих угаоних мерења укључујући и мерења правих углова, као и мерења правости и равности.

У току 2013. године лабораторија је набавила нови национални (примарни) еталон јединице дужине – оптички фемтосекундни комб генератор. Набавком комб генератора знатно је проширен опсег могућности националног еталона јединице дужине са стандардних 633 nm за црвени HeNe ласер на цео спектар таласних дужина од 530 nm до 900 nm. Нове могућности еталонирања и мерења на примарном нивоу за комб генератор објављене су у бази података BIPM – KCDB 2.0.



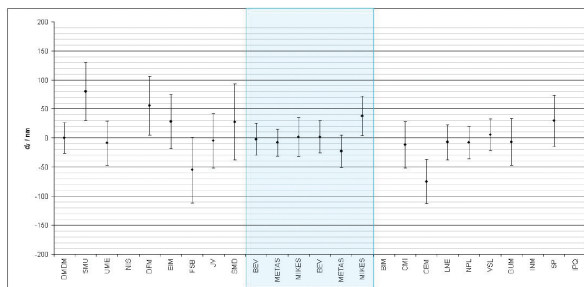
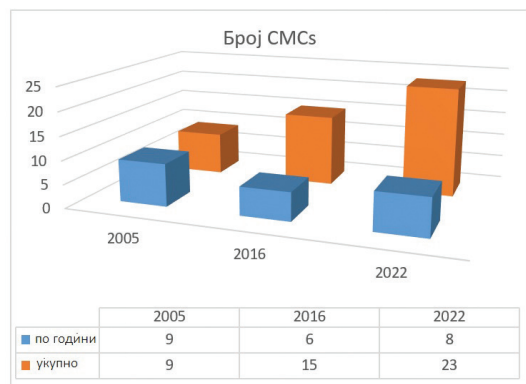
Међународни биро за тегове и мере (BIPM) је објавио дана 22. марта 2005. године први пут девет могућности мерења и еталонирања (СМСs) Дирекције из области димензионе метрологије из области ласерских фреквенција – мерење фреквенције и таласне дужине фреквенцијски стабилисаних ласера помоћу примарног ласера; дужине – еталонирање граничних мера дужине интерферометријском методом и методом поређења и угла у равни – еталонирање оптичких полигона, граничних мера угла, подеоних столова и аутоколиматора.

Дана 12. септембра 2016. године проширене су могућности мерења и еталонирања лабораторије на област храпавости са шест нових СМСs, и то за три различите врсте еталона храпавости – тип А, тип С и тип D.

Могућности мерења и еталонирања лабораторије су поново проширене дана 11. априла 2022. године са осам нових СМСs из области ласерских фреквенција – мерење фреквенције и таласне дужине фреквенцијски стабилисаних ласера помоћу комб генератора. Објављивањем ових нових СМСs за комб генератор знатно је проширен опсег могућности еталонирања таласне дужине (фреквенције) ласерских еталона дужине са стандардних 633 nm за црвени HeNe ласер на цео спектар таласних дужина од 530 nm до 800 nm.

Могућности мерења и еталонирања (CMCs) Лабораторије за дужину стално се проширују, побољшавају и одржавају. Тренутно лабораторија има укупно 23 CMCs за област димензионе метрологије – дужина, угао, храпавост и ласерске фреквенције.

Листа ових сервиса може се наћи на сајту Међународног бироа за тегове и мере (BIPM) Search CMCs L (bipm.org) и на сајту Дирекције <https://www.dmdm.rs/images/dokumenti/KatalogUslugaDMDMpdf.pdf>.



Први пут је представник Лабораторије за дужину присуствовао састанку EURAMET Техничког комитета за дужину TC–L који је одржан 2002. године у MIRS, Словенија. Од 2002. године, представник лабораторије редовно присуствује и активно учествује на састанцима EURAMET TC–L који се одржавају сваке године.

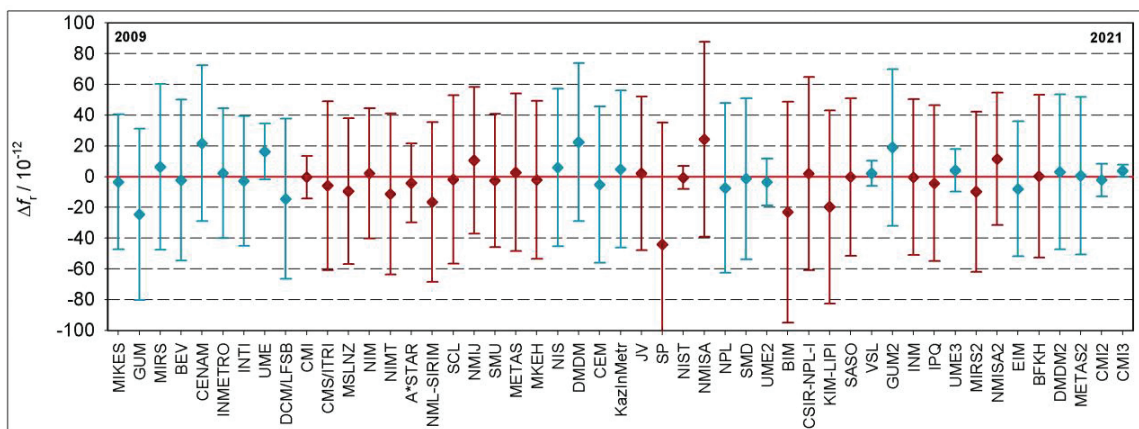
Лабораторија има и представника на састанцима WELMEC WG 12 за таксиметре.

Прво учешће на кључном поређењу лабораторија за дужину имала је у оквиру BIPM.L–K10 кључног поређења HeNe ласера – националних (примарних) еталона јединице дужине *Comparison of the frequencies of Helium–Neon lasers at wavelength 633 nm* још давне 1990. године.

Прво учешће у EURAMET пројекту лабораторија је имала 2006. године у оквиру кључног поређења EUROMET.L–K7.2006: *Linescales*. Од тада, Лабораторија за дужину успешно учествује у низу кључних и допунских поређења – EURAMET.L–K1.2011 *Calibration by optical Interferometry of short and long gauge blocks*, EURAMET.L–K3.2009 *Angle comparison using an autocollimator*, EURAMET.L–K8.2013 *Calibration of surface roughness standards*; EURAMET.L–K3.n01 *Intercomparison on calibration of angle standards*, EURAMET.L–S29 *Measurement of a 1 mm stage micrometer*; AFRIMETS.L–K1.2020 *Calibration of Short Gauge Blocks by Interferometry*.

У кључном поређењу националних еталона јединице дужине CCL–K11 *Comparison of optical frequency and wavelength standards* које је природни наставак кључног поређења BIPM.L–K10, лабораторија је учествовала два пута – 2011. и 2021. године. Поређења су показала репродуктивност и дуговременску стабилност (у размаку од десет година) фреквенције зрачења примарног HeNe ласера ДМДМ1 бољу од 1 kHz/10 год. што је изванредан резултат.

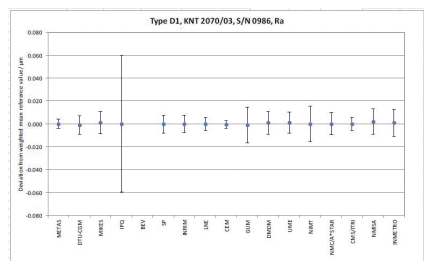




У пројекту EURAMET 1283 *Calibration of gauge blocks by mechanical comparison* Лабораторија за дужину је била координатор поређења, односно пилот лабораторија поређења.

Лабораторија је активно учествовала и у истраживачком пројекту EURAMET 1463 *Laser sources for interferometry*, који се између осталог бавио и новим дизајнима *novel design* стабилисаних ласера и њиховом потенцијалном употребом у ласерским интерферометријским системима који се користе у димензионој метрологији.

У делу EMPIR пројекта Дирекција се прикључила програму HORIZON 2020, а Лабораторија за дужину је у оквиру њега започела учешће у EMPIR пројекту 18RPT01 *ProbeTrace* – Следивост мерења за контактне сонде и стилус уређаје. Пројекат се односи на обезбеђење директне следивости за уређаје за храпавост и облике до националног еталона јединице дужине преко ласерског интерферометра и пиезо претварача (генератора) малих помераја и њено остварење (развој методе) у Лабораторији за дужину Дирекције.



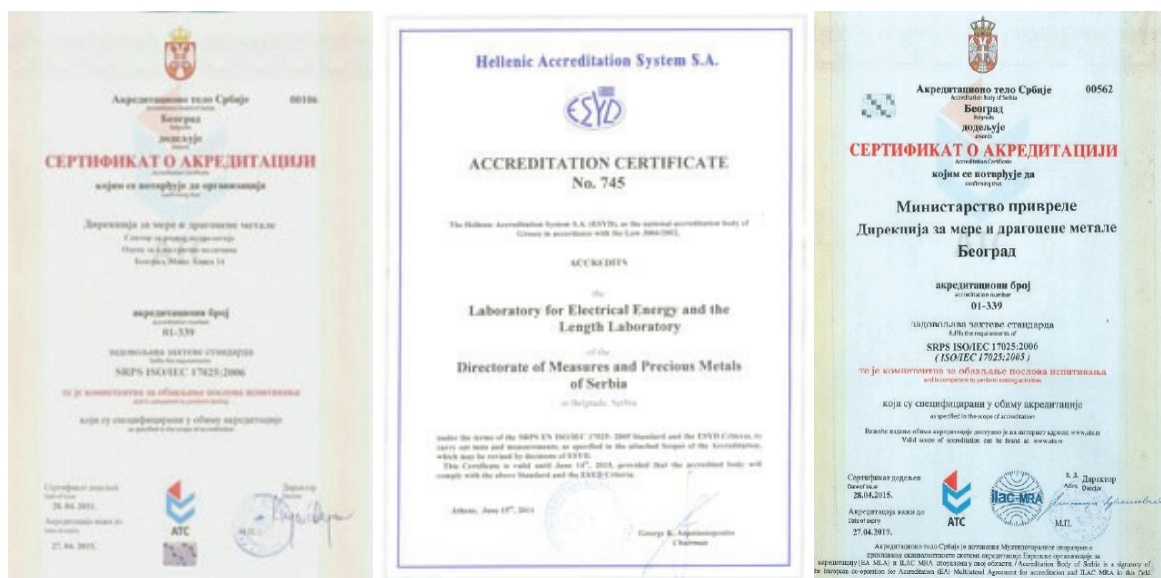
Ако посматрамо послове испитивања оспособљености Лабораторија за дужину има дугу историју организовања испитивања оспособљености путем међулабораторијских поређења (ПТ шема) за акредитоване лабораторије и друге заинтересоване кориснике ових услуга. Од првог међулабораторијског поређења 1985. године до данас лабораторија је организовала низ ПТ шема из различитих области димензионе метрологије – дужине, угла, храпавости, облика и ласерских фреквенција.



Након 2005. године и увођења система квалитета SRPS ISO/IEC 17025:2006 у Лабораторију за дужину, запослени се обучавају и за техничке оцењиваче за ISO 14001, 18001 и 9001. Започиње процес акредитације лабораторије за еталонирање граничних планпаралелних мера дужине интерферометријском методом ISO 1702 и ISO 3650. Лабораторија за дужину добија акредитацију за ову врсту еталонирања 2011. године од стране два акредитациона тела – грчког ESYD и српског ATC, коју одржава и данас.

Акредитација је реализована у заједничком поступку током кога је наше акредитационо тело стицало компетентност за ову мрежу акредитације.

Поред ове, лабораторија одржава сертификат о акредитацији за поступке испитивања таксиметара према стандарду ISO 17025 и међународној препоруци OIML R 2.



Значајну међународну сарадњу, лабораторија је остварила и кроз колегијална оцењивања (peer visit) почев од 2011. године до данас и у оквиру пројекта EURAMET 1208 Peer visits and reviews of QMSs in BIM, MBM, IMBIM, LATMB, BoM and DMDM. Експерти из области димензионе метрологије из других земаља Европе су долазили у посету Лабораторији за дужину у циљу колегијалног оцењивања компетентности лабораторије као подршка њеним СМСс и обрнуто, а стручњаци лабораторије су у својству експерта учествовали у колегијалном оцењивању националних метролошких института других земаља.

Лабораторија за акустику

У Лабораторији за акустику остварују се, чувају и одржавају национални еталони звучног притиска, преносе се вредности националних еталона на еталоне нижег ранга, изводе еталонирања и испитивања типа мерила нивоа звука. Национални еталони звучног притиска остварени су преко две гарнитуре од по три лабораторијска еталон микрофона типа LS1P и LS2P (према IEC 61094-1). Следивост се постиже примарном апсолутном реципрочном методом еталонирања на притисак ових еталона и преко међународних интеркомпарација.

У циљу међународног признавања компетентности лабораторија за акустику, у периоду 2007–2023. године, остварена су унапређења лабораторијских активности у погледу представљања РС у међународним европским организацијама за научну метрологију из области акустике (подобласт звук у ваздуху), обучавања особља у националним метролошким институтима Европе као и у погледу организовања и учешћа у међународним међулабораторијским поређењима.

У Дирекцији је фебруара 2009. године успостављена нова Лабораторија за акустику са српским (примарним) еталоном звучног притиска (LS1, LS2) и развијеном примарном (реципрочном) методом еталонирања микрофона (према IEC 61604–2). Обезбеђена је следивост до радних еталон микрофона и фонометара секундарном методом поређења (према IEC 61604–5) и методом електростатичког актуатора (према IEC 61604–6).

Последњих 16 година, у Лабораторији за акустику радила су два метролога са сталним запослењем – др Маја Алексић, која је покренула идејни пројекат ове лабораторије и реализовала апсолутну примарну методу у подобласти звук у ваздуху и Гордана Стефановић, која тренутно ради у лабораторији. Слободан Зеленика, као шеф ОДОВА је од 2007. године укључен у рад лабораторије. Лабораторија за акустику је претходних година имала и одређени број лица ангажованих по уговору (Даница Бољевић).

У бази KCDB ВІРМ признате су могућности еталонирања и мерења Дирекције у области акустике, ултразвука и вибрација (AUV), за подобласт звук у ваздуху и објављено је 12 нових CMCs. Мерне могућности односе се на еталонирање лабораторијских еталон микрофона (LS1P и LS2P) примарном реципрочном методом еталонирања.

Предмет еталонирања	Величина која се мери	Мерни опсег	Метода	Мерна несигурност ($k=2$) [dB]
Лабораторијски еталон микрофон LS1P (према IEC61094-1)	Осетљивост на притисак dB (ре 1V/Pa)	31.5Hz – 12.5kHz	Примарна реципрочна метода према IEC61094-2 са 2 акустичка спрежника	0.08 до 0.43
Лабораторијски еталон микрофон LS2aP (према IEC61094-1)	Осетљивост на притисак dB (ре 1V/Pa)	31.5Hz – 25kHz	Примарна реципрочна метода према IEC61094-2 са 2 акустичка спрежника	0.085 до 0.46
Радни еталон микрофон WS2P, WS2F, WS2D (према IEC61094-4)	Осетљивост на притисак dB (ре 1V/Pa)	31.5Hz – 20kHz	Метода поређења према IEC61094-5	0.3
Радни еталон микрофон WS1P, WS2P, WS1F, WS2F, WS1D, WS2D (према IEC61094-4)	Осетљивост на притисак dB (ре 1V/Pa)	31.5Hz – 25kHz	Метода електростатичког актуатора према IEC61094-6	0.3
Мерило нивоа звука	Ниво звучног притиска 94/124dB (ре 20μPa)	1kHz/250Hz	Метода поређења, коришћењем мулти-функцијског акустичког калибратора	0.6
Мерило нивоа звука	Ниво звучног притиска (ре 20μPa)	31.5Hz – 25kHz	Према IEC 61672 или IEC 60651	0.8

Лабораторија за акустику је била организатор, пилот лабораторија великог броја међулабораторијских поређења за испитивање оспособљености лабораторија за еталонирање (ПТ шема) и то: за мерила нивоа звука (2020, 2021. и 2022. године), калибраторе звука (2013. и 2018. године), за пистофон и мерни микрофон (2019. године) као билатерално поређење Дирекције и македонске националне институције – БоМ.

Први пут, 2006. године, представник из области акустике присуствовао је састанку Техничког комитета за акустику EURAMET TC – AUV у NPL, Лондон. Од 2010. године, представници Лабораторије за акустику редовно присуствују и активно учествују у овим састанцима, осим у периоду 2014–2017. године, када Дирекција није учествовала на састанцима EURAMET TC – AUV и Поткомитета за звук у ваздуху EURAMET SC–А. Ови састанци се одржавају сваке године уживо, осим последње четири године, када су били организовани на даљину.

Лабораторија за акустику је успешно учествовала у више кључних и допунских поређења, од којих треба издвојити EURAMET.AUV.A–S1 *Pressure reciprocity calibration of LS1P and LS2aP microphones status*: који је још у току. Период спровођења мерења је 2009–2010. година, а у поређењу учествовали су DANIAMET–DFM (Denmark), DMDM (Serbia), INM (Romania), CENAM (Mexico). На поређењу мерена је осетљивост звучног притиска у dB (re 1V/Pa) преко трансфер уређаја два микрофона LS1P и LS2aP. Лабораторија је учествовала и на CCAUV које је спроводила EURAMET регионална организација и који је регистрован као EURAMET 1126 *Comparison of pressure reciprocity calibration of microphones among CENAM (MX), DANIAMet–DFM (DK), DMDM (RS), and INM (RO)*. На основу овог поређења објављени су и први СМС Републике Србије у KCDB бази података VIPM за ову област. Финални извештај поређења EURAMET.AUV.A–S1, у коме је Дирекција успешно учествовала, усвојио је Саветодавни комитет за акустику 5.07.2013. године, ултразвук и вибрације (CCAUV) и објављен је у бази података кључних поређења Међународног бироа за тегове и мере (KCDB VIPM) и међународном часопису Metrologia (Vol.50, Technical Supplement, 09002).

Лабораторија је учествовала и на пројекту сарадње и трансфера знања EURAMET 1049: *Knowledge transfer in acoustic metrology*.

У периоду од 16–17. маја 2013. године, у Прагу, у Чешкој Републици, одржан је састанак Поткомитета за звук у ваздуху (SC–A) и Техничког комитета за акустику, ултразвук



и вибрације (EURAMET TC–AUV). У оквиру дела састанка који се односио на допринос националних метролошких института, др Маја Алексић, метролог за акустику из Дирекције, представила је развој нове методе мерења геометријских параметара националних еталона звучног притиска у Дирекцији. За ова истраживања коришћен је оптички мерни микроскоп лабораторије за димензиону метрологију, а резултат је био смањење мерне несигурности примарне реципрочне методе еталонирања лабораторијских еталон микрофона на притисак. Презентација представника Дирекције

прихваћена је са изузетном пажњом, поздрављен је рад и успостављање веза између различитих области метрологије (димензионе метрологије и акустике), што представља тежњу у будућим развојним пројектима.



Примарни српски еталони звучног притиска (гарнитура 4180, гарнитура 4160)
Primary Serbian sound pressure measurement standards (4180 set, 4160 set)



Примарна реципрочна метода еталонирања на притисак лабораторијских
еталон микрофона тип LS1P и LS2P по стандарду IEC 61094-2
Primary pressure reciprocity calibration method of laboratory standard

Дирекција је од 11. до 13. маја 2011. године била домаћин редовног годишњег састанка EURAMET Техничког комитета за акустику, ултразвук и вибрације (EURAMET TC–AUV),

у Београду. Учешће у раду овог Техничког комитета узело је 25 еминентних стручњака, представника националних метролошких институција (НМИ) из 19 држава Европе.



пројектима, доприносима НМИ и о интернационалним састанцима и организацијама.

12. маја 2011. године, састанак Поткомитета за звук у ваздуху (EURAMET TC–A) присуствовао је 21 представник НМИ из 19 држава Европе. Састанак је водио господин Claudio Guglielmo из Италије. Теме овог састанка су биле: текући пројекти; интернационалне компарације; статус СМС; Европски метролошки истраживачки програм – Proposals PTB; програм развоја (road maps) у области акустике, ултразвука и вибрација у оквиру EURAMET; нови пројекти, доприноси НМИ и интернационални састанци и организације. У оквиру истог састанка, 13. маја 2011. године, одржан је састанак Техничког комитета за акустику, ултразвук и вибрације (TC–AUV) којем је присуствовао 21 представник НМИ из 17 држава Европе. Састанак је водио господин Salvador Barrera–Figueroa, председавајући Техничког Комитета за акустику, ултразвук и вибрације, из НМИ из Данске. На овом састанку било је речи о: прегледу активности; интернационалним састанцима и годишњем извештају TC–AUV за скупштину EURAMET.

Представници Дирекције, Слободан Зеленика и Гордана Стефановић су 17. и 18. септембра 2020. године били активни учесници EURAMET Техничког комитета за акустику, ултразвук и вибрације (EURAMET TC–AUV), као и Поткомитета за звук у ваздуху (SC–A), који су одржани путем видео везе. Организатор састанака био је Национални метролошки институт Швајцарске METAS. Састанцима је присуствовало преко 30 еминентних стручњака, представника НМИ и именованих лабораторија (DI) из већине европских земаља.

2019. године у Шапцу, у организацији Факултета техничких наука Универзитета у Новом Саду, Дирекције и Друштва метролога Србије, одржан је XIII Конгрес метролога који има за циљ размену информација, научних и стручних сазнања и побољшање квалитета у свим областима метрологије. Представници ОДОВА – Слободан Зеленика, Гордана Стефановић и Небојша Станковић учествовали су са радом: „Мерење предње шупљине лабораторијског еталон микрофона бесконтактном методом“.

2017. године реализована је стручна обука из области акустике у организацији MAGAT TRAINING CENTER за два метролога – Гордану Стефановић и Јасмину Зукан Бановић. Обуку је држала еминентни експерт из области акустике др Маја Алексић, и тада Гордана Стефановић наставља рад на развоју и одржавању националног примарног еталона.

СМС у области акустике су успешно очувани захваљујући обукама и peer visit–у.

У периоду од 16. до 20. августа 2021. године у Дирекцији организована је петодневна обука у области акустике, подобласт звук у ваздуху, у оквиру пројекта *Support to the Quality*

Infrastructure in Serbia који спроводи национални метролошки институт Немачке (PTB). Обуку, која је била заснована на размени досадашњег искуства у овој подобласти, одржали су Марин Чушков, контакт особа за област акустике у EURAMET испред Бугарског института за метрологију (BIM) и Борис Михајлов, генерални менаџер акредитоване лабораторије за акустику и генерални заступник B&K (Brüel & Kjær) за Бугарску. Обука се састојала од теоријског и практичног дела у вези са принципима мерења, мерним неисигурностима, поставкама методе мерења у Дирекцији, као и софтверским решењем за прикупљање и обраду мерних резултата.



Обуци су присуствовали метролози из Дирекције: Слободан Зеленика, шеф Одсека Гордана Стефановић, метролог за акустику, храпавост и облике и Небојша Станковић, метролог за дужине. Сви учесници обуке изразили су задовољство, како због добијених информација, тако и због добре и ефикасне организације обуке у Дирекцији.

Лабараторија за акустику била је активна и ЕУРАМЕТ 1208 Peer visits колегијалним посетама између Дирекције и BIM. У више наврата је систем провераван у периоду од 2012. године. Последња колегијална оцена била је на даљину и реализована је 23. и 24. фебруара 2022. године. Проверавана организација је BIM и одговорне особе за ову област Nikolay Aleksandrov, Marin Chushkov и Dimka Rujenova.

Лабораторија за фотометрију и радиометрију



Допринос мерном јединству у Републици Србији и развоју фотометрије и радиометрије у протеклих 25 година дали су колеге др Вељко Зарубица и др Владан Шкеровић, који су радили до 2010. године, др Предраг Вукадин, бивши руководиоца Лабораторије за фотометрију и радиометрију и Бобан Зарков, данас запослени метролог за фотометрију и радиометрију – координатор у ОДОВА.

Лабораторија за фотометрију и радиометрију у свом саставу садржи и Лабораторију за спектофотометрију и колориметрију. Мерења у лабораторији се реализују преко 16 радних упутстава – метода еталонирања у складу са стандардом за рад лабораторија за еталонирање SRPS EN 17025, референтним документима и добром лабораторијском праксом. Последњих десетак година у лабораторијама је извршена аутоматизација мерења и унапређења метода са статистичком обрадом резултата мерења у реалном времену релизације мерења.

Лабораторија за фотометрију и радиометрију одржава следеће националне еталоне Републике Србије:

- Еталон јединице спектралне пропустљивости;
- Еталон јединице светлосне јачине;

- Еталон јединице светлосног флукса;
- Еталон јединице спектралне осетљивости.

Развијене мерне методе у Дирекцији у протеклих 25 година су:

- Мерење усмерене пропустљивости;
- Мерење спектралне осетљивости детектора;
- Мерење температурне расподеле и корелационе температуре боје светлосних извора у реалном времену;
- Мерење хроматских координата материјала и светлосних извора;
- Мерење ирадијансе;
- Калибрација оптичких пирометара.

Метролог из Лабораторије за фотометрију и радиометрију активан је у Техничком комитету за фотометрију и радиометрију EURAMET регионалне метролошке организације. Прво учешће на Техничком комитету за фотометрију и радиометрију је било априла месеца 2001. године у METAS, Швајцарска. Такође, 2005. године Дирекција је била домаћин организације Техничког комитета за фотометрију и радиометрију за 25 учесника и представника националних метролошких институција чланица EURAMET. Представник Лабораторије за фотометрију и радиометрију активан је и у колегијалном оцењивању у оквиру пројекта EURAMET 1208 : *Peer visits and reviews of QMSs in BIM and DMDM*.

У посматраном периоду у области следивости у току је реализација EURAMET 1067 пројекта обезбеђења следивости (пројекат следивости) коју обезбеђује LNE, Француска, Дирекцији. Пројекат је започет 2008. године на период од десет година, најкасније до 2028. године.



Еталон хроматских координата

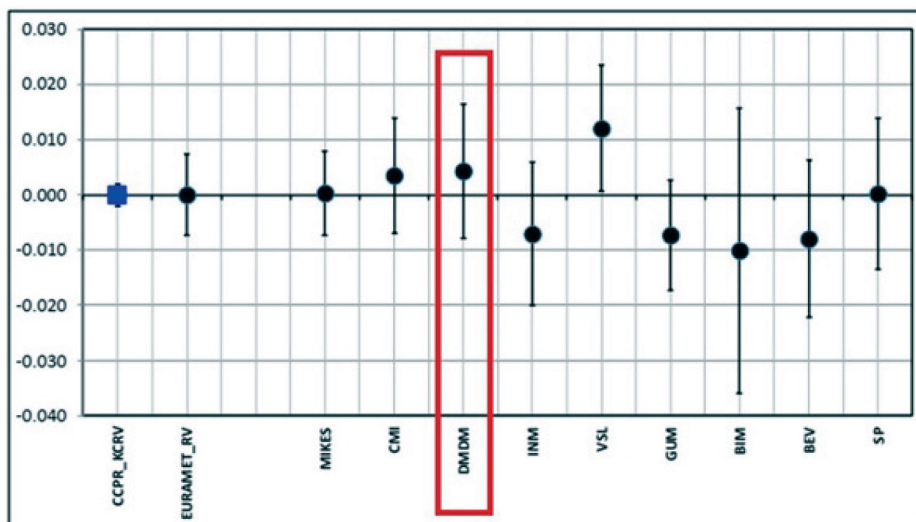


*Трансфер еталон
јединице светлосне јачине*

Најзначајнији резултати рада Лабораторије за фотометрију и радиометрију су резултати на кључном поређењу мерења светлосног флукса и кључном поређењу у мерењу светлосног интензитета које је започето 2008. године а публиковано 2014. године.



Еталонрање луминансметра



Кључно поређење светлосни flux EURAMET.PR-K4 2014

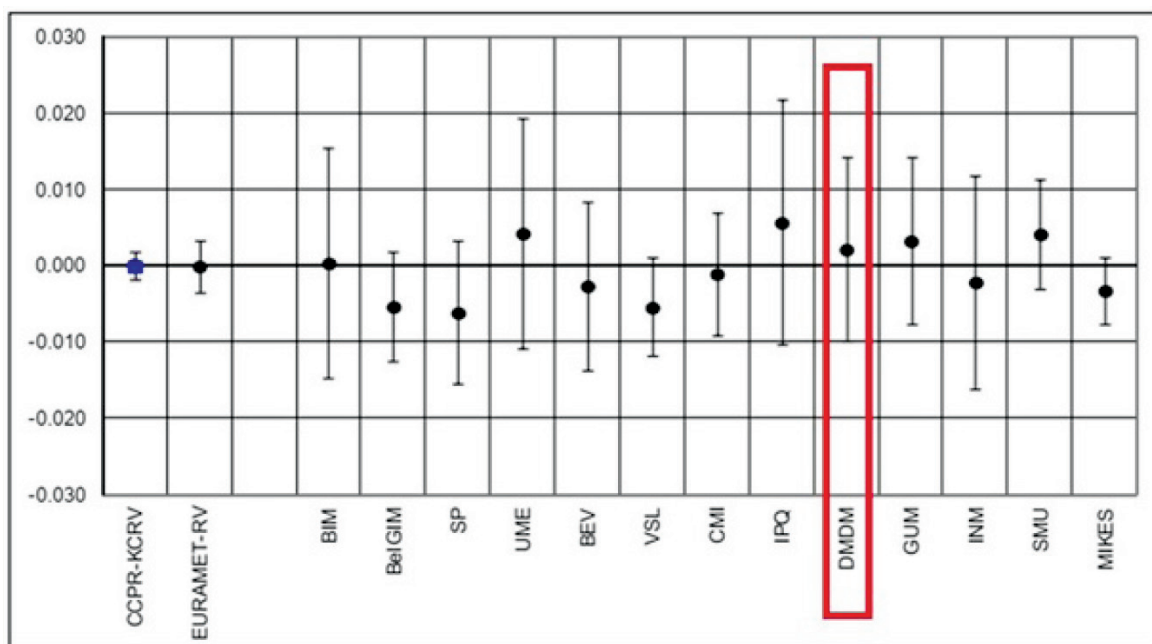
Резултати кључног поређења EURAMET.PR-K4

На основу позитивних резултата поређења, 2010. године Лабораторија за фотометрију и радиометрију објављује укупно 11 могућности мерења и еталонирања (СМС) у бази кључних поређења ВІРМ. 11 објављених могућности мерења и еталонирања Лабораторија дају основу за спровођење еталонирања за заинтересоване кориснике и обезбеђење следивости у земљи за акредитоване и друге лабораторије и тиме обезбеђују бољу заштиту здравља и безбедност људи.

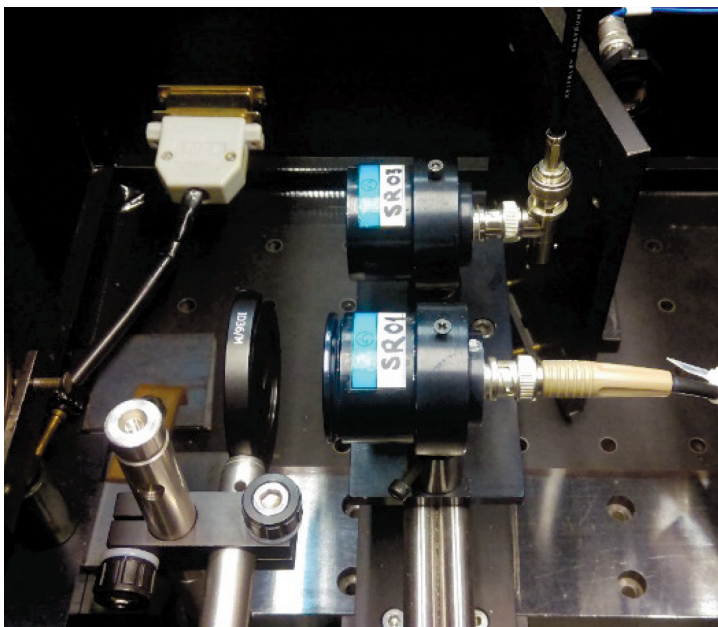
У области законске метрологије, представник Лабораторије за фотометрију и радиометрију учествује у изради предлога прописа о опациметрима и реглоскопима и спроводи испитивања типа опациметара и реглоскопа.

У претходном периоду развијен је софтвер за аутоматизацију мерења у лабораторији.

Представници лабораторије објавили су више радова у међународним часописима и на домаћим конференцијама у периоду од 1998–2023. године.



*Результати ключної поређења EURAMET.PR-K3
у мерењу свјетлосној интензитета 2014. године*



Поређење детектора по спектралној осетљивости



*Мерење свјетлосног флука у
интеграционој сфери*

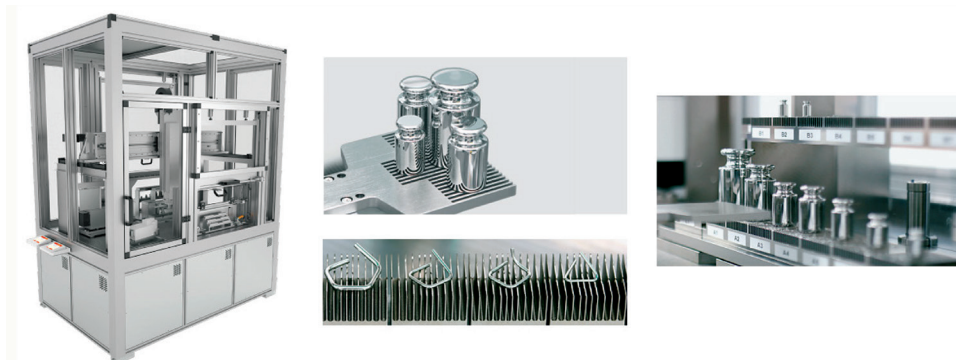
IV 3.5 Група за масу, силу и притисак

Мерења масе и дужине су најстарија врсте мерења на свету. У складу са историјским записима, инструменти за мерење масе се први пут спомињу 4000 година пре нове ере, а били су повезани с развојем трговине око река Тигар, Еуфрат и Инд. Данас се процењује да укупан број мерила масе на свету представља половину укупног броја свих врста мерила заједно.

У периоду 1998–2010. године, квалитет еталонирања тегова у Групи за масу, силу и притисак (у даљем тексту: ГМСП) унапређен је набавком компаратора масе произвођача Sartorius тип CC6, CC111, CC1000SL и CC10000SL, компаратора масе произвођача Mettler Toledo тип AX106Н, гарнитуре тегова у опсегу мерења од 1 mg до 10 kg класе тачности E1 и појединачних тегова називне масе од 20 kg. На овај начин извршена је аутоматизација еталонирања тегова у мерном опсегу од 10 g до 10 kg. Након успешног учествовања ГМСП у кључном поређењу 2008. године, ВРМ је објавио 4. маја 2010. године могућности мерења и еталонирања тегова Дирекције у опсегу од 1 mg до 500 kg у бази кључних поређења (KCDB).



2018. године извршена је испорука компаратора масе произвођача Sartorius тип CCR10 преко пројекта „Набавка опреме неопходне за унапређење услуге оцењивање усаглашености у Републици Србији – EuropeAid/135592/IN/SUP/RS“, што је омогућило аутоматизацију еталонирања тегова у опсегу од 1 mg до 10 g. Његовом употребом значајно су повећани и унапређени капацитети Дирекције у области масе.



За потребе Лабораторије за притисак, 2011. године извршена је набавка клипног манометра са теговима P3025–1 произвођача Pressurements са пратећом опремом. Опсег

еталонирања мерила притиска са радним флуидом гас, повећао се набавком нове опреме на 3,5 МПа. Исте године адаптиране су лабораторијске просторије за еталонирање мерила притиска. 2013. године, након надзорног оцењивања АТС, обим акредитације Дирекције проширен је у области еталонирања мерила притиска. Акредитација је покрила опсеге од – 0,1 МПа до 3,5 МПа за еталонирање мерила притиска са радним флуидом гас и опсеге од 0,02 МПа до 80 МПа за мерила притиска са радним флуидом уље. Акредитоване су методе DKD R6–1, EURAMET cg–17/v0.2 и EURAMET cg–3/v0.1.

2019. године реализовано је проширење опсега еталонирања мерила притиска са радним флуидом уље до 100 МПа. Након успешних учествовања у EURAMET поређењима, Дирекција објављује могућности мерења и еталонирања у KCDB у септембру 2021. године за еталонирање мерила притиска са радним флуидом уље у опсегу од 10 МПа до 100 МПа.



2021. године капиталном инвестицијом Владе Републике Србије извршена је набавка клипног манометра са теговима Fluke 2465A са опсегом мерења од 1,4 kPa до 7 МПа. Циљ набавке нове опреме је проширење обима акредитације за еталонирање апсолутних мерила притиска. Набављена су и два радна еталона притиска Fluke RPM4 који покривају опсеге мерења свих клипних манометара са теговима.

Последњих 25 година у ГМСП било је ангажовано 14 метролога. То су: Станко Каначки, Стојић Драгић, Божидар Килибарда, Ђуро Цветичанин, Анђелка Бараћ, Зоран Милојевић, Саша Цветиновић, Бранка Раданов, Александар Драгићевић, Милан Арежина, Александар Јевремовић, Борко Ницовић, Југослав Секулић и Борис Рамач. ГМСП је до 2017. године водио Предраг Ђурић, а од 2017. године руководио је Драган Пантић, контакт особа за Технички комитет за масу и сродне величине EURAMET TC–М и WELMEC WG 2 и WG 7.

Почев од 2008. године, обезбеђена су континуирана стручна усавршавања метролога за послове обезбеђења следивости и спровођење метода еталонирања и испитивања у области масе и притиска. Обуке су реализоване у националним метролошким институцијама Европе, као што су RISE – Шведска, PTB – Немачка, EIM – Грчка, MIRS – Словенија, IMT – Словенија, LPM–FSB – Хрватска, BSI–NMO – Велика Британија, ČMI – Чешка, DFM – Данска, BEV – Аустрија, LNE – Француска и UME – Турска. Поред ових обука, ГМСП је у више наврата организовала обуке за заинтересоване стране из области масе и притиска.

У периоду од 12–27. октобра 2015. године одржане су три дводневне обуке из области оверавања вага са неаутоматским функционисањем за 37 представника овлашћених тела и привредних субјеката у поступку овлашћивања. У теоријском делу представљен је Правилник о вагама са неаутоматским



функционисањем и захтеви стандарда SRPS EN 45501: 2009, а у практичном делу показан је начин и поступак испитивања вага.

У Дирекцији у оквиру пројекта „Подршка инфраструктури квалитета у Србији“, који спроводи НМИ Немачке – РТВ организована је обука из области испитивања софтвера у



мерним уређајима, генералних и административних аспеката модуларне евалуације мерних инструмената и техничке имплементације модуларне евалуације. Новембра 2019. године обуку су одржали Горан Гргић, руководилац Лабораторије за масу и Дамјан Крашовац, експерт за испитивање софтвера из НМИ Словеније – MIRS. Поред метролога из Дирекције, обуци су присуствовали и метролози из НМИ Босне и Херцеговине – IMBİH.



2022. године, у оквиру EMPIR 19RPT02 RealMass пројекта одржана је обука везана за употребу софтвера за математичку обраду резултата добијених еталонирањем тегова методом дисеминације. Предавач на обуци био је Андреа Маленго из НМИ Италије – INRIM, док је обуку организовао НМИ Босне и Херцеговине – IMBİH.

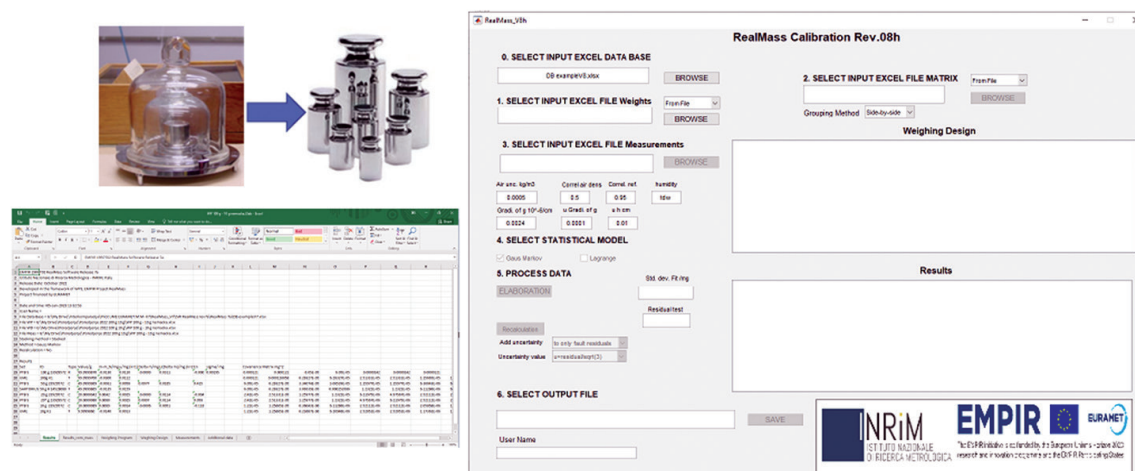
Први пут представници ГМСП, Предраг Ђурић и Борис Рамач, учествују на састанку Техничког комитета за масу и сродне величине EURAMET TC–M, који је одржан 2004. године у ЕИМ, Грчка. ГМСП има своје представнике и у WELMEC WG 2 за неаутоматске ваге, почев од 2009. године и у WELMEC WG 7, почев од 2014. године.

Када говоримо о развоју у програму EMPIR, метролози из ГМСП учествују на два пројекта. У периоду 2015–2018. године реализован је пројекат 14RPT02 AWICaI *Traceable calibration of automatic weighing instruments operating in the dynamic mode*. Координатор пројекта био је Матеј Грум из НМИ Словеније – MIRS. Пројекат је окупио девет националних метролошких институција широм Европе како би се решио недостатак стандардизоване методе у области еталонирања три врсте аутоматских вага које су обухваћене међународним препорукама OIML R51, OIML R61 и OIML R134. Ове процедуре су потврђене међулабораторијским поређењима које су изведене на производним линијама или на станицама за мерење возила у покрету. Један од циљева пројекта је и повећање стручности у обезбеђивању поуздане следивости резултата мерења на аутоматским вагама. У оквиру пројекта објављено је више научних радова на познатим светским конгресима и конференцијама (IMEKO World Congress 2015, IMEKO International Conference 2017, CIM2017 International Metrology Congress, OIML Bulletin). На основу постојеће методологије израђен је и нацрт водича за сваки тип аутоматске ваге са детаљима о методама мерења, моделима грешака и буџетима мерне несигурности.

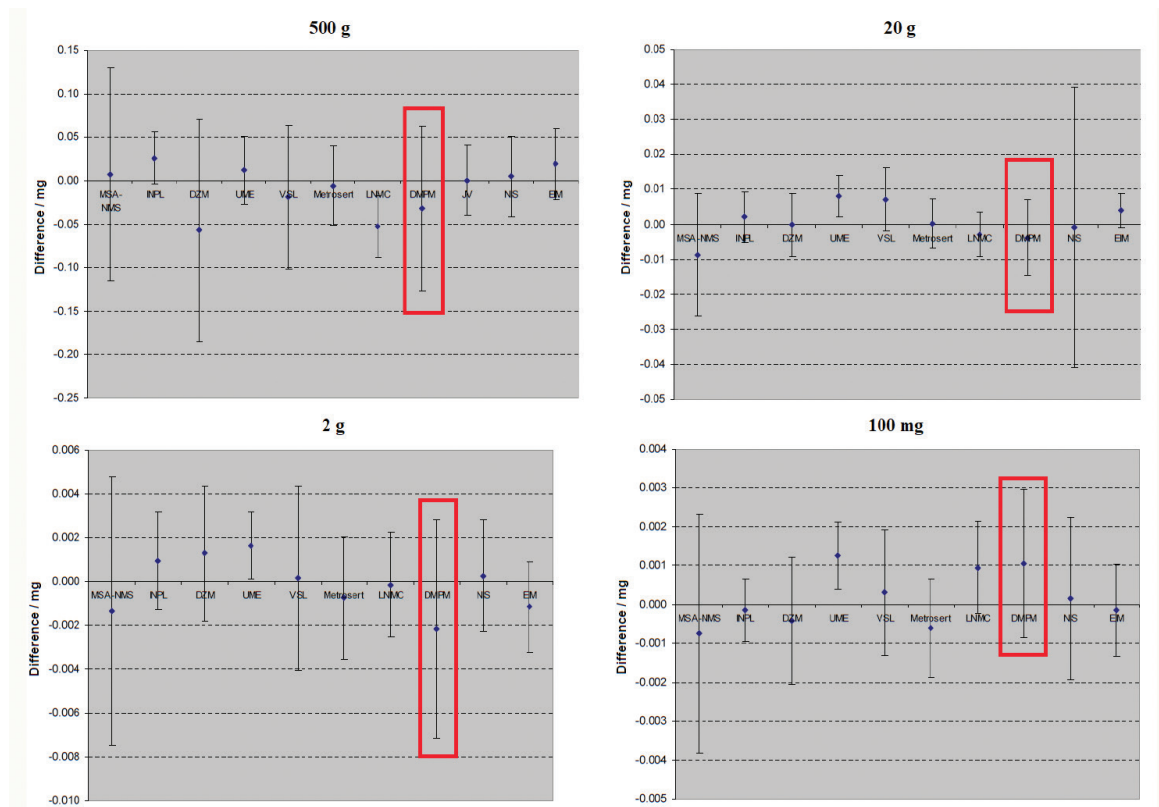
Водичи за еталонирање аутоматских вага достављени су Техничком комитетету за масу и сродне величине EURAMET TC–М. Водичи су веома значајни за лабораторије за еталонирање и друге заинтересоване стране за ова еталонирања.



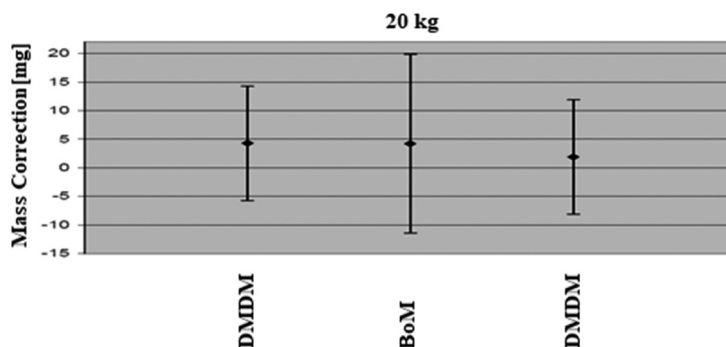
У складу са новом дефиницијом јединице масе у оквиру Међународног система јединица (SI), националне лабораторије за масу које одржавају националне референтне еталоне масе, усмерене су на побољшање способности на овом пољу. Јединица за масу, килограм, била је последња од седам основних јединица SI дефинисана артефактом, односно вредношћу масе међународног прототипа килограма (у даљем тексту: IPK). Крајем 2018. године, редефиниција килограма у смислу Планкове константе, остварена путем ватне ваге, довела је до тога да се јединица масе повеже с природним константама и на тај начин добије поузданија и стабилнија дефиниција килограма. Нова реализација јединице масе омогућава стабилније референце, међутим, мерна несигурност IPK се више не узима да је нула, него је сада око 10 μg . Зато ће дисеминација јединице масе резултирати повећањем мерне несигурности. Повећање мерне несигурности може се ограничити побољшањем реализације јединице масе, смањењем несигурности дисеминације јединице масе за постојеће методе или развојем нових метода дисеминације. Да би се овај проблем решио и у земљама чије националне лабораторије за масу нису на нивоу најразвијенијих земаља, покренут је 2020. године EMPIR пројекат 19RPT02 RealMass – *Improvement of the realisation of the mass scale* у коме учествују националне лабораторије за масу из Италије, Аустрије, Чешке, Ирске, Белгије, Бугарске, Румуније, Украјине, Босне и Херцеговине, Северне Македоније и Србије. Основни задаци пројекта који је у току је одабир одговарајућих метода које ће са одговарајућом опремом за еталонирање тегова класе тачности E1 и бољих, у мерном опсегу од 1 mg до 20 kg, остварити мерну несигурност од 0,001 mg до 3 mg и бољу, израда нацрта EURAMET водича за еталонирање тегова методом дисеминације и израда одговарајућег софтвера за математичку обраду података добијених мерењем. На овај начин, по завршетку пројекта, биће омогућен валидан и истоветан начин рада и прорачун мерне несигурности у овој области у земљама које учествују.



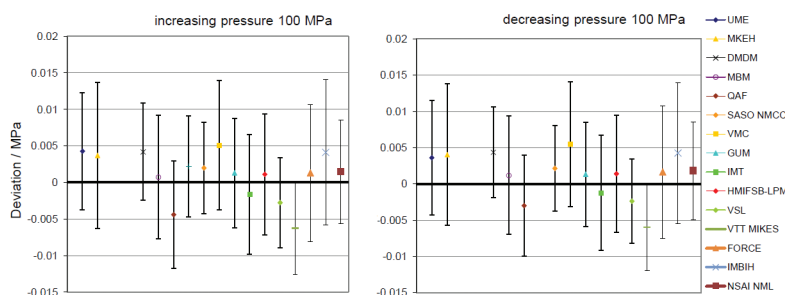
2007. године ГМСП први пут узима учешће у кључном поређењу EUROMET М.М–К2.1 (786) *Mass standards in multiples and sub-multiples of the kilogram*. У поређењу је учествовало 11 земаља Европе. Организатор поређења био је НМИ Шведске – RISE, пилот лабораторија НМИ Италије – INRiM, а обраду резултата мерења извршио је НМИ Велике Британије – NPL. На основу резултата на пројекту објављене су могућности мерења и еталонирања Републике Србије за тегове од 1 mg до 500 kg у KCDB. Резултати еталонирања ГМСП приказани су у наставку.



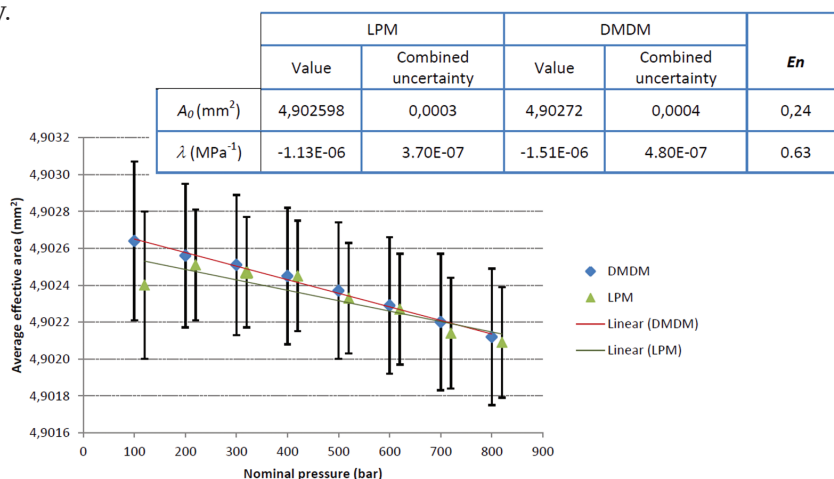
2012. године ГМСП организује међулабораторијско поређење EURAMET.М.М–S6 (1228) Comparison of 20 kg mass standard као билатерално поређење Дирекције и македонског националног института. Резултати поређења коришћени су као додатна подршка за пријаву мерних могућности НМИ Македоније - БоМ у KCDB.



ГМСП учествује и у регионалном допунском поређењу EURAMET.M.P–S13 (1252): *Comparison in the range of 10 MPa to 100 MPa of liquid pressure*. Поређење је организовано од стране НМИ Турске – UME за 18 НМИ земаља Европе. Мерења ГМСП вршена су у априлу 2014. године. На основу ових резултата признате су и објављене могућности мерења Дирекције у KCDB у области еталонирања мерила притиска у опсегу од 10 МПа до 100 МПа. Резултати за мерну тачку од 100 МПа дати су у наставку.



2015. године ГМСП учествује у допунском поређењу EURAMET 1414: *Comparison of hydraulic pressure balance effective area determination in the range up to 80 MPa*. Организатор и пилот лабораторија била је Лабораторија за процесна мерења Факултета за стројарство и бродоградњу FSB–LPM. На основу ових резултата признате су и објављене могућности мерења Дирекције у KCDB у области еталонирања мерила притиска у опсегу од 10 МПа до 100 МПа. Метода еталонирања у овом поређењу била је *cross-floating* метода. Резултати поређења дати су у наставку.

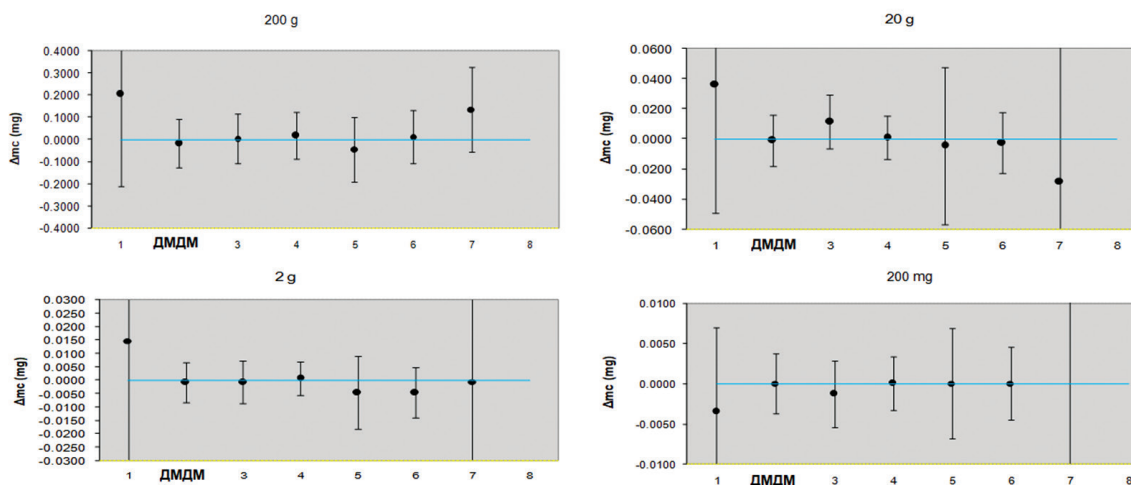


2018. године ГМСП учествује у кључном поређењу EURAMET.M.M–K4.2015 (1346) *Comparison on 1 kg stainless steel mass standards*. На поређењу учествује 28 националних метролошких института и Међународни биро за тегове и мере (BIPM). Поређење организује и

У оквиру EurorAid програма организовано је билатерално поређење између Дирекције и НМИ Грчке – EIM под називом *Calibration of a pressure balance, in gauge mode, with oil as pressure transmitting medium, in the range 100 – 400 bar*. Поређење је организовано 2010. године. Резултати овог поређења коришћени су за пријаву мерних могућности приликом акредитације националне лабораторије за притисак. Резултати поређења дати су у наставку.



У оквиру IPA 2011 организовано је испитивање оспособљености под ознаком IPA2011 PT4 *Mass Comparison*. Поређење је организовано у периоду од октобра 2012. године до маја 2013. године. Циљеви поређења били су провера мерне способности у области еталонирања тегова националних лабораторија и приватних акредитованих лабораторија и потврда валидности пријављених мерних могућности еталонирања. Резултати ГМСП приказани су у наставку.



Поред пројеката поређења, ГМСП је учествовала и другим врстама EURAMET пројеката. Један од примера ових пројеката је EURAMET 1536: *Finalisation of the draft Calibration Guideline on the Calibration of Automatic Catchweighing Instruments*. Дирекција је узела учешће у овом пројекту поред НМИ Немачке – PTB, Словеније – MIRS и Босне и Херцеговине – IMBIH. Циљ пројекта је хармонизација процедуре за евалуацију варијације показивања аутоматских вага приликом еталонирања, решавање других мањих отворених ставки и финализација водича. Треба напоменути и да је предлог водича израђен у оквиру EMPIR пројекта 14RPT02 AWICal – *Traceable calibration of automatic weighing instruments operating in the dynamic mode*.

Метролози из ГМСП били су активни и у колегијалним посетама у оквиру пројекта EURAMET 1208: *Peer visits and reviews of QMSs in BIM, MBM, IMBIH, LATMB, BoM and DMDM*.

У Дирекцији, децембра 2011. године, реализовано је колегијално оцењивање – peer visit – од стране техничких експерата бугарског националног института – ВІМ, у области масе. На основу EURAMET 1208 и EURAMET упутства за спровођење колегијалног оцењивања, исто је спроведено у складу са захтевима стандарда SRPS ISO/IEC 17025:2005, проверавајући како менаџмент захтеве, тако и техничке захтеве лабораторија за еталонирање. Оцењивачки тим експерата из ВІМ сачињавали су Petya Angelova Alazem, EURAMET контакт особа за ТС–ЕМ, водећи оцењивач и Nadya Geirgijeva Vladimirova, EURAMET контакт особа ТС–М, технички експерт за масу. Представници Дирекције били су Борис Лаштро, помоћник директора Сектора за развој метрологије и руководиоца квалитета, Предраг Ђурић, руководиоца ГМСП и Борис Рамач, метролог за масу и притисак. Поновно колегијално оцењивање – peer visit – од стране техничких експерата македонске националне метролошке институције – ВоМ, у области масе реализовано је у децембру 2019. године. Експерт из ВоМ Бианка Мангутова Стоилковска, EURAMET контакт особа ТС–М, технички експерт за масу и задужена за квалитет у ВоМ сарађивала је са представницима Дирекције током колегијалне посете са Тамаром Ђекић, задуженом за квалитет и Драганом Пантићем, руководиоцем ГМСП.

Метролози у ГМСП учествовали су и на пројекту EURAMET 1205: *Review of EURAMET Calibration Guideline No. 18: Guidelines on the Calibration of Non–Automatic Weighing Instruments*. Пројекат је почео у јуну 2009. године и имао је за циљ да се преиспита водич како би се укључиле неке недостајуће теме (као што је минимална тежина узорка) и како би се могла постићи хармонизација. У већини европских земаља коришћен је EURAMET/cg–18/v.02 као референтни документ за еталонирање неаутоматских вага, али су се захтеви различито тумачили. Овај пројекат донео је хармонизацију у еталонирању неаутоматских вага за све заинтересоване стране, укључујући и крајње кориснике.

У оквиру рада EURAMET Focus Group за развој инфраструктуре националних метролошких институција поренут је пројекат EURAMET 1119: *Knowledge transfer in the field of calibration of non–automatic weighing instruments*. У оквиру пројекта организована је тродневна обука за еталонирање неаутоматских вага у Љубљани у периоду од 16–18. јуна 2009. године, у организацији НМИ Словеније – MIRS. Дирекција је заједно са метролошким институцијама Северне Македоније, Албаније, Босне и Херцеговине и Црне Горе учествовала на пројекту. На обуци су презентовани основи водича за еталонирање вага EURAMET/cg–18/v.02, метода еталонирања, тумачење резултата и поступак процене мерне несигурности еталонирања.

У периоду од 2014. године до данас, метролози из ГМСП дају значајни допринос у делу израде нацрта правилника из делокруга групе. Најзначајније је учешће у припреми нацрта правилника за транспоновање европских директива за неаутоматске ваге (2014/31/EU) и мерила (2014/32/EU) и њиховој имплементацији, нарочито у поступцима оцене усаглашености и првој верификацији неаутоматских и аутоматских вага, нацрта прописа о манометрима за мерење крвног притиска и сл.

Данас у ГМСП раде, Драган Пантић, руководиоца групе, Борис Лаштро, метролог за притисак-координатор, Дејан Ковачевић и Иван Панић, метролози за масу и Аница Бартула, приправник.



IV 3.6 Група за запремину и проток

Мерења запремине течности, протока течности и протока гаса имају велики значај у скоро свим областима истраживања и развоја, индустријских активности и квалитета животне средине. Тачна и поуздана мерења потрошње воде, гаса, течних горива и других врста течности су од кључног значаја у поступку промета роба и услуга.

У Групи за запремину и проток (у даљем тексту: ГЗП) обавља се истраживање и развој у областима мерења запремине течности, протока течности и протока гаса.

У домену научне, индустријске и законске метрологије, ГЗП спроводи еталонирање еталона и мерила за потребе корисника, међу којима су најчешће акредитоване лабораторије, овлашћена тела, произвођачи и увозници.

Осим стручних савета, ГЗП нуди широк спектар могућности еталонирања и мерења које су потпуно покривене интегрисаним менаџментом квалитета. Метролози ГЗП припремају сертификате о прегледу типа мерила (водомери, гасомери, уређаји за конверзију запремине гаса, мерни системи за континуално и динамичко мерење количине течности које нису вода) и уверења о одобрењу типа за мерила из нехармонизоване области (нпр. мерни системи за компримована гасовита горива за возила).

ГЗП поседује националне еталоне јединице запремине и протока гаса. У периоду 1998–2007. године постојећа инфраструктура мерења је унапређена набавком гарнитуре преливних пипета, називних запремина 1 L, 2 L, 5 L, 10 L, 20 L, 50 L и 100 L која је остварена гравиметријском методом са проширеном мерном несигурношћу од 0,02 %.



Давне 1998. године, у Лабораторији за медицинска и лабораторијска мерила запремине течности вршио се преглед еталона јединице запремине течности мање од 10 L, испитивање типа медицинских мерила (инјекциони шприцеви, Вестергрин пипете и сл.) као и лабораторијских мерила за запремину течности (боце, цилиндри, пипете, пипетор, бирете и сл.), угоститељских посуда, мерних боца за складиштење и осталих мерила називне запремине до 10 L.

У Лабораторији за мерила запремине течности вршило се еталонирање секундарних и радних еталона јединице запремине течности и надзор над радом у метролошким лабораторијама за преглед: аутоцистерни, водомера, справа за мерење течних горива и проточних мерила запремине течности. Секундарни еталони јединице запремине течности су реализовани применом еталон методе и југословенског (примарног) еталона јединице масе. У лабораторији се вршило испитивање типа мерила за статичко мерење запремине (лактофризи, млекомери и мерила за динамичко мерење течних горива проточних мерила са непосредним и посредним мерењем за разне течности, коректори запремине течности, мерне инсталације).

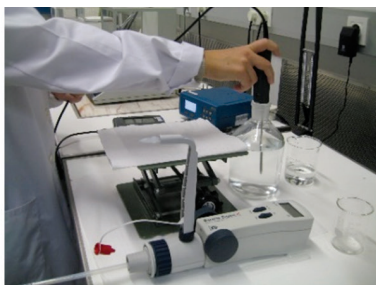
У Лабораторији за мерила запремине гаса вршило се еталонирање радних еталона јединице запремине гаса – уређаја са звоном, и надзор над радом у метролошким лабораторијама за преглед мерила за мерење запремине природног гаса (гасомери и коректори запремине).

У лабораторији се развијао секундарни еталон јединице запремине гаса, применом еталон методе и југословенског (примарног) еталона јединице масе.

У циљу међународног признавања компетентности лабораторија за запремину течности и протока гаса, у периоду 2007–2023. године, остварена су унапређења лабораторијских активности у погледу представљања Републике Србије у међународним европским организацијама за научну и законску метрологију из области запремине и протока, обучавања особља у националним метролошким институтима Европе, као и у погледу организовања и учешћа у међународним међулабораторијским поређењима.

Последњих 25 година, у ГЗП радило је осам метролога: др Бранислав Танасић, Никола Соврић, Мирјана Ломпар, Станислав Алексић, Предраг Зулевић, Љиљана Мићић, Радомир Ивановић и Предраг Селаковић. У току 2023. године у групи је по основу уговора ангажована Наташа Симић. ГЗП је до 2016. године водио др Бранислав Танасић, а од 2016. године руководио је Љиљана Мићић, која је уједно и контакт особа за Технички комитет за проток EURAMET TC-F и WELMEC WG 10, WG 11 и WG 13.

Почев од 2008. године, обезбеђена су континуирана стручна усавршавања особља Лабораторије за методе еталонирања из области запремине течности, протока течности и протока гаса. Обуке су реализоване у националним метролошким институтима Европе UME, Турска, ЕИМ, Грчка, IPQ, Португалија, NMi VSL, Холандија, BEV, Аустрија и BFKH, Мађарска.



2009. година, предавач Elsa Batista, IPQ, Португалија



За послове оверавања мерила из надлежности ГЗП, особље групе је организовало интерне и екстерне обуке за запослене у Сектору за контролу и надзор.

У јулу 2011. године реализована је обука у реалним условима за волуметријски преглед резервоара запремине 20 m³. Обуку су спровели др Бранислав Танасић и Маца Радужков.



У марту 2016. године Klaus Helmboldt, експерт из РТВ, одржао је обуку за послове оверавања мерних система за компримована гасовита горива за возила.

Током 2008. године Лабораторија за велике запремине у пословној згради Дирекције у Београду грађевински је адаптирана, урађени су пливајући темељи за ваге, постављена је кранска стаза и систем климатизације. Током 2010. године адаптиран је нови простор у приземљу пословне зграде Дирекције за потребе еталонирања мерила из области малих запремина. Набављене су ваге носивости 22 g и 220 g, резолуција 0,001 mg и 0,01 mg и набављена је еталон преливна пипета запремине 500 L. У периоду 2017–2022. године адаптиран је простор у подручној јединици у Новом Саду за потребе еталонирања мерних посуда запремине 1 000 L гравиметријском и волуметријском методом. Набављена је и вага носивости 1 500 kg.



*Лабораторија за
мале запремине, Београд*



*Лабораторија за
мале запремине, Београд*



*Лабораторија за велике
запремине, Нови Сад*



Лабораторија за проток гаса, ЈП Србијас, Нови Сад



Први пут је представник ГЗП присуствовао састанку Техничког комитета за проток EURAMET TC–F у оквиру регионалне метролошке организације за Европу, који је одржан 2008. године у РТВ, Немачка. Од 2008. године, представник ГЗП редовно присуствује и активно учествује на састанцима EURAMET TC–F који се одржавају сваке године.



У истом периоду Република Србија је имала и свог представника на састанцима WELMEC Радне групе за мерне системе за течности које нису вода, радних група за водомере и гасомере.

2016. године Дирекција је била домаћин састанака EURAMET Техничког комитета за проток, EURAMET TC–F. На састанку који је одржан у Београду учествовало је 44 еминентна стручњака из области запремине течности, протока течности и протока гаса из укупно 22 државе Европе.

Дана 8. октобра 2012. године ВРМ је објавио први пут СМС – могућности мерења и еталонирања Дирекције из области запремине течности за 13 сервиса еталонирања мерних инструмената које Дирекција спроводи. Објављене су СМС које се реализују гравиметријском методом опсега мерења запремине течности од 10 μ L до 500 L и волуметријском методом опсега мерења запремине течности од 1 L до 5 000 L. Дана 18. децембра 2017. године објављене су

СМС – могућности мерења и еталонирања из области протока гаса за еталонирања ротационих и гасомера са турбином у опсегу од 0,6 m³/h до 10000 m³/h.

Данас ГЗП има укупно осам СМС (13 СМС до 2017) из области запремине и један СМС из области протока гаса. 2017. године број сервиса бива обједињен и на други начин приказан. Листа сервиса је доступна на интернет страници BIPM, у KCDB 2.0 <https://www.bipm.org/kcdb/cmc> и на интернет страници Дирекције, у Каталогy услуга <https://www.dmdm.rs/images/dokumenti/KatalogUslugaDMDMpdf.pdf>.

Основ за признавање и објављивање могућности мерења и еталонирања су остварени резултати у EURAMET међулабораторијским поређењима.

ГЗП је први пут учествовала у међународном поређењу 2007. године. То је било билатерално поређење са IPQ, Португалија, а предмет поређења је била микропипета. У периоду од 2007–2023. године ГЗП је учествовала у три кључна поређења из области запремине течности, једном кључном поређењу из области протока гаса, четири допунска поређења из области запремине течности, четири EURAMET поређења из области запремине течности и једном EURAMET поређењу из области протока гаса. У допунском поређењу EURAMET.M.FF–S8 (1297) *Comparison of a 50 mL pycnometer and a 500 mL flask* координатор поређења била је Дирекција, за 17 националних метролошких института.

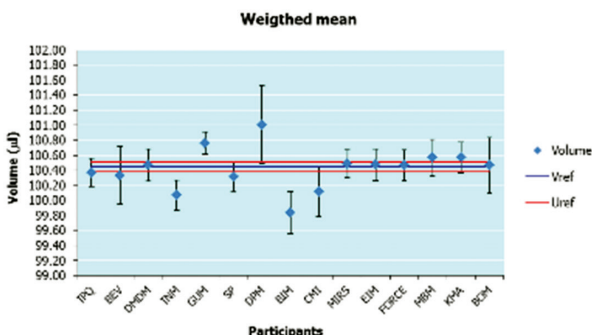
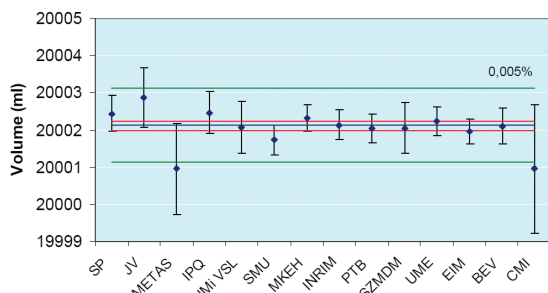


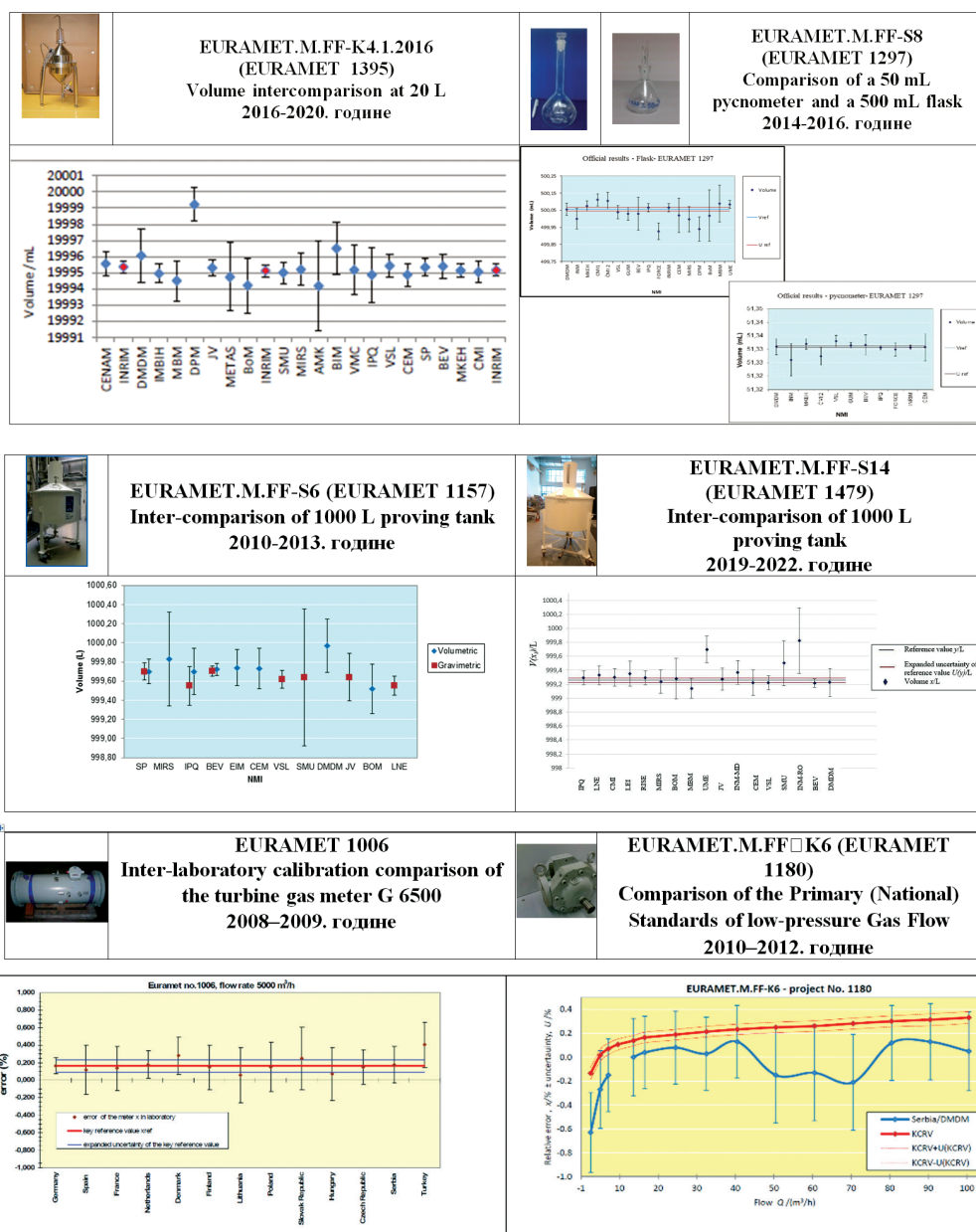
Мерења у Одсеку за контролу и надзор, Нови Сад, 2012. година
EURAMET.M.FF–S6 (EURAMET 1157) Inter-comparison of 1000 L proving tank

Осим међулабораторијских поређења, ГЗП је три пута учествовала у ревизији EURAMET водича за еталонирање мерила и еталона запремине гравиметријском и волуметријском методом.

Значајни резултати ГЗП у међулабораторијским поређењима највишег нивоа приказани су у наставку.

	EURAMET.M.FF-K4.b (EURAMET 1008) Volume Inter-comparison at 20 L 2007-2009. године		EURAMET.M.FF-K4.2.2014 (EURAMET 1322) Volume comparison at 100 µL Calibration of micropipettes 2014-2016. године
--	--	--	--



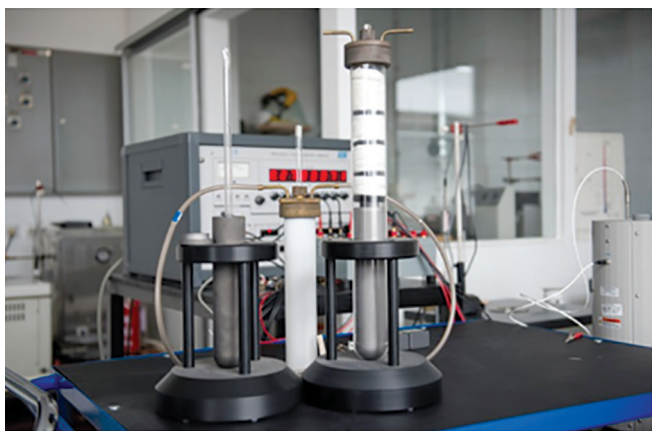


Значајну међународну сарадњу ГЗП реализовала је и у делу колегијалних оцењивања у периоду 2014–2022. године, у оквиру пројекта EURAMET 1208. Експерти из области запремине течности и протока гаса из других земаља Европе долазили су у посету групи у циљу колегијалног оцењивања компетентности лабораторија за послове еталонирања. Колегиница Мариана Митева из ВІМ, Бугарска, је оцењивала компетентност наших лабораторија из области запремине течности 2014. године, колега Томаш Валента из ШМІ, Чешка Република, оцењивао је компетентност лабораторије за проток гаса 2017. године и колега Јован Атанасовски из ВоМ, Македонија, оцењивао је компетентност наших лабораторија из области запремине течности 2019. године. Љиљана Мићић, руководилац групе, у својству експерта за област запремине течности, учествовала је у колегијалном оцењивању националног метролошког института Босне и Херцеговине, ІМВІН, 2018. године, националној метролошкој институцији Македоније, ВоМ, 2019. године и националној метролошкој институцији Бугарске, ВІМ, 2022. године.

IV 3.7 Група за термометрију

Температура је једна од најчешће мерених физичких величина. Познавање температуре, релативне влажности и других величина изведених од температуре, веома је важно за многе апликације у науци, медицини и фармакологији, у енергетици и индустрији хране, метала, војној и електронској индустрији и другим областима. Поуздано мерење температуре је неопходно и у разумевању и налажењу решења за многе глобалне изазове данас, нарочито за разумевање и заустављање климатских промена, осигурање енергетске сигурности и све присутно повећање трошкова здравствене заштите последњих година.

Група за термометрију (у даљем тексту: ГТ) одговорна је за практичну реализацију једне од седам основних јединица SI система: келвин – јединице температуре, као и за обезбеђење следивости температуре и њених изведених величина у земљи на основу њене реализације.



ГТ реализује, одржава и усавршава укупно девет националних еталона Републике Србије који служе за практичну реализацију јединице температуре у складу са Међународном температурном скалом, ITS–90 која је и након редефиниције јединице – келвин и даље у употреби. Температурна скала се у Дирекцији успоставља са девет ћелија које служе да се реализују дефиницијске фиксне тачке скале, од температуре тројне тачке живе ($-38,8344\text{ }^{\circ}\text{C}$) до температуре

очвршћавања бакра ($1084,62$). ГТ има могућност да реализује и секундарну тачку LN2 и прошири скалу до $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$

Температурне подопсеге скале метролози реализују употребом интерполационих еталона отпорних термометара са дугим стаблом (SPRT/HT–SPRT) са сензорима од платине највеће чистоће или употребом еталонских термопарова S и R типа, као и употребом термопарова последње генерације са електродама од чистих метала Au/Pt.

У подобласти релативне влажности, ГТ чува, одржава и усавршава национални еталон јединице релативне влажности, у опсегу од $10\text{ }\%rh$ до $95\text{ }\%rh$ за температуре ваздуха у опсегу од $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ у генератору релативне влажности са два притиска и две температуре. Следивост у подобласти релативне влажности обезбеђена је преко температуре у Дирекцији и преко температуре росе која се обезбеђује у националним метролошким институцијама које имају објављене СМС за температуре росе.

Метролози из ГТ подржавају и надзиру рад именованог носиоца четири национална еталона у делу термофизичких величина у области термометрије, а који се налазе у Лабораторији за термотехнику и енергетику, ИНН „Винча“.

На основу 52 објављене могућности мерења и еталонирања у бази кључних поређења у ВРМ, ГТ спроводи еталонирања еталона и мерила из области термометрије и подобласти релативне влажности. Такође, ГТ је оспособљена за спровођење испитивања климатских утицаја у сврху одобрења типа мерила или оцене усаглашености свих врста мерила на основу међународног документа OIML D11. Ова група спроводи и испитивања сензора температуре

у складу са стандардима SRPS EN 60751, SRPS EN 60584, SRPS EN 12470, SRPS EN 60068 и друга испитивања. Према програму рада ГТ спроводи и међулабораторијска поређења и испитивање оспособљености (ПТ шеме) пратећи захтеве стандарда SRPS ISO 17043 и одговарајуће референтне документе. ГТ спроводи и друге послове у вези са метрологијом у области термометрије.

У периоду од 2005. године до данас, ГТ учествује у раду Техничког комитета за термометрију и Техничког поткомитета за релативну влажност у европској метролошкој регионалној организацији EURAMET. Од 2012. године почиње и са праћењем активности Радне групе за термофизичке величине, у оквиру рада Техничког комитета за термометрију у EURAMET. У периоду 2005–2023. године метролози ГТ су учествовали у укупно 14 пројеката EURAMET (поређења, развојни пројекти и пројекти консултације), као и у два пројекта развоја у програму EMPIR (14RPT05 EuraThermal, 15RPT03 HUMEA).

Крајем деведесетих година ГТ је одржавала и чувала југословенски (примарни) еталон јединице термодинамичке температуре. У лабораторији је био остварен примарни еталон од температуре тројне тачке воде (0,01 °C) до температуре очвршћавања цинка (419,527 °C) у складу са ITS–90 са домаћим фиксним тачкама развијеним у заједничким пројектима са ИНН „Винча“. Коришћени метали били су недовољно познатих чистоћа за коришћење у пословима међународног препознавања еталона. У опсегу до тачке очвршћавања злата, Лабораторија за термометрију је реализовала стару скалу IPTS–68 (75) и користила корекционе формуле CIPM (CCT). За мерења електричне отпорности користио се ручни отпорни мост Smith III и заштићени потенциометар, као и мултиметар HP3456A за мерење електричног напона термопарова.

Након студијске посете експерата Европске агенције за реконструкцију (EAR) (Aneta Wopnit у термометрији), 2002. године покренута је набавка опреме за област термометрије. Стара опрема замењена је новом препознатљивом на међународном нивоу. Прва фаза опремања реализована је 2006. године, а друга 2009. године и укључивала је опрему за Лабораторију за термометрију и за Лабораторију за релативну влажност. Касније, 2017. године, преко IPA 2013 пројекта додатно је набављен еталон за мерење тачке росе довољне стабилности за адекватно мерење генерисане релативне влажности.

У периоду 2006–2016. године Дирекција је више пута уложила средства буџета Републике Србије у адаптацију лабораторијских простора у којем се данас реализује девет националних еталона јединице температуре и један национални еталон јединице релативне влажности. Из средстава буџета Републике Србије реализовано је редовно и ванредно сервисирање националних еталона и пратеће опреме за њихову реализацију.



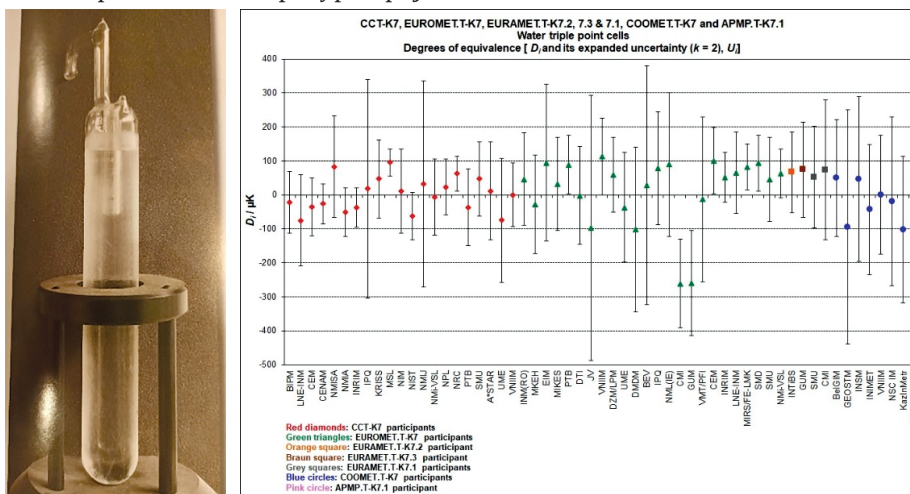
Лабораторија за термометрију



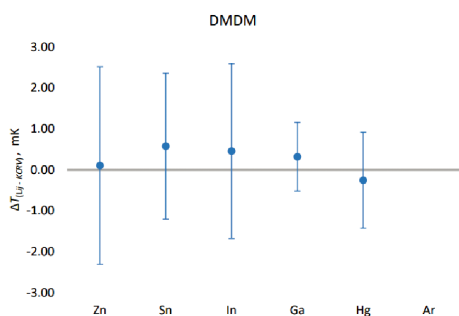
Лабораторија за релативну влажност

Након набавке нове опреме и стручних обука метролози ГТ редовно учествују у кључним, допунским и мултилатералним поређењима у области термометрије, како би доказали и одржавали компетентност у раду лабораторије. Резултати кључних и допунских поређења и са њима повезане могућности мерења и еталонирања (СМС) из области термометрије објављени су у бази ВІРМ, КСДВ 2.0. Укупан број међународно признатих услуга (СМС) у термометрији је 52 на основу пет кључних и једног допунског поређења.

Прво кључно поређење ГТ ради у периоду 2006–2007. године са циљем потврђивања могућности реализације и мерења температуре тројне тачке воде. Назив поређења је *EUROMET.T K–7 Comparison of water triple point cells* у коме је учествовало 24 земље. Координатор пројекта била је холандска национална институција VSL. На основу резултата поређења у реализацији и мерењу температуре тројне тачке воде потврђена је еквивалентност и објављена је могућност мерења и еталонирања на температури тројне тачке воде 2010. године.



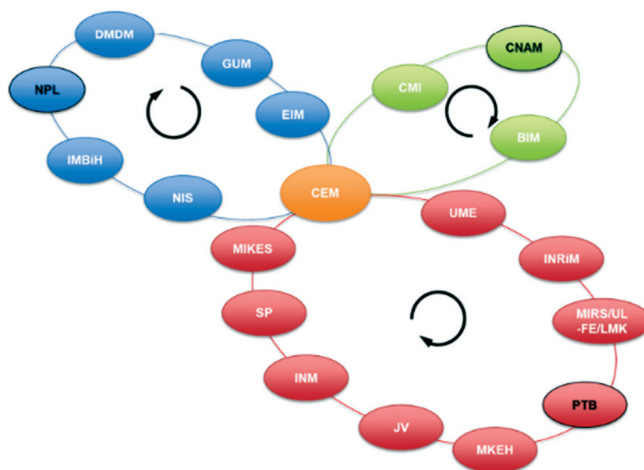
Резултати поређења EURAMET.T–K7, период 2006–2007. година



У периоду од 2010–2011. године ГТ је учествовала у другом кључном поређењу регионалне метролошке организације EURAMET са циљем потврђивања могућности реализације температурне скале у Републици Србији и еталонирања стандардних платинских отпорних термометара са дугим стаблом методом фиксних тачака. Назив поређења је *EUROMET.T K–3.4 Realization of the ITS–90*

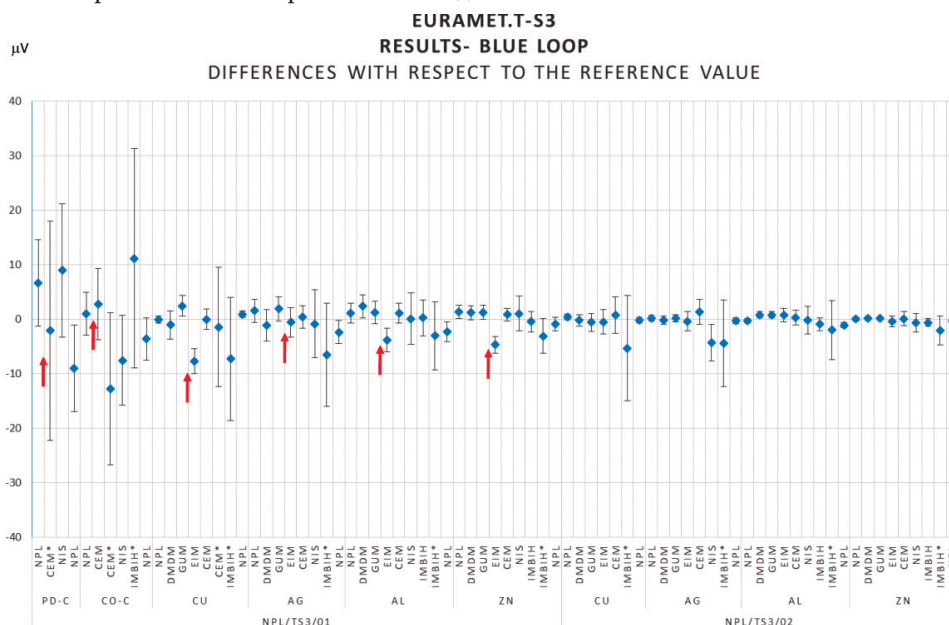
from 83.8 K to 692.7 K. У пројекту је учествовало пет земаља из Европе укључујући и Турску, а координатор пројекта била је словеначка национална именована институција – MIRS/FE-LMK. На основу позитивних резултата поређења 2013. године објављено је укупно осам могућности мерења и еталонирања.

Након 2014. године поређење са кодом K-3.4 је напуштено, а отворено је поређење *EUROMET.T K-9 Realization of the ITS-90 from 83.8 K to 692.7 K*, у коме је Дирекција такође учествовала у периоду 2015–2019. године. Дирекција и у овом поређењу има задовољавајуће резултате на основу достављеног финалног извештаја у фази В.



Допунско поређење за еталонирање термопарова методом фиксних тачака *EURAMET.T-S3 (1268) Calibration of thermocouples from 419,527 °C (freezing point of Zn) up to 1492 °C (melting point of the Pd-C eutectic), by the temperature fixed point and comparison methods* успешно је спроведено у периоду 2013–2018. године. Мерења на пројекту завршило је укупно 19 земаља и међу њима и Дирекција. На основу резултата поређења у реализацији и мерењу температура фиксних тачака ITS-90 скале, али овог пута са термопаровима од температуре

тачке топљења галијума до температуре фиксне тачке очвршћавања бакра, објављене су могућности мерења и еталонирања 2020. године.



Резултати поређења EURAMET.T-S3, период 2013–2018. године

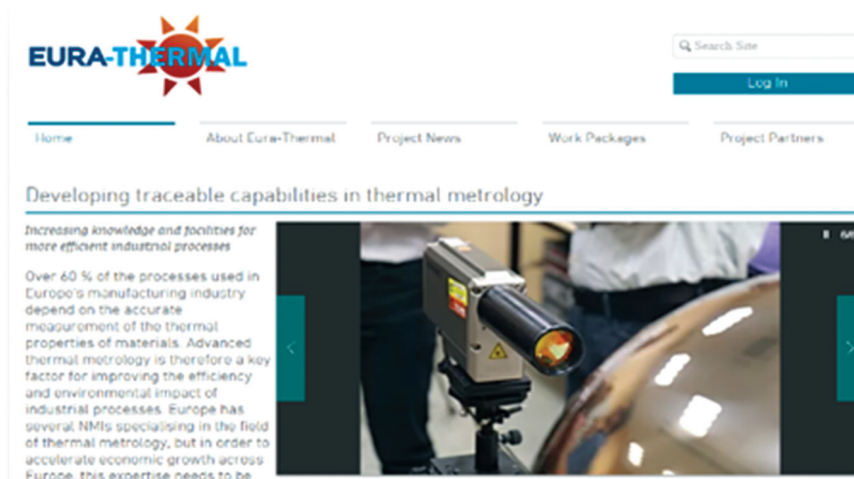
Дирекција је била иницијатор сарадње земаља југоисточне Европе, односно региона земаља на Балкану. Почев од 2007. године, у Новом Саду Дирекција окупља представнике метролошких институција из региона. Касније овај скуп прераста у EURAMET Focus Group

организацију за подршку развоју националне метролошке инфраструктуре југоисточне Европе. Значајно је напоменути да је у оквиру активности ове групе реализовано више обука из области термометрије и других области метрологије. Метролози из ГТ обучавани су у националним метролошким институцијама Турске, Финске, Словеније, Грчке, Шпаније, Италије, Белгије, Уједињеног Краљевства и другим земљама.

Такође, у оквиру пројеката CARDS 2006, IPA 2008 и IPA 2013 реализоване су обуке из области термометрије, као и обуке за организовање међулабораторијских поређења са циљем испитивања оспособљености (ПТ шеме). Поменуте обуке одржане су у словеначкој именованој институцији MIRS/FE-LMK где представници ГТ узимају учешће.

Сви метролози из ГТ имали су низ обука и у оквиру пројекта *Technical assistance to quality infrastructure institution in Serbia – AFNOR*: Еталонирање из области температуре и релативне влажности које су реализоване у ЕИМ, Грчка 2009. године.

У организацији EURAMET представник ГТ учествује и у обуци за писање и администрацију потенцијалних истраживачких пројеката (Research Potential Projects) 2013. године. Након ове обуке метролози Дирекције реализују и два развојна пројекта у оквиру EMPIR програма, спроводећи послове препознате у Закону о метрологији из 2016. године.



Пројекат 14RPT05 *Eura-Thermal Developing traceable capabilities in thermal metrology* реализован је у периоду 2015–2018. године. У оквиру пројекта спроведена је анкета потреба мерења температура већих од 500 °C, репарирана је стара отворена ћелија за реализацију фиксне тачке сребра чија је чистоћа овог пута испитана и њена температура потврђена у реализованом поређењу. На истом пројекту развијено је варијабилно црно тело и постављена је метода за еталонирање безконтактних термометара ослањајући се на контактну термометрију за коју постоји обезбеђена следивост до међународног еталона. У оквиру пројекта реализована су два поређења, развијен је софтвер за еталонирање коришћењем LabView програма. Резултати пројекта презентовани су на TEMPMEKO 2016, CIM 2017, IMEKO 2018 и на конференцијама у земљи. Пројекат је подразумевао и трансфер сазнања и дефинисање предлога стратегије развоја у области термометрије на националном нивоу. У новембру 2017. године реализована је и радионица у Београду, у Клубу посланика, за све заинтересоване у земљи и региону. Тема радионице била је мерење високих температура и топлотне проводности чврстих материјала. Предавачи на радионици били су Žan–Remi Filc – координатор пројекта (LNE Француска), др Данијел Шестан (FSB Хрватска), Нарциса Арифовић (TUBITAK–UME, Турска), Емеџе Turzo–Andraš (BFKH, Мађарска), др Ненад Милошевић (VINS, Србија), мр Ненад Степанић, (VINS, Србија) и Славица Симић (DMDM, Србија).



"Expansion of European research capabilities in humidity measurement"

Coordinator: Nedžadeta Hodžić IMBN, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina

Need for the project

Measurement of humidity is complex and while important for a wide range of activities, as well as for healthcare and for environmental protection, the existing scientific and technical infrastructure in the region is poor. Limited control of humidity is critical to many industrial processes, and the adverse effects of humidity on human health are well known. Activities that recognize the need to identify a research programme that can best support their needs and/or other objectives.

Scientific and technical objectives

The overall objective of the project is to develop measurement and research capabilities in humidity measurement, including, especially, the development of an infrastructure for humidity measurement. Specific objectives, based on an evaluation of needs, specific objectives are identifying existing facilities, identifying gaps in the infrastructure, identifying research and training opportunities in their position, summarizing the gaps of the infrastructure, identifying research and training opportunities, identifying research and training opportunities, identifying research and training opportunities.



WP1, Improvement in the field of relative humidity



WP2, Improvement in the field of new and improved standards



WP3, Development of a strategy for the long term development

WP4-IMPACT

Project activities are designed in order to address needs of environmental agencies, electronics/electromechanical industry, healthcare and medical device activities, scientific and technical communities, manufacturing of sophisticated systems and equipment, and other activities. The project will also develop research and training opportunities for the project in identifying humidity needs, will be strongly used by calibration laboratories, which will ensure traceability of measurement performed using different humidity sensors, new calibration services will be provided. The project will strengthen the collaboration between European IMBN and will increase the level of competence in humidity metrology. The outcomes of the project will serve as a basis for identification of research and training opportunities, which will ensure research methods for calibration of the instruments and for the development of new research and training opportunities. The project will also ensure research methods for calibration of the instruments and for the development of new research and training opportunities. The project will also ensure research methods for calibration of the instruments and for the development of new research and training opportunities.

















WPS Management and coordination

Manufacturers:



Industry:



STAKEHOLDERS:



Laboratories and Accreditation Bodies:



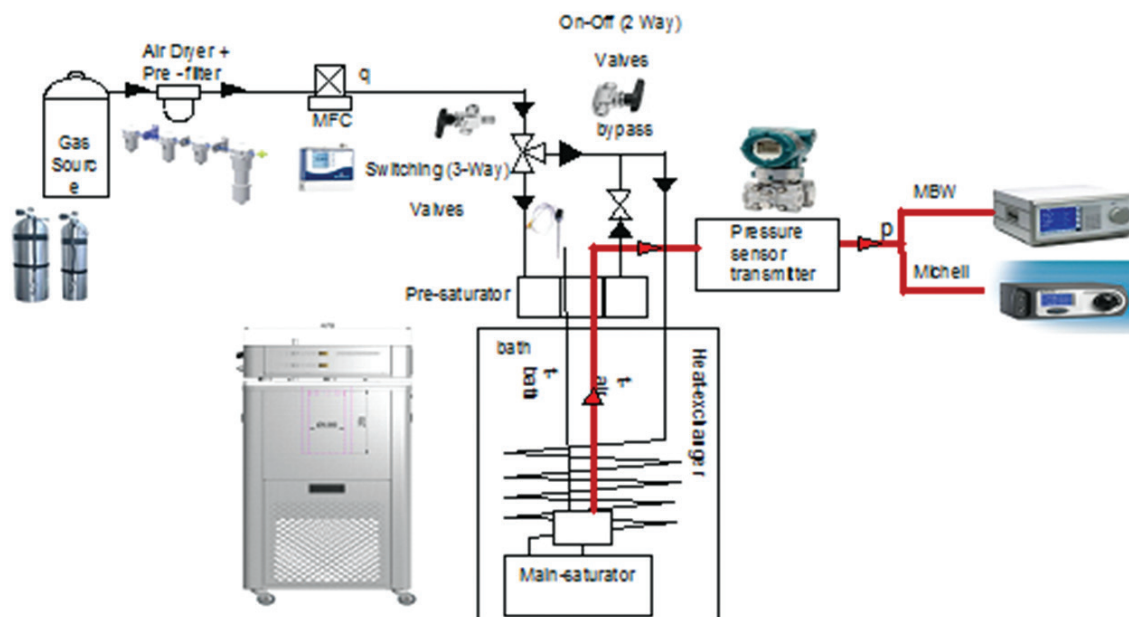








Резултати пројекта презентовани су на ИМЕКО 2018, СИМ 2018, ТЕМРМЕКО 2019 и на конференцијама у земљи. Пројекат је омогућио и трансфер знања и дефинисање предлога стратегије развоја у области релативне влажности на националном нивоу. 2019. године реализована је и радионица у Београду, у пословној згради Дирекције за 25 заинтересованих учесника из наше земље.



Пројекат примарног генератора тачке росе на пројекту 15RPT03 HUMEА

Поводом ревизије Међународног система јединица (SI) усвојене на 26. састанку CIPM метролози из ГТ активно су учествовали у радионицама, састанцима и стручним скуповима ради промоције редефиниције основне јединице – келвин (K) засноване на Болцмановој константи, (k).

Почев од 2010. године, ГТ редовно организује и реализује међулабораторијска поређења за све акредитоване лабораторије и оне који планирају акредитацију у области термометрије и то: за методе еталонирања отпорних термометара, термопарова, дигиталних термометара и стаклених термометара.

У делу законске метрологије, метролози ГТ учествују у изради предлога нацрта правилника у области термометрије, имплементирајући сазнања добијена кроз учешће у раду међународних организација за законску метрологију OIML, WELMEC и пратећи техничке стандарде и нормативне документе. Запослени у ГТ су од 2008. активни и у радној групи WELMEC WG 11 за комунална мерила, односно у WELMEC WG 13 почев

од 2018. године, када се формира WG 13 Радна група за водомере и мерила топлотне енергије. Такође, у домену законске метрологије ГТ метролози прате активности и у раду OIML TC11/SC1, SC2, SC3 Инструменти за мерење температуре и придружене величине и OIML TC18/SC2 Медицински мерни инструменти/Медицински термометри.

Такође, у области законске метрологије, у оквиру Twinning пројекта значајно је учешће на семинару о примени Правилника о мерилима октобра 2013. године. Метролози из ГТ реализовали су и 2010. године студијску посету аустријској националној метролошкој инсититуцији BEV у вези са транспоновањем и примене ЕУ Директиве о мерилима и њених модула В, D, F и H1 за мерила топлотне енергије. У периоду 2013–2015. године представници ГТ реализовали су више обука за овлашћена тела о примени Правилника о мерилима, нарочито за део о мерилима топлотне енергије.

Данас ГТ, у сарадњи са Групом за сертификацију и квалитет, припрема сертификате по модулу В у поступку оценом усаглашености мерила топлотне енергије, а медицински термометри се на тржиште Републике Србије стављају у складу са правним оквиром имплементираних ЕУ Директиве за медицинске уређаје. ГТ повремено врши испитивања усаглашености захтева за медицинске термометре за потребе оверавања, инспекције или других заинтересованих страна у Републици Србији.

Када говоримо о међународној сарадњи, поред учешћа на састанцима регионалних организација, значајни допринос ГТ даје и кроз реализацију колегијалних оцењивања у периоду 2010–2023. године. У периоду од 2010. године, експерти и контакт особе из области термометрије из других земаља Европе долазе у посету ГТ у циљу колегијалног оцењивања компетентности лабораторија и такође, контакт особа из ГТ више пута реализује колегијално оцењивање BIM, Бугарска, MBM, Црна Гора, ВоМ Македонија у оквиру пројекта EURAMET 1208 *Peer visits and reviews of QMSs in BIM and DMDM*.

Сви запослени ГТ су као експерти из области повезани са пословима акредитације лабораторија за еталонирање (SRPS ISO 17025) и лабораторија за контролисање овлашћених тела за оверавање мерила топлотне енергије и медицинских термометара (SRPS ISO 17020), јачајући на тај начин комплетну инфраструктуру у области термометрије.

Пре 25 година ГТ је руководила мр Гордана Данковић, све до одласка у пензију 2001. године, затим мр Ненад Перовић до 2010. године, који те године такође одлази у пензију.

Данас у ГТ раде три метролога, и то: Славица Симић, руководилац ГТ, Светлана Станисављевић, метролог за температуру и топлоту – координатор и Владан Степановић, метролог за ниске температуре. У периоду реализације развојних пројектних активности у оквиру програма EMPIR поред стално запослених, по уговору ангажовани су били и др Виолета Станковић, Милица Благојевић, Ива Милисављевић и Срђан Радош. Од скора, тиму ГТ придружио се и Марко Радић.

IV 4 Преглед развоја Сектора за контролу и надзор

У Сектору за контролу и надзор, основној унутрашњој јединици Дирекције, обављају се следећи послови:

- надзор над применом и спровођењем Закона о метрологији и других прописа у области метрологије;
- надзор над употребом законских мерних јединица;
- метролошки надзор;
- надзор над претходно упакованим производима;
- надзор над стручним радом овлашћених тела;
- оверавање, односно преглед мерила за чије оверавање нема овлашћених тела, као и оних мерила за која оверавање спроводи искључиво Дирекција;
- спровођење ванредних прегледа мерила у употреби;
- еталонирање тегова класе тачности F2, M1 и M2, од 1 mg до 500 kg;
- испитивања састава и финоће пробних игала од драгоцених метала;
- утврђивање испуњености услова за добијање знака произвођача, увозника, односно заступника предмета од драгоцених метала и доношење решења о знаку произвођача, увозника, односно заступника предмета од драгоцених метала;
- испитивања састава и финоће предмета од драгоцених метала и анализа легура од којих се израђују предмети од драгоцених метала;
- надзор над одржавањем прописаних услова код произвођача, увозника односно заступника предмета од драгоцених метала којима је издато решење о знаку произвођача, увозника односно заступника, надзор над одржавањем прописаних услова у пословним просторијама произвођача, увозника односно заступника предмета од драгоцених метала, надзор над радом овлашћених тела и
- други послови који се односе на контролу и надзор.

Пре 25 година, 1998. године, ова унутрашња јединица звала се Контролно–инспекцијски сектор који је у свом саставу имао осам контрола мера и драгоцених метала у подручним јединицама у Суботици, Зрењанину, Новом Саду, Београду, Крушевцу, Нишу, Призрену и Подгорици. Основни послови и задаци контрола мера и драгоцених метала били су преглед радних еталона и друге мерне опреме са којом се врши преглед мерила, први, периодични и ванредни преглед мерила, испитивање састава и финоће предмета од драгоцених метала и легура од којих се израђују предмети од драгоцених метала и инспекцијски надзор над спровођењем одредаба Закона о мерним јединицама и мерилима („Службени лист СРЈ“, бр. 80/94, 83/94 – испр., 28/96 и 12/98 и Закона о контроли предмета од драгоцених метала („Службени лист СРЈ“, бр. 80/94, 83/94 – исправка и 28/96 – др. закон), односно инспекцијски надзор над исправношћу, прометом и употребом мерила и мерних јединица и инспекцијски надзор над исправношћу и жигосањем предмета од драгоцених метала у промету. У Контролно–инспекцијском сектору су се, у складу са Законом о мерним јединицама и мерилима и Наредбом о еталонима и мерилима за које је обавезан преглед („Службени лист СРЈ“, бр. 36/98 и 40/98 – испр.) обављали послови метролошког прегледа мерила и њиховог оверавања у контролама



мера и драгоцених метала подручних јединица у Београду, Нишу, Крушевцу, Новом Саду, Суботици, Зрењанину и Подгорици, односно до 2006. године и престанка државне заједнице Србије и Црне Горе.

Од 2005. године овај сектор постаје Сектор за контролу и надзор и обавља послове метролошког надзора, као надзор над прометом, увозом, уградњом, употребом, одржавањем и поправком мерила, који се обавља да би се проверило да ли се мерила употребљавају у складу са метролошким законом и другим прописима из области метрологије, као и проверу тачности назначених и садржаних количина у претходно упакованим производима. По први пут се прописима регулише метролошка контрола и надзор претходно упакованих производа, које Сектор за контролу и надзор успоставља и први пут спроводи.

Законом о метрологији из 2010. године настављено је са регулаторним усклађивањем метролошког система Србије са европским законодавством. Област надзора се проширује надзором над употребом мерних јединица, као и надзором над радом овлашћених тела и додатно се уобличава област надзора над претходно упакованим производима.

У ово време, формирана је и опремљена Лабораторија за претходно упаковане производе, која је оспособљена за спровођење испитивања претходно упакованих производа и мерних боца. На челу ове лабораторије била је др Бранка Раданов. Данас послове испитивања претходно упакованих производа и мерних боца координира Мирјана Бандовић, руководилац Групе за метролошку инспекцију Нови Сад. Сектор за контролу и надзор опремљен је и мобилном опремом за испитивање претходно упакованих производа на терену, који започиње 2013. године. За област претходно упакованих производа и мерних боца спроведено је низ обука од којих је најзначајнија обука у NMO, Уједињено Краљевство од стране господина Howard Burrnet, председавајућег WELMEC WG 6. У сарадњи са привредним коморама у Београду, Ваљеву, Крушевцу, Краљеву и Зрењанину и Привредном комором Војводине реализовано је низ семинара за пакере и увознике, у вези са новим обавезама у области претходно упакованих производа. Више о пројекту развоја могућности за спровођење испитивања претходно упакованих производа може се наћи у прегледном раду објављеном у OIML Bulletin, volume LVI, number 3, july 2015. Поред активности контролисања претходно упакованих производа, запослени прате трендове развоја и нормативне документе у оквиру активности OIML TC6 и WELMEC WG 6 за претходно упаковане производе.

Србија, као пуноправна чланица међународних метролошких организација и земља кандидат за чланство у Европској унији, у овом периоду успешно транспонује директиве за мерила и неаутоматске ваге MID и NAWID и уређује област претходно упакованих производа и мерних боца Правилником о претходно упакованим производима, који је усклађен са директивама Европске уније, као и решењима из референтних прописа ЕУ у области техничког законодавства. У склопу ових обавеза Сектор за контролу и надзор спроводи, поред послова оверавања мерила и послове прве верификације мерила у хармонизованој области у складу са именовањем од стране надлежног министарства, у периоду 2018-2023.

Након десет година постојања овлашћених тела у метролошком систему Републике Србије, њихов број се и даље повећава из годину у годину. У фази прилагођавања обим послова оверавања у Дирекцији, односно Одсеку за оверавање мерила, се смањивао, тако да данас Одсек за оверавање мерила спроводи оверавање оних врста мерила за која је то прописано Правилником о врстама мерила која подлежу метролошкој контроли и за које не постоје овлашћена тела за њихово оверавање, у складу са важећим Законом о метрологији.

Највећи део некадашњег Сектора за контролу и надзор трансформисао се у метролошке инспекције које врше метролошки надзор над употребом мерних јединица, мерилима у употреби, претходно упакованим производима и радом овлашћених тела у одсечима и групама за метролошку инспекцију, и то:

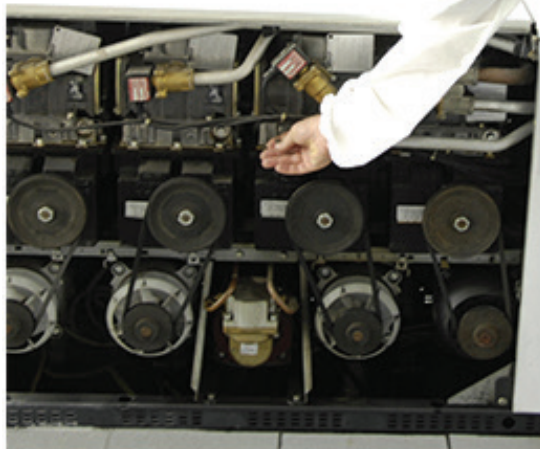
- Одсек за метролошку инспекцију Београд,
- Одсек за метролошку инспекцију Крушевац,
- Група за метролошку инспекцију Ниш,
- Група за метролошку инспекцију Нови Сад,
- Група за метролошку инспекцију Суботица,
- Група за метролошку инспекцију Зрењанин,
- Група за метролошку инспекцију Ужице.

У Сектору за контролу и надзор у одсечима/групама раде тренутно 23 метролошка инспектора: Милан Арежина, шеф одсека-инспектор I, Ненад Милисављевић, инспектор за метролошки надзор I, Соња Гвозденовић Муждека, млађи инспектор за метролошки надзор II, Игор Ђаловић, млађи инспектор за метролошки надзор III, Марко Ђилас, инспектор за помоћ метролошком надзору, Марија Миленовић, руководилац групе-инспектор I, Александар Костић, инспектор за метролошки надзор I, Драгана Милићевић, шеф одсека-инспектор I, Драган Рашковић, инспектор за метролошки надзор I, Бошко Стефановић, инспектор за метролошки надзор I, Звездан Јанићевић, инспектор за метролошки надзор I, Јелена Николић, инспектор за метролошки надзор I, Јелена Дејановић, инспектор за метролошки надзор I, Мирјана Бандовић, руководилац групе-инспектор I, Марија Боровица, инспектор за метролошки надзор I, Бојана Ђурић, млађи инспектор за метролошки надзор, Ружица Крајнингер, руководилац групе-инспектор I, Саша Коматина, инспектор за метролошки надзор I, Велибор Младеновић, руководилац групе-инспектор I, Вељко Јевтић, руководилац групе-инспектор I и Милан Недељковић, инспектор за метролошки надзор I. Административне послове обавља Марица Петричевић. У овом сектору ангажовани су и по уговору: Маријан Вукмировић, Драган Меселџија, Дејан Топалчић, Горан Арсић и Вељко Игњатовић.

Метролошки инспектори су опремљени мобилном опремом за испитивање претходно упакованих производа на терену, као и мобилним покретним лабораторијама за контролу мерила и мерних система за непрекидно и динамичко мерење количине течности које нису вода.

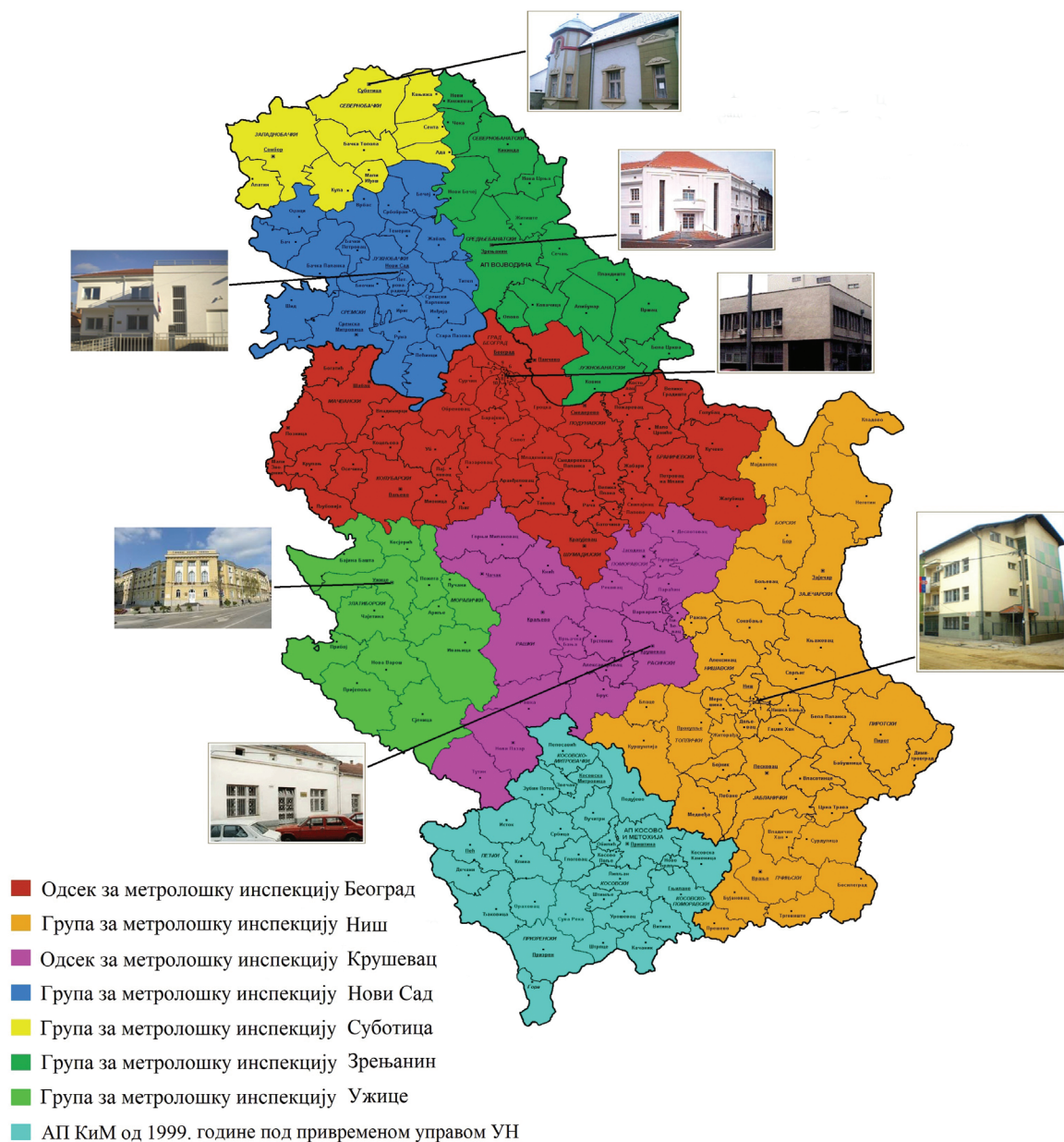
У последњих десет година реализоване су бројне обуке на тему тржишног надзора мерила и надзора над мерилима у употреби, као и важан процес контроле претходно упакованих производа. Најзначајније обуке биле су реализоване у сарадњи немачке националне институције РТВ и Дирекције, као део пројекта подршке инфраструктури квалитета у Србији. 2015. године обука је спроведена у аустријској националној институцији и одсечима инспекције у Eisenstadt, Krems и Linz. У посматраном периоду реализоване су и обуке у словеначкој националној институцији MIRS, чешкој националној институцији за законску метрологију (СМИ) и другим земљама, као и значајне обуке у земљи, за практичну реализацију надзора и коришћење софтверске подршке еИнспектор.

Треба истаћи и да метролошки инспектори повремено бивају ангажовани као део већих тимова који спроводе координисане акције републичких инспекција, односно спроводе заједнички надзор у сарадњи са Тржишном инспекцијом, Пореском инспекцијом и/или другим инспекцијама.



Правилником о унутрашњем уређењу и систематизацији радних места у Министарству привреде из 2019. године у Сектору за контролу и надзор образована је још једна подручна јединица – Група за контролу и надзор Ужице. Формирањем нове подручне јединице извршена је ефикаснија територијална прерасподељеност и покривеност послова инспекције.

Данас се у седам подручних јединица – метролошких инспекција – Суботица, Зрењанин, Нови Сад, Београд, Ниш, Крушевац и Ужице ефикасно спроводи метролошки надзор над мерилима и контрола претходно упакованих производа у циљу заштите потрошача у складу са новим приступом и европским принципима, као и надзор над употребом законских мерних јединица и надзор над стручним радом овлашћених тела.



Подручне јединице Дирекције

Законом о контроли предмета од драгоцених метала из 2011. године први пут је уређен инспекцијски надзор у области предмета од драгоцених метала. Закон је претрпео одређене измене 2016. године. 2021. године донет је Закон о предметима од драгоцених метала којим је предмет инспекцијског надзора у овој области дефинисан као надзор над:

- предметима од драгоцених метала који су стављени на тржиште, у смислу испуњавања прописаних захтева;
- одржавањем прописаних услова код произвођача предмета којима је издато решење о знаку произвођача, увозника, односно заступника;

- одржавањем прописаних услова у пословним просторијама произвођача, увозника, односно заступника предмета.

Руководилац Групе за надзор над предметима од драгоцених метала је Нада Лекић, инспектор I, а поред ње у групи раде и три инспектора за ову област и то су: Божидар Спајић, инспектор I за подручје Београда, Ниша и Крушевца, Тамара Калинић, инспектор I за подручје Новог Сада, Суботице и Зрењанина, Петар Вељић, инспектор II за подручје Београда, Ниша и Крушевца.

Упоредо са унапређењем у стручном делу, метролошка инспекција и инспекција за контролу предмета од драгоцених метала, као две инспекције од укупно 45 републичких инспекција, ускладили су свој рад и поступање са Законом о инспекцијском надзору. Инспектори су положили испит за инспекторе. Од 2018. године започето је подешавање еИнспектор софтверског решења, а касније и сама имплементација у обе инспекције, као и обуке инспектора за рад у истом. Влада Републике Србије опремила је инспекције потребним средствима за рад: лаптопом, мобилним интернетом и електронским квалификованим потписима, те од 2019. године обе инспекције у свом раду користе еИнспектор софтверско решење. Константни развој овог дела Сектора за контролу и надзор је у складу са савременим трендовима у свету, што је омогућено чланством у OIML (ТС 4 Метролошка контрола и ТС 6 Претходно упаковани производи) и WELMEC (WG 5 Метролошки надзор и WG 6 Претходно упаковани производи).

Одсек за оверавање мерила обавља послове који се односе на: покретање измене и израде прописа из области законске метрологије, оверавање, односно преглед мерила за чије оверавање нема овлашћених тела, ванредни преглед мерила у употреби, вођења евиденције и регистара оверених мерила, спровођење метролошких експертиза, као и друге послове из ове области. Послови из делокруга одсека обављају се у седишту у Београду као и у подручним јединицама у Крушевцу, Новом Саду и Нишу. Послове из делокруга одсека данас обављају: Мијодраг Максимовић, метролог за механичка мерила, Јовица Пејак, метролог за механичка мерила, Мирко Ашковић, контролор за механичка мерила, Дејан Игњатовић, контролор за механичка мерила, Оливер Илић, контролор за механичка мерила, Небојша Орлић, контролор за електрична мерила, Дејан Вилотић, контролор за електрична мерила, Иван Станковић, контролор за електрична мерила. У овом одсеку по основу уговора ангажовани су Горан Домазет и Небојша Арсенијевић.

Сектор за контролу и надзор, односно Контролно-инспекцијски сектор, до сада су водили: проф. др Иван Жупунски, Мирослав Савић, Луција Дујовић и Предраг Ђурић. У последњих 25 година у овом сектору радили су и: Милан Миладиновић, Драган Цекић, Шпиро Ерцег, Бранислав Кукић, Милован Митровић, Добрила Васиљевић, Јасмина Живковић, Оливера Томић, Нела Радовановић, Радмила Пехо, Роса Тодоровић, Ђорђе Јањић Ђукић, Горан Вукославовић, Миодраг Мугоша, Горан Раичевић, Срђан Алигрудих, Татјана Шундић, Србобран Милијић, Милисав Павловић, Никола Пузовић, Драгана Панић, Дамир Папди, Никола Миленковић, Душан Јовановић, Драгутин Вељковић, Дејан Раденовић, Ненад Петровић, Горан Домазет, Саво Соломон, Вељко Јерковић, Дејан Јанићевић, Љубиша Симић, Љиљана Булић, Војкан Главић, Иван Живковић, Небојша Петровић, Миле Бачић, мр Недељко Стефановић, Светлана Митровић, Александар Вукомановић, Слободан Вељовић, Дејан Милошевић, Маца Радужков, Радоје Драшковић, Горан Божовић, Зоран Ранђеловић, Миодраг Недељковић, Јован Грчић, Милутин Котурановић, Војкан Станковић, Весна Јовановић, Милун Ацић, Сава Банч, Даница Поповић и др.

Данас је главни инспектор и уједно вршилац дужности помоћника директора Сектора за контролу и надзор Зоран Дамњановић.

IV 4.1 Одсек за контролу предмета од драгоцених метала

У складу са Законом о предметима од драгоцених метала („Службени гласник РС“, број 47/21) предметима од драгоцених метала сматрају се накит, али и било који други предмет, који је израђен од платине, злата, паладијума, сребра или њихових легура са паладијумом, иридијумом и другим металима и који имају прописану финоћу.

У циљу заштите потрошача, пре стављања на тржиште Републике Србије, неопходно је испитивањем проверити да ли предмет од драгоцених метала има прописану финоћу и ознаке, а након што се утврди да има, потврђује се његова исправност жигосањем државним жигом. Такав предмет се затим може ставити на тржиште.



*Испитивање накита пробом
на камену*



*Жигосање накита државним
жигом*

Одсек за контролу предмета од драгоцених метала (у даљем тексту: ОКДМ) обавља следеће послове:

- испитивање финоће и степена финоће предмета од драгоцених метала, драгоцених метала и њихових легура различитим методама и жигосање предмета од драгоцених метала;
- вештачење предмета од драгоцених метала у погледу ознака, врсте и финоће легуре;
- праћење и покретање развоја метода за испитивање драгоцених метала;
- утврђивање испуњености прописаних услова за испитивање и жигосање предмета од драгоцених метала у пословним просторијама произвођача, увозника или заступника предмета од драгоцених метала;
- утврђивање испуњености прописаних услова за доношење решења о знаку произвођача, увозника или заступника предмета од драгоцених метала;
- одређивање знака произвођача, увозника или заступника предмета од драгоцених метала и израду решења;
- вођење евиденције произвођача, увозника или заступника;
- уписивање привредних субјеката у регистар откупљивача предмета од драгоцених

метала и ажурирање тог регистра;

- иницирање измене постојећих или доношење нових прописа о контроли предмета од драгоцених метала и учествовање у њиховој припреми;
- учествовање у међународној сарадњи у области контроле драгоцених метала и у међународним пројектима кружних анализа.

ОКДМ има укупно пет запослених који раде на три локације:

– у седишту Дирекције у Београду, где се обављају сви послови из надлежности одсека, раде три запослена: Данка Павловић, шеф ОКДМ, Нада Граховац, метролог и Светлана Јовановић, контролор за драгоцене метале. У овој групи по основу уговора ангажована је Драгана Живковић Мићуновић. На овој локацији примењују се све данас расположиве методе испитивања предмета, тј. легура драгоцених метала: проба на камену, XRF–анализе, као и квантитативне хемијске анализе злата и сребра;

– у подручној јединици за подручје града Ниша и Крушевца, са седиштем у Нишу – др Младен Мирић, метролог за послове испитивања предмета од драгоцених метала обавља послове испитивања пробом на камену и XRF-анализом, као и жигосање;

– у подручној јединици за подручје града Новог Сада, Суботице и Зрењанина, са седиштем у Новом Саду – Стојанка Зекановић, млађи метролог, обавља послове испитивања предмета од драгоцених метала пробом на камену и жигосање.

Сви запослени, на територији целе земље, спроводе утврђивање испуњености услова за доношење решења о знаку произвођача и увозника или заступника предмета од драгоцених метала.

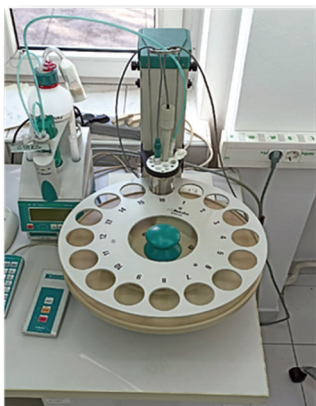
У протеклих 25 година, област контроле предмета од драгоцених метала претрпела је неколико законских измена. Заправо, Дирекција је у складу са овим променама, пратила промене усклађујући могућности испитивања са савременим токовима у овој области.

У овом периоду најпре треба нагласити да је 2002. године Лабораторија за драгоцене метале, тадашњег Завода за мере и драгоцене метале, постала чланица Међународног удружења служби за анализе и да, почев од тада, редовно учествује у међународним кружним поређењима резултата хемијских анализа злата и сребра.

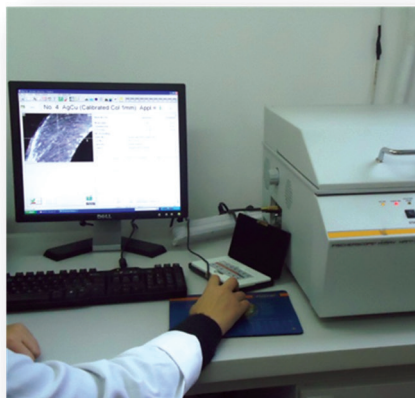
До 2007. године, испитивање и жигосање предмета од драгоцених метала обављају запослени у контролама мера подручних јединица Београд, Нови Сад, Зрењанин, Суботица, Ниш и Крушевац. У јуну 2007. године основано је Одељење за драгоцене метале, у коме ради осам запослених: начелник тадашњег одељења (Гордана Ђорђевић), четири метролога (Данка Павловић и Јасмина Јовић у Београду, као и Нада Лекић и Младен Мирић, у Нишу) и три контролора (Стана Милосављевић и Светлана Јовановић у Београду и Стојанка Зекановић у Новом Саду).

Набавком уређаја за потенциометријско одређивање сребра, уведена је савремена метода за испитивање садржаја сребра у легурама.

У 2010. години набављен је уређај FISCHERSCOPE X–RAY XAN DPP (у даљем тексту: XRF), чиме се за испитивање састава и финоће предмета од драгоцених метала уводи нова, неструктивна метода и од тада Лабораторија за драгоцене метале, осим у међународним квантитативним хемијским, учествује и у међународним кружним XRF анализама.



Лабораторија за драгоцене метале – уређај за одређивање сребра методом ионселектронске титрације



Лабораторија за драгоцене метале – испитивање предмета од драгоцених метала на XRF

У 2010. и 2011. години запослени учествују у припреми нацрта Закона о контроли предмета од драгоцених метала („Службени гласник РС“, бр. 36/11) којим се уводе новине, од којих су најзначајније:

- паладијум је признат као драгоцен метал;
- уведен је знак увозника;
- маса предмета од драгоцених метала за које не постоји обавеза испитивања и жигосања је ограничена;
- уведена је могућност: признавања иностраних жигова, овлашћивања за послове испитивања и жигосања, као и усаглашавања предмета на основу прописане документације;
- јасно су разграничене надлежности за послове испитивања и жигосања предмета од драгоцених метала и доношења решења у односу на послове надзора над предметима од драгоцених метала који су стављени на тржиште.

Те исте године за потребе пословања, а у склопу увођења Интегрисаног система менаџмента за све процесе у Дирекцији, израђене су: Процедура за процес испитивања и жигосања предмета од драгоцених метала и Процедура за процес доношења решења о знаку произвођача и решења по члану 19. Закона, као и одговарајући образци који се појављују у спровођењу послова за услуге повезане са драгоценим металима.

Већ следеће, 2012. године основан је данашњи Одсек за контролу предмета од драгоцених метала у саставу Сектора за контролу и надзор, у коме се обављају послови испитивања и жигосања предмета од драгоцених метала и послови у вези са доношењем решења о знаку произвођача и знаку увозника. У њему раде: Данка Павловић, шеф одсека, Младен Мирић, метролог за драгоцене метале, као и контролори за драгоцене метале Стојанка Зекановић, Стана Милосављевић и Светлана Јовановић.

Те исте године, метролози из ове области учествовали су у припреми нацрта подзаконских аката на основу Закона о контроли предмета од драгоцених метала.

Такође, реализована је израда нацрта новог државног жига за предмете од паладијума, као и нове слике државних жигова у складу са новим законом о контроли предмета од драгоцених метала.

2013. године почело је утврђивање прописаних услова за доношење решења о знаку увозника, односно заступника и уписивање у Евиденцију увозника.

Исте године, Република Србија поднела је званичан захтев за пријем у пуноправно чланство Конвенције о контроли и жигосању предмета од драгоцених метала (Hallmarking convention) и добила статус посматрача, чиме је стекла право да присуствује састанцима Сталног комитета ове конвенције.

Током 2014. године просторије за драгоцене метале су адаптиране и модернизоване: у Лабораторији за хемијске анализе злата и сребра уграђен је нови дигестор и набављен је орман за чување опасних хемикалија. Дирекција је исте године након адаптације, поднела пријаву за проширење обима акредитације за методе квантитативног хемијског испитивања драгоцених метала у складу са SRPS ISO/IEC 17025:2006.

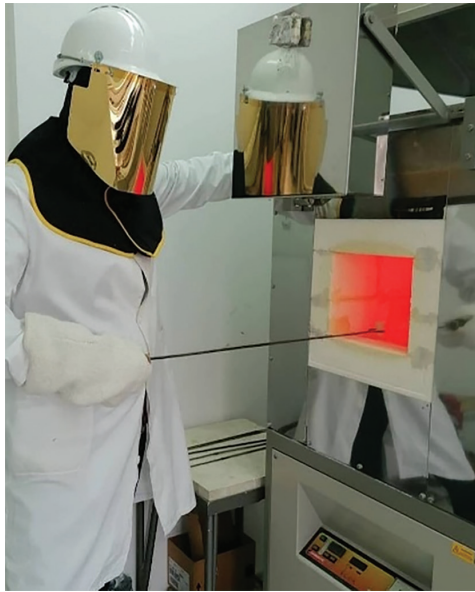
У вези са међународним признавањем испитивања финоће драгоцених метала, Дирекцију је посетио Инспекцијски тим Конвенције ради провере усаглашености Републике Србије, односно Дирекције, са захтевима Конвенције, како у погледу законске регулативе, тако и у погледу техничких аспеката који се односе на испитивање и жигосање предмета од драгоцених метала.

Као резултат успешне посете, на 76. састанку Сталног комитета Конвенције, одржаном у Тел Авиву, инспекцијски тим је поднео извештај о посети, изнео позитивно мишљење и препоручио чланицама Конвенције да прихвате Републику Србију у пуноправно чланство Конвенције, након чега је депозитар Конвенције, Министарство спољних послова Шведске, нотом од 4. септембра 2015. године, преко наше амбасаде у Шведској, обавестило Министарство спољних послова Републике Србије да има част да упути позив Републици Србији да приступи Конвенцији.



*Инспекцијски тим Конвенције,
Дирекција, новембар 2014. године*

2015. године акредитоване су и методе за испитивање злата методом купелације и испитивања сребра методом потенциометријске титрације и Волхардовом методом код Акредитационог тела Србије – АТС.



*Лабораторија за драгоцене метале –
кулелација злата*

Године 2018. опрема се и подручна јединица у Нишу набавком новог LANSscientific XRF уређаја за неdestructивно испитивање предмета од драгоцених метала.

Доношењем Закона о потврђивању Конвенције о контроли и жигосању предмета од драгоцених метала са анексима I и II („Службени гласник РС – Међународни уговори“, број 4/20) од 5. марта 2020. године, који је ступио на снагу 13. марта 2020. године, створени су предуслови за остваривање пуноправног чланства Републике Србије у Конвенцији.

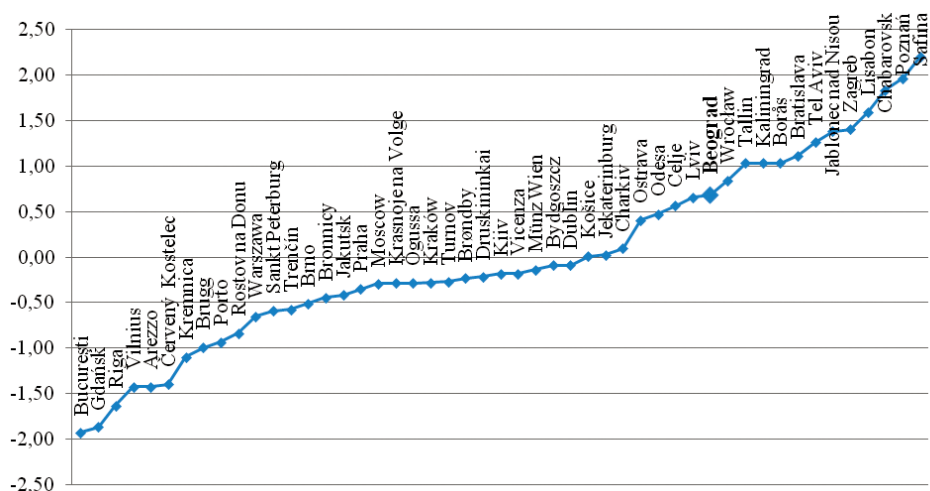
Конвенција о контроли и жигосању предмета од драгоцених метала са анексима I и II ступила је на снагу 24. јуна 2020. године, чиме је Република Србија постала пуноправни члан ове Конвенције.

Током 2021. године, запослени учествују у припреми нацрта Закона о предметима од драгоцених метала, који је и објављен те исте године у „Службеном гласнику РС“, бр. 47/21. Новине које су овог пута уведене су:

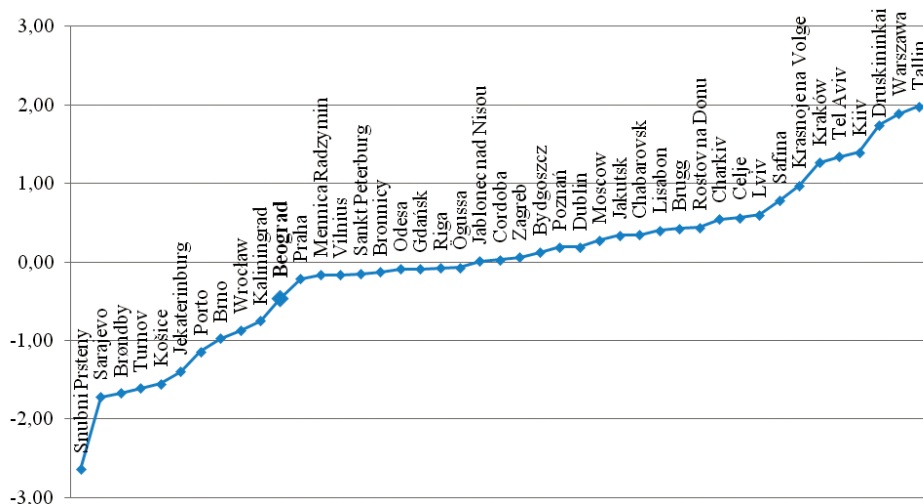
- одредбе закона се не односе на инвестиционо злато, сребро, платину и паладијум;
- уводи се појам откупљивача предмета од драгоцених метала и упис у регистар откупљивача; откуп предмета од драгоцених метала може да врши привредни субјект који је регистрован у Агенцији за привредне регистре, без обзира којом се делатношћу бави; први уписи у Регистар откупљивача почињу половином 2021. године;
- закон више не садржи одредбе о овлашћивању тела за обављање послова испитивања и жигосања предмета од драгоцених метала;
- уведена је одредба која се односи на клаузулу о јединственом тржишту коју, због захтева приступања Европској унији, треба да садрже сви нехармонизовани технички прописи у Републици Србији;
- укида се рок важења решења о знаку произвођача, увозника или заступника.

Крајем 2021. године, објављен је Правилник о државним жиговима за предмете од драгоцених метала. Овим правилником, који је почео да се примењује 1. јуна 2022. године, прописани су нови облици државних жигова за злато и сребро. Жигови за платину и паладијум су остали исти. Слике жигова дате су у делу III Правни оквир метрологије 21. века у Србији.

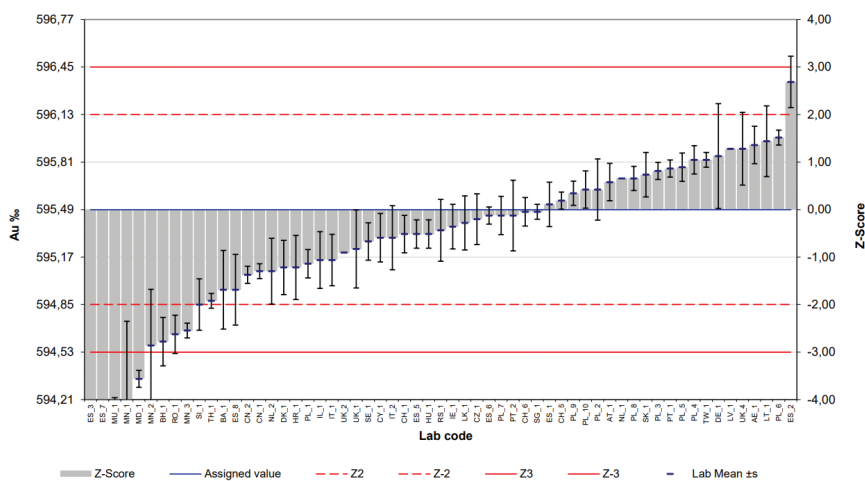
У делу потврђивања могућности испитивања, Лабораторија за драгоцене метале Дирекције је у протеклом периоду редовно и врло успешно учествовала у међународним кружним анализама за злато и сребро у организацији Међународног удружења служби за анализе (IAAO), почев од 2002. године, односно Сталног комитета Конвенције за контролу и жигосање предмета од драгоцених метала (Round Robin – RR), почев од 2014. године, као и у организацији Чешке службе за анализе (LabTest), Урада за мерословље Републике Словеније и Института за метрологију БиХ, почев од 2016. године.



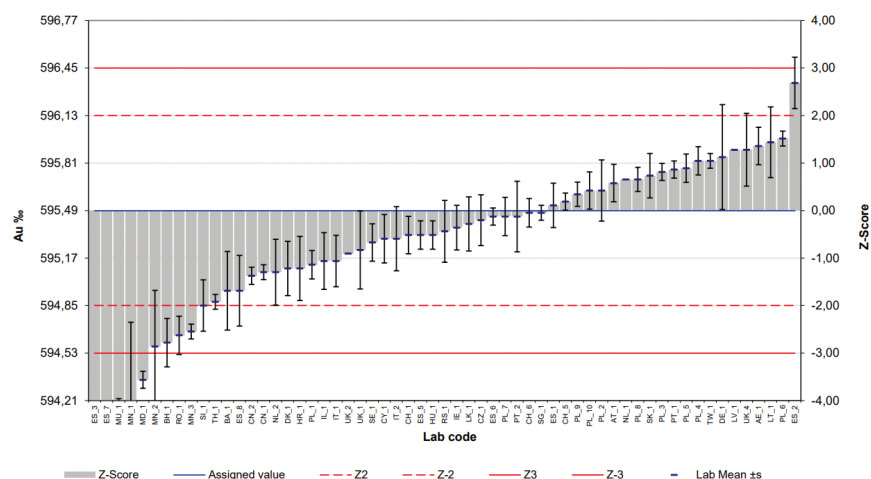
Резултати међународне кружне анализе за злато LABTEST No 48 (2021)



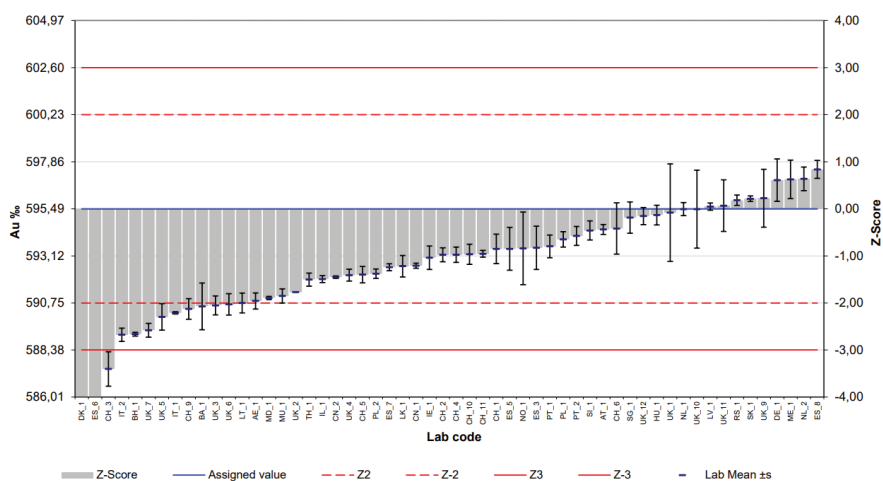
Резултати међународне кружне анализе за сребро LABTEST No 48 (2021)



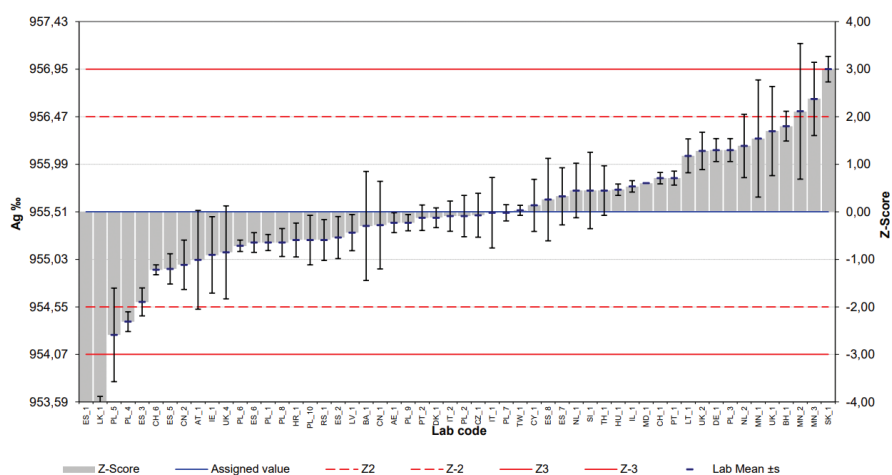
Резултати међународне кружне анализе за злато – Au
Round Robin 2022 – RR 52 – метода хемијској испитивања



Резултати међународне кружне анализе за злато – Au
Round Robin 2022 – RR 52 – XRF метода



Резултати међународне кружне анализе за сребро – Ag
Round Robin 2022 – RR 53 – метода хемијској испитивања



Резултати међународне кружне анализе за сребро – Ag
Round Robin 2022 – RR 53 – метода XRF

IV 5 Преглед развоја у Групи за сертификацију и квалитет

Имајући у виду да употреба усаглашених мерила у промету роба и услуга, заштити здравља људи и животиња и опште безбедности, заштити животне средине и природних ресурса, контроли и безбедности саобраћаја, као и провери претходно упакованих производа и боца као мерних посуда, осигурава фер трговину, заштиту потрошача, људи и имовине, дефинисање предмета законске контроле мерила је кључни изазов у законској метрологији. Под законском контролом мерила, у смислу Закона о метрологији, подразумевају се све законске активности којима подлежу мерила као што су оцењивање усаглашености, одобрење типа, оверавање мерила и друго.

Група за сертификацију и квалитет (у даљем тексту: ГСК) покрива део законске контроле мерила спроводећи послове који се односе на:

- успостављање, примену, одржавање и унапређење система сертификаковања;
- оцењивања усаглашености мерила са прописаним захтевима;
- анализирање резултата испитивања типа мерила, доношење одлуке о одобрењу типа, сертификацију система менаџмента квалитетом;
- припрему сертификата о прегледу типа и уверења о одобрењу типа мерила;
- вођење евиденције издатих сертификата и уверења о одобрењу типа;
- праћење међународних и европских докумената (европских стандарда и нормативних докумената);
- учешће у изради и измени прописа који се односе на начин спровођења сертификације и одобрења типа и предлагање одговарајућих решења;
- учествовање у раду међународних и европских метролошких организација (OIML, WELMEC и друге);
- сарадњу са другим органима, привредним субјектима и јавним службама;
- систем управљања квалитетом Дирекције, као и друге послове из ове области.

У периоду 1998–2007. године запослени у Групи за систем квалитета и сертификацију производа обављали су послове који се односе на: успостављање, одржавање и унапређење система квалитета у Дирекцији; пројектовање система квалитета, координацију дефинисања и спровођења процедура о извршавању одређених послова Дирекције, надзор над спровођењем усвојених процедура; обраду и дисеминацију докумената система квалитета; сертификацију производа и израду процедура о сертификацији производа.

2008. године формира се Група за сертификацију производа која обавља послове пројектовања, успостављања и одржавања система сертификаковања производа из надлежности Дирекције. Група за сертификацију производа организује рад сертификационих комисија за поједине типове мерила, као и издавање уверења о одобрењу типа у складу са законима које Дирекција спроводи тада.

2010. године формира се Група за сертификацију која обавља исте послове као и данас, изузев послова квалитета.

До 2015. године ова група пружала је услуге сертификације у складу са старим приступом (испитивање типа) и законском регулативом која је важила до 2010. године. Законом о метрологији из 2010. године уводи се оцењивање усаглашености за поједине врсте

мерила, с тим што први сертификати у складу са Правилником о мерилима и Правилником о неаутоматским вагама бивају донети осам година касније.

У овом периоду руководиоци ове унутрашње јединице били су др Зоран Марковић и Недељко Вукадиновић, а запослени: Раде Дерета, Тамара Ђекић, Јелена Иванчевић, др Бранка Раданов, као и други који су били повремено ангажовани по основу уговора.

Оцена усаглашености

Група за сертификацију је 2013. године, као приоритетни задатак, израдила „Идејни пројекат за успостављање именованог (нотификованог) тела за оцењивање усаглашености вага са неаутоматским функционисањем, бројила електричне енергије и таксиметара“.

Пет година после израде пројекта Дирекција, као именовано тело И 045, у складу са Решењем о именовању, почиње да спроводи послове оцењивања усаглашености за следеће врсте мерила чији су битни и посебни захтеви прописани Правилником о мерилима и Правилником о неаутоматским вагама:

- водомере предвиђене за мерење запремине чисте, хладне или загрејане воде за употребу у домаћинству, пословном простору и лакој индустрији (Прилог 3: МI–001 Правилника о мерилима);
- гасомере и уређаје за конверзију запремине, предвиђене за употребу у домаћинству, пословном простору и лакој индустрији (Прилог 4: МI–002 Правилника о мерилима);
- бројила активне електричне енергије, предвиђена за употребу у домаћинству, пословном простору и лакој индустрији (Прилог 5: МI–003 Правилника о мерилима);
- мерила топлотне енергије, предвиђена за употребу у домаћинству, пословном простору и лакој индустрији (Прилог 6: МI–004 Правилника о мерилима);
- мерне системе намењене за непрекидно и динамичко мерење количина течности које нису вода (Прилог 7: МI–005 Правилника о мерилима);
- аутоматске ваге (аутоматске ваге, аутоматска вага за појединачно мерење, аутоматске контролне ваге, аутоматске ваге са етикетирањем, аутоматске ваге са етикетирањем вредности измерене масе и цене, аутоматске дозирне ваге, аутоматске ваге са сабирањем дисконтинуираних резултата мерења, аутоматске ваге са сабирањем континуираних резултата мерења, аутоматске ваге за мерење масе шинских возила у покрету), (Прилог 8: МI–006 Правилника о мерилима);
- таксиметре (Прилог 9: МI–007 Правилника о мерилима);
- материјализоване мере (материјализоване мере дужине, угоститељске посуде), (Прилог 10: МI–008 Правилника о мерилима);
- мерила димензија (мерила дужине, мерила површине, мерила више димензија) (Прилог 11: МI–009 Правилника о мерилима);
- анализаторе издувних гасова, (Прилог 12: МI–010 Правилника о мерилима);
- неаутоматске ваге (Правилник о неаутоматским вагама).

Врсте мерила за која је обавезно издавање сертификата о прегледу типа мерила, прописане су Правилником о врстама мерила која подлежу законској контроли („Службени гласник РС“, бр. 37/21 и 84/22) и укупан број тих врста мерила је 11.

Први издати сертификати о прегледу типа мерила по модулу В у складу са Правилником о мерилима из 2018. године и њихове ознаке дати су у следећој табели:

MID	Мерила	Ознаке сертификата	Датум издавања
MI-001	Водомери	RS-18-002-MI001-1-DMDM	05.9.2018.
MI-002	Гасомери и уређаји за конверзију запремине	RS-18-010-MI002-1-DMDM	16.10.2018.
MI-003	Бројила активне електричне енергије	RS-18-001-MI003-DMDM	30.11.2018.
MI-004	Мерила топлотне енергије	RS-18-001-MI004-DMDM	14.6.2018.
MI-005	Мерни системи за непрекидно и динамичко мерење количина течности које нису вода	RS-18-001-MI005-DMDM	25.5.2018.
MI-006	Аутоматске ваге	RS-18-001-MI006-DMDM	26.7.2018.
MI-007	Таксиметри	RS-22-001-MI007-DMDM	06.6.2022.
MI-008	Материјализоване мере	није издат сертификат до дана издавања ове публикације	
MI-009	Мерила димензија	RS-18-001-MI009-DMDM	20.7.2018.
MI-010	Анализатори издувних гасова	RS-18-001-MI010-DMDM	31.8.2018.

Први сертификат о прегледу типа мерила по модулу В у складу са Правилником о неаутоматским вагама издат је 15. јануара 2018. године са ознаком RS-18-001.

До 9. новембра 2023. године за мерила и неаутоматске ваге издато је 486 сертификата о прегледу типа мерила.

Први издати сертификати у складу са прописаним захтевима из Правилника о мерилима по модулу D: Усаглашеност са типом на основу обезбеђења квалитета процеса производње и модулу G: Усаглашеност на основу појединачне верификације и њихове ознаке дати су у следећој табели:

MI-003	Бројила активне електричне енергије	D-1	10.12.2018.
MI-005	Мерни систем за утовар/истовар бродова	RS-20-001-MI005-G-DMDM	23.01.2020.

До 9. новембра 2023. године за мерила и неаутоматске ваге према модулу D за домаће произвођаче издато је пет сертификата, док је према модулу G издато 16 сертификата.

ГСК је у марту 2023. године од Одсека за оверавање мерила преузела издавање сертификата за модул F: Усаглашеност са типом на основу верификације и модул F1: Усаглашеност на основу верификације производа.

Од момента преузимања послова од Одсека за оверавање мерила, ГСК је за мерила и неаутоматске ваге према модулу F издала 237 сертификата, а према модулу F1 22 сертификата.

Одобрење типа мерила

Дирекција, у складу са Законом о метрологији спроводи и испитивање типа за оне врсте мерила из нехармонизоване области, која су прописана Правилником о врстама мерила која подлежу законској контроли.

Укупан број издатих уверења о одобрењу типа са роком важења, почев од 2013. године, је 698. Вишеструко је већи број издатих уверења о одобрењу типа до краја 2012. године са роком важења који је истекао и чија се трајна документација чува као евиденција одобрених типова мерила у Србији.

У Дирекцији постоји и одржава се база података усаглашених типова мерила у поступку сетификације прегледа типа мерила и у поступку одобрења типа мерила, како би се у сваком тренутку имала информација о мерилима на тржишту и у употреби. Ове информације неопходне су, како за рад Дирекције и овлашћених тела у поступку оверавања мерила, тако и за спровођење ефикасног метролошког надзора који може поред потврђивања укључити и повлачење одређеног типа мерила са тржишта и/или забрану употребе мерила које не испуњава прописане захтеве унутар метролошке контроле.

Такође, у ретким случајевима у оцени усаглашености мерила са типом постоји могућност одобрења/ прегледа типа на ограниченом броју мерила, чиме се додатно обезбеђује употреба мерила у Србији.

Активности у ГСК реализују се у складу са Интегрисаним системима квалитета и самодекларисаним захтевима стандарда SRPS EN 17065:2018. У поступку оцене усаглашености ГСК се ослања на низ прописаних испитивања, еталонирања и прегледа, у складу са препознатим европским стандардима и нормативним документима, реализованим у Дирекцији или другим телима из NANDO базе и/или акредитованих лабораторија или на други начин препознатих лабораторија.

Као члан Међународног комитета за законску метрологију, Дирекција је потписник Изјаве о међусобном признавању за више врста мерила као учесник Аранжмана о међусобном прихватању испитивања типа OIML (МАО). Посебно треба издвојити да запослени у ГСК прате систем документације међународне OIML сертификације, односно препоруке и документа у вези са системом сертификације мерила на међународном нивоу у оквиру чланства OIML.

У свом раду запослени из ГСК обучавају се у BEV, Аустрија, РТВ, Немачка, ШМ, Чешка, као и на свим пројектима подршке развоју инфраструктуре у земљи и иностранству. Руководилац ГСК учествовао је на значајнијим међународним скуповима OIML, и касније WELMEC организације.

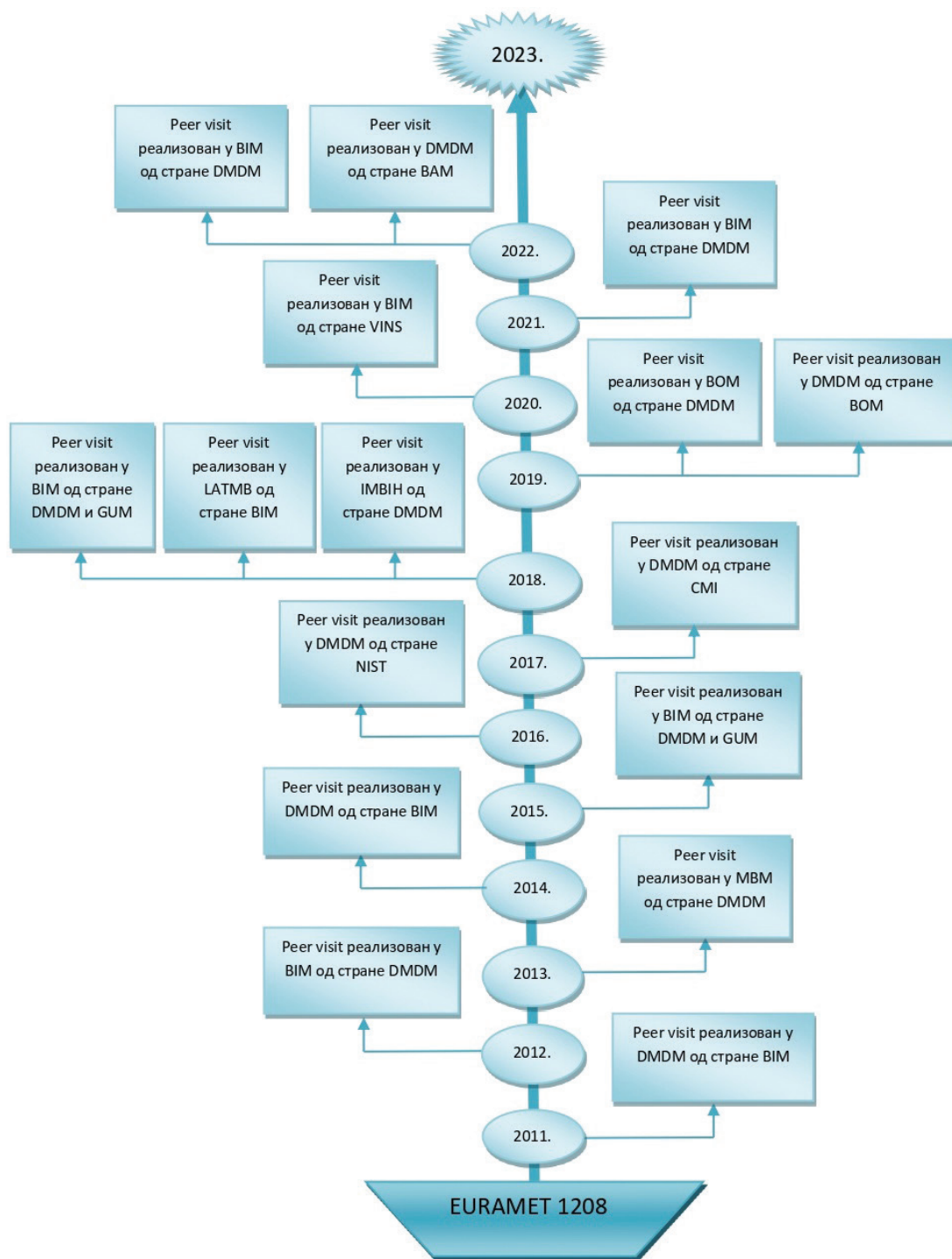
Данас ГСК води Душан Стајић, руководиоц групе, а у групи ради Весна Кекић, виши саветник, метролог за оцењивање усаглашености и сертификацију и Марина Радојевић, на пословима квалитета, самостални саветник.



IV 5.1 Интегрисани системи менаџмента Дирекције







Peer visits у оквиру пројекта EURAMET No. 1208

Послове оцењивања усаглашености мерила Дирекција спроводи као национално именовано тело у складу са захтевима за тела која сертифицију производе, процесе и услуге, SRPS EN ISO/IEC 17065:2016.

За изузетне резултате постигнуте у пословању у периоду до 2013. године Дирекција је добила националну награду за пословну изврсност „Оскар квалитета 2013“, као апсолутни победник у јавном сектору, која се додељује за изузетне резултате постигнуте на унапређењу перформанси и подизању конкурентности у оквиру Форума квалитета и пословне изврсности 2013, под покровитељством Фондације за културу квалитета и изврсност – FQCE.



Национална награда за пословну изврсност „Оскар квалитета 2013“

Директору Дирекције Чедомиру Белићу, уручена је: „Национална награда за унапређење квалитета“, за посебан лични допринос развоју и ширењу мисије квалитета у Србији и унапређењу националног покрета за квалитет. Награда је уручена од стране Јединственог удружења Србије за квалитет – ЈУСК, током 14. Европске недеље квалитета 2017. године. Награда је посвећена свим запосленима Дирекције, који свакодневним радом дају заједнички допринос даљем развоју метрологије у Србији.



Национална награда за унапређење квалитета



Акредитационо тело Србије

Accreditation Body of Serbia

02257

Београд

Belgrade

додељује

awards

СЕРТИФИКАТ О АКРЕДИТАЦИЈИ

Accreditation Certificate

којим се потврђује да тело за оцењивање усаглашености
confirming that Conformity Assessment Body

Министарство привреде
Дирекција за мере и драгоцене метале
Београд

акредитациони број

accreditation number

01-339

задовољава захтеве стандарда

fulfils the requirements of

SRPS ISO/IEC 17025:2017

(ISO/IEC 17025:2017)

те је компетентно за обављање послова испитивања

and is competent to perform testing activities

који су специфицирани у важећем издању Обима акредитације

as specified in the valid Scope of Accreditation

Важеће издање Обима акредитације доступно је на интернет адреси: www.ats.rs

Valid Scope of Accreditation can be found at: www.ats.rs

Акредитација додељена

Date of issue

28.04.2023.

Акредитација важи до

Date of expiry

27.04.2027.



ATS



ВД ДИРЕКТОРА

мр Драган Пушара

Акредитационо тело Србије је потписник Мултилатералног споразума о признавању еквивалентности система акредитације Европске организације за акредитацију (EA MLA) и ILAC MRA споразума у овој области. / ATS is a signatory



Акредитационо тело Србије

Accreditation Body of Serbia

01672

Београд
Belgrade

додељује
awards

СЕРТИФИКАТ О АКРЕДИТАЦИЈИ

Accreditation Certificate

којим се потврђује да тело за оцењивање усаглашености
confirming that Conformity Assessment Body

Министарство привреде
Дирекција за мере и драгоцене метале
Београд

акредитациони број
accreditation number

02-039

задовољава захтеве стандарда
fulfils the requirements of

SRPS ISO/IEC 17025:2017
(ISO/IEC 17025:2017)

те је компетентно за обављање послова еталонирања
and is competent to perform calibration activities

који су специфицирани у важећем издању Обима акредитације
as specified in the valid Scope of Accreditation

Важеће издање Обима акредитације доступно је на интернет адреси: www.ats.rs
Valid Scope of Accreditation can be found at: www.ats.rs

Акредитација додељена
Date of issue

27.07.2023.

Акредитација важи до
Date of expiry

26.07.2027.



ДИРЕКТОР

Милан Пушара

Акредитационо тело Србије је потписник Мултилатералног споразума о
признавању еквивалентности система акредитације Европске организације за
стандартизацію (ЕА МБ А) и ПАС МБ А, члановима у савезу са АТС и о члановима



СЕРТИФИКАТ

којим се потврђује да су системи менаџмента организације
ДИРЕКЦИЈА ЗА МЕРЕ И ДРАГОЦЕНЕ МЕТАЛЕ
Мике Аласа 14, 11000 Београд, Република Србија

усаглашени са захтевима стандарда

SRPS ISO 9001:2015

SRPS ISO 14001:2015

SRPS ISO 45001:2018

Обим сертификације

ЕТАЛОНИРАЊЕ/ИСПИТИВАЊЕ МЕРНИХ СРЕДСТАВА; ОДОБРЕЊЕ ТИПА МЕРИЛА/СЕРТИФИКАЦИЈА МЕРИЛА; ОВЕРАВАЊЕ И ПРВА ВЕРИФИКАЦИЈА МЕРИЛА; РАЗВОЈ НОВИХ И УНАПРЕЂЕЊЕ ПОСТОЈЕЋИХ ЕТАЛОНА РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ, УКЉУЧУЈУЋИ И МЕТОДЕ ЕТАЛОНИРАЊА; ИСПИТИВАЊЕ И ЖИГОСАЊЕ ПРЕДМЕТА ОД ДРАГОЦЕНИХ МЕТАЛА; ДОНОШЕЊЕ РЕШЕЊА О ЗНАКУ ПРОИЗВОЂАЧА, РЕШЕЊА О ЗНАКУ УВОЗНИКА, ОДНОСНО ЗАСТУПНИКА, КАО И РЕШЕЊА О ИСПУЊЕНОСТИ УСЛОВА ЗА ИСПИТИВАЊЕ И ЖИГОСАЊЕ ПРЕДМЕТА ОД ДРАГОЦЕНИХ МЕТАЛА У ПОСЛОВНИМ ПРОСТОРИЈАМА; ДОНОШЕЊЕ РЕШЕЊА О УПИСУ У РЕГИСТАР ОТКУПЉИВАЧА ПРЕДМЕТА ОД ДРАГОЦЕНИХ МЕТАЛА; НАДЗОР НАД МЕРИЛИМА И УПОТРЕБОМ МЕРНИХ ЈЕДИНИЦА; НАДЗОР НАД СТРУЧНИМ РАДОМ ОВЛАШЋЕНИХ ТЕЛА ЗА ОВЕРАВАЊЕ МЕРИЛА; НАДЗОР НАД ПРЕДМЕТИМА ОД ДРАГОЦЕНИХ МЕТАЛА; ЗАДУЖИВАЊЕ/РАЗДУЖИВАЊЕ ОВЛАШЋЕНИХ ТЕЛА ДРЖАВНИМ ЖИГОВИМА; ВАНРЕДНИ ПРЕГЛЕД МЕРИЛА У УПОТРЕБИ; ОВЛАШЋИВАЊЕ ЗА ОБАВЉАЊЕ ПОСЛОВА ОВЕРАВАЊА МЕРИЛА; ОЦЕЊИВАЊЕ УСАГЛАШЕНОСТИ НА ОСНОВУ ОБЕЗБЕЂЕЊА КВАЛИТЕТА ПРОЦЕСА ПРОИЗВОДЊЕ; ОЦЕЊИВАЊЕ УСАГЛАШЕНОСТИ НА ОСНОВУ ПОЈЕДИНАЧНЕ ВЕРИФИКАЦИЈЕ МЕРИЛА

Сертификоване локације: Наведене у прилогу сертификата

Број сертификата: MS2009221.00

Место и датум издавања: Београд, 02.11.2021. године

Овај сертификат важи до: 05.11.2024. године

Датум иницијалне сертификације: 06.11.2012. године

Валидност сертификата можете проверити на www.ms certification.rs



Директор
[Signature]
др Недељко Живковић



SI.4.5
Revizija: 3
20-03-22

Management Systems Certification d.o.o. Београд
Државна 2, 11000 Београд, Србија

IV 6 Послови подршке

Поред Сектора за развој метрологије, Сектора за контролу и надзор и Групе за сертификацију и квалитет, послове из надлежности Дирекције, али и послове неопходне подршке наведеним унутрашњим јединицама, обављају: Одељење за правне, послове људских ресурса, стручно–оперативне и информатичке послове и Група за финансијске послове.

У Одељењу за правне, послове људских ресурса, стручно–оперативне и информатичке послове, на чијем челу је Вања Радојевић Милошевић, начелник, обављају се послови припреме: акта о унутрашњој организацији и систематизацији радних места Министарства привреде, у делу који се односи на Дирекцију, Кадровског плана Дирекције, као и учешће у припреми и правна редакција нацрта закона и подзаконских прописа из области метрологије и драгоцених метала.

Поред наведених, у овом одељењу обављају се и други послови у следећим унутрашњим јединицама:

1. Одсек за послове људских ресурса и правне послове - прати све релевантне прописе, обавља све послове који се односе на остваривање права запослених из радног односа, у сарадњи са надлежним метролозима спроводи поступак овлашћивања за послове оверавања мерила, припрема мишљења, обавља писану комуникацију са судовима, другим органима, правним лицима и грађанима, припрема интерне акте, обавља послове писарнице са архивом и сл.

У овом одсеку раде: Соња Милојковић, шеф одсека, Владислав Петровић, саветник, Јелена Војиновић Јаковљевић, саветник, Зорица Коругић, саветник и Катарина Булатовић, млађи саветник.

2. Група за стручно–оперативне послове - обавља послове који се односе на јавне набавке, стара се о имовини коју користи Дирекција, припрема уговоре, потребну документацију за транспорт опреме ван граница наше земље, врши дистрибуцију жигова овлашћеним телима и обавља друге стручно–оперативне послове.

У групи раде: Ксенија Миличковић Поповић, руководилац групе, Александра Јовановић, самостални саветник, Срђана Кленковски, саветник, Слађана Милутиновић, саветник и Томислав Дијаматовић ангажован по уговору.

3. Група за информационе технологије и комуникацију – стара се о информационо – комуникационом систему Дирекције и о сајту Дирекције, организује метролошке информације, формира потребне базе података, обавља послове комуникације, поступа по захтевима за приступ информацијама од јавног значаја, објављује „Гласник“ и Информатор Дирекције, стара се о безбедности ИКТ система и обавља друге послове који се односе на информационе технологије и комуникацију.

У групи раде: Јасмина Павловић, руководилац групе, Ана Гајић, саветник и Јелена Орловић, намештеник.

У Одсеку за финансијске послове обављају се послови који се односе на финансијско пословање Дирекције, планирање и извршење буџета, припрему финансијског плана и његову реализацију, праћење и спровођење законитог наменског и економичног трошења буџетских средстава, вођење књиговодствених послова, помоћних књига и евиденција, припрему решења и захтева Управи за трезор за исплату средстава, контролу исплата, као и друге послове из ове области.

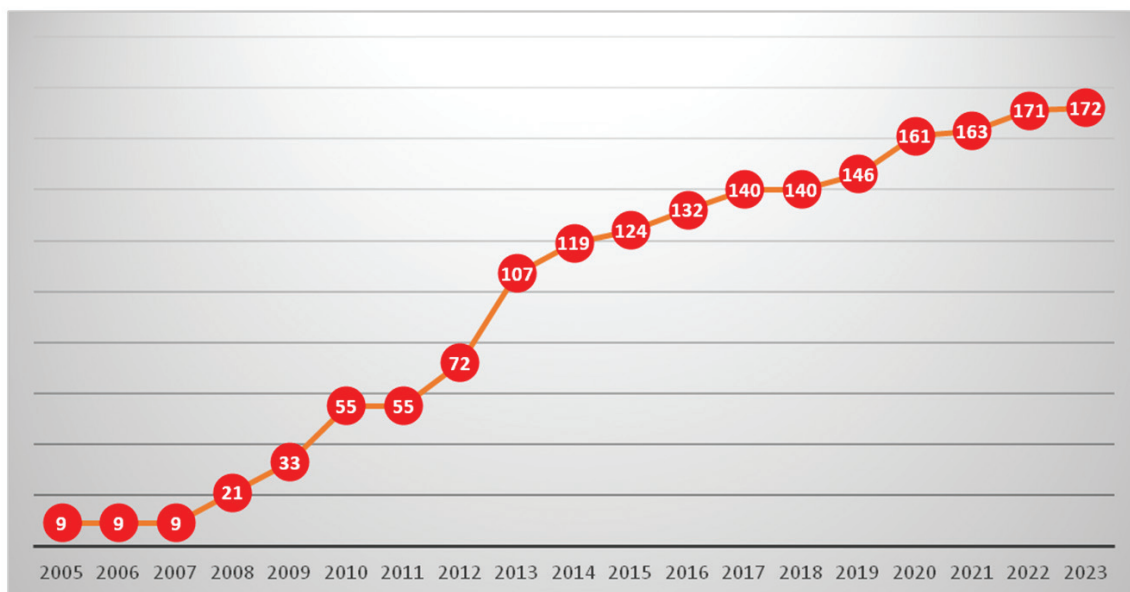
У одсеку раде: Весна Стојановић, шеф одсека, Станица Голубовић, самостални саветник, Гордана Вукосав, сарадник, Драгиња Поповић, референт и Љиљана Николић, референт.

У последњих 25 година на пословима подршке радили су и: Ружица Вујанац (помоћник директора), Радивоје Мићуновић (помоћник директора), др Милан Стакић (помоћник директора), Анђелка Ђекић, Даница Тадић, Слободан Форца, Весна Петровић, Бранка Мијаиловић, Славица Мартиновић, Данијела Севић, Нада Делибашић, Маријана Калиновић Бркић, Мира Митић, Марија Николић, мр Владимир Царевић, Мила Љумовић, др Мирољуб Митић, Милица Минић, Татјана Аћимовић, Борис Башчаревић, Катарина Михајловић, Никола Витас, Мирјана Вигњевић, Светлана

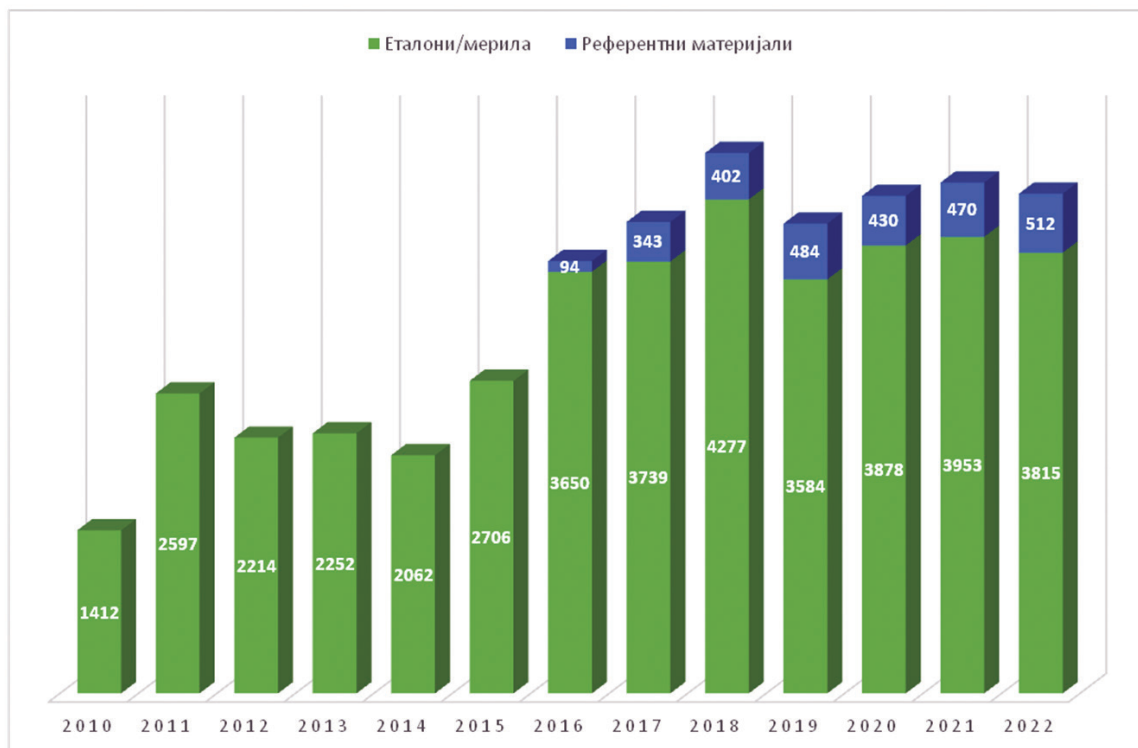


Пирић Дакић, Гордана Вукићевић, Славен Пјевац, Душко Радаковић, Милица Ђокић, Љиљана Станковић, Милан Галић, Параскева Николић, Драгиња Катић, Надежда Милошевић, Славица Бучевац, Зоран Холас, Лидија Радовановић, Добрила Петровић и др.

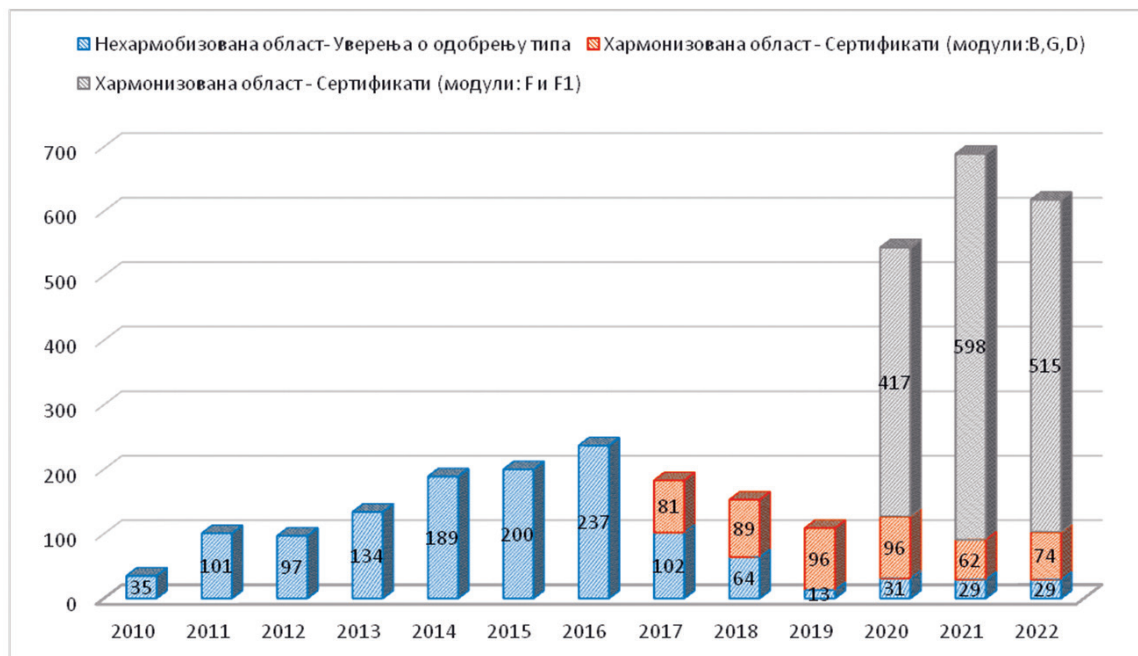
IV 7 Кључне активности Дирекције у бројкама



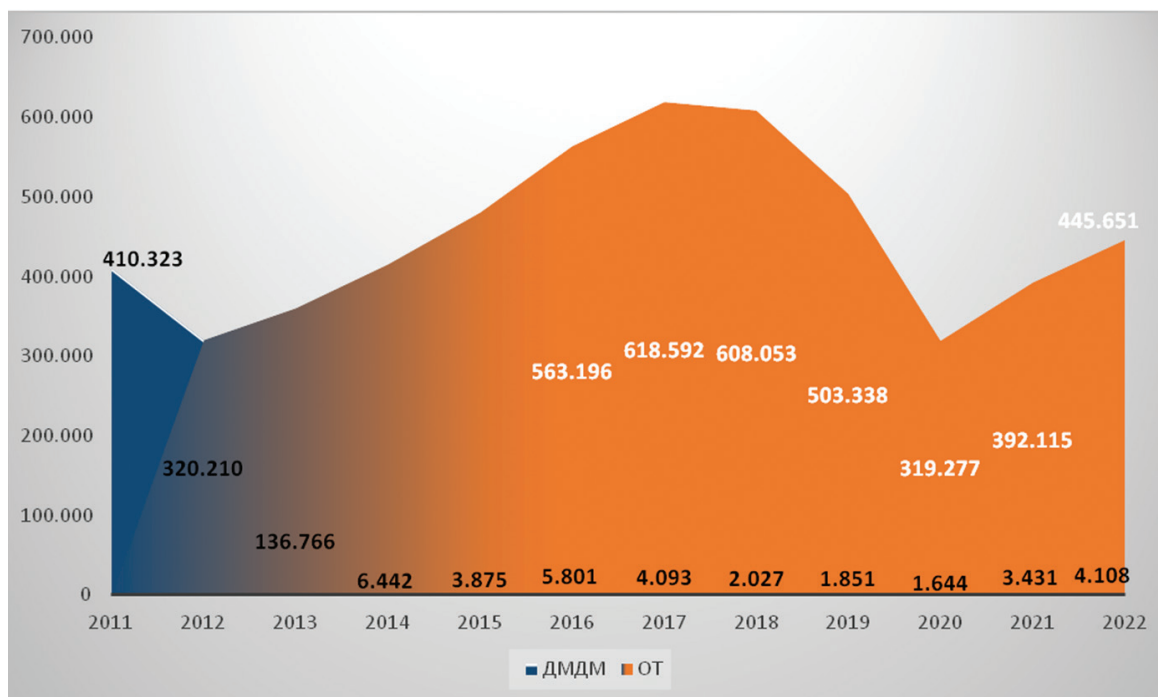
Број мерења и еталонирања – СМС у међународној бази VIPM KCDB до 1. новембра 2023. године



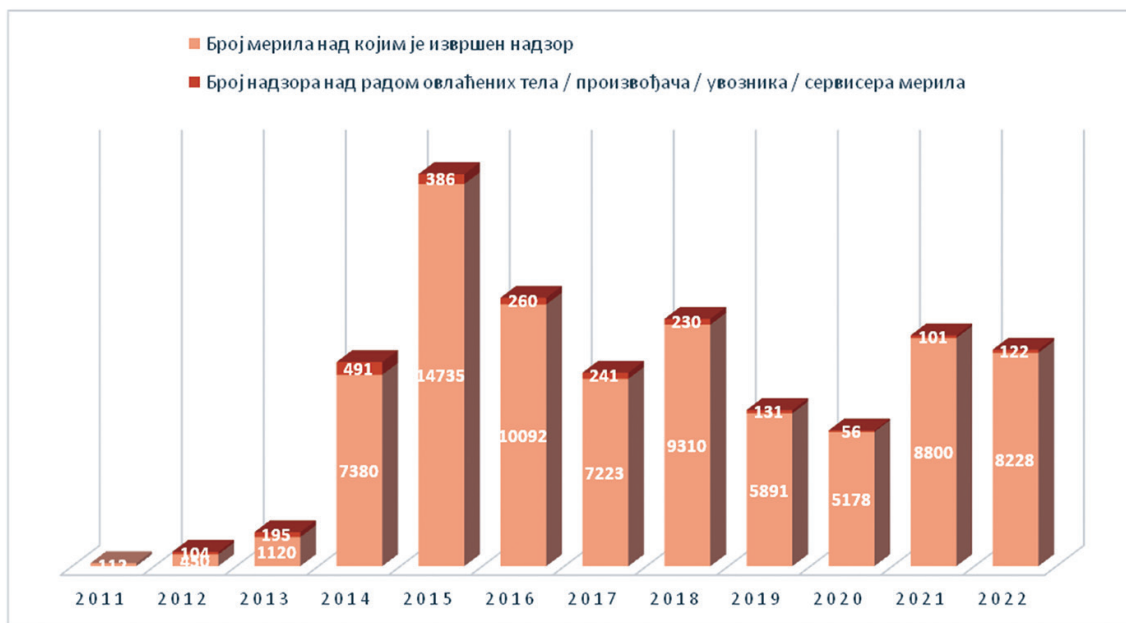
Број еталонирања и укупна количина произведених сертифицираних референтних материјала еталона у води у јединици запремине (L), за период 2010–2022. године



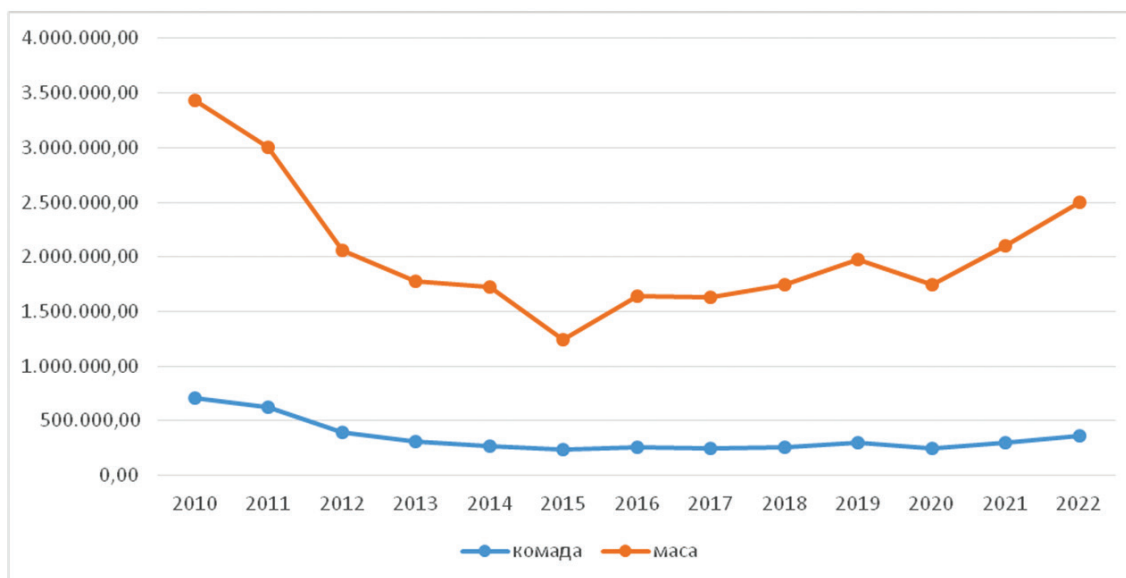
Број издајних исправа у поступку оцењивања усаглашености и одобрења типова нових мерила за период 2010–2022. године



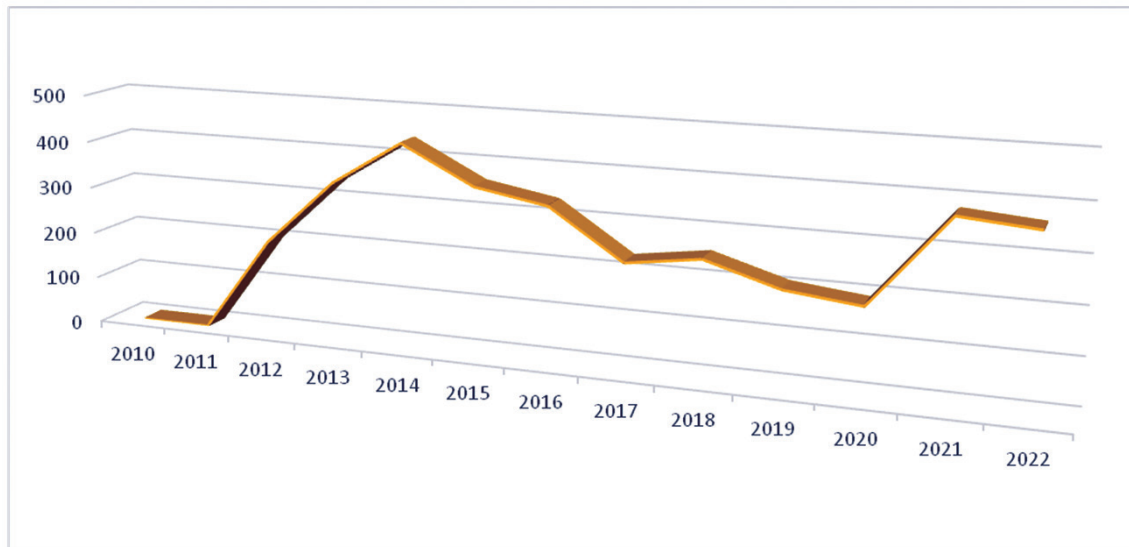
Број оверених мерила од стране Дирекције (ДМДМ) и Овлашћених тела (ОТ) за период 2011–2022. године



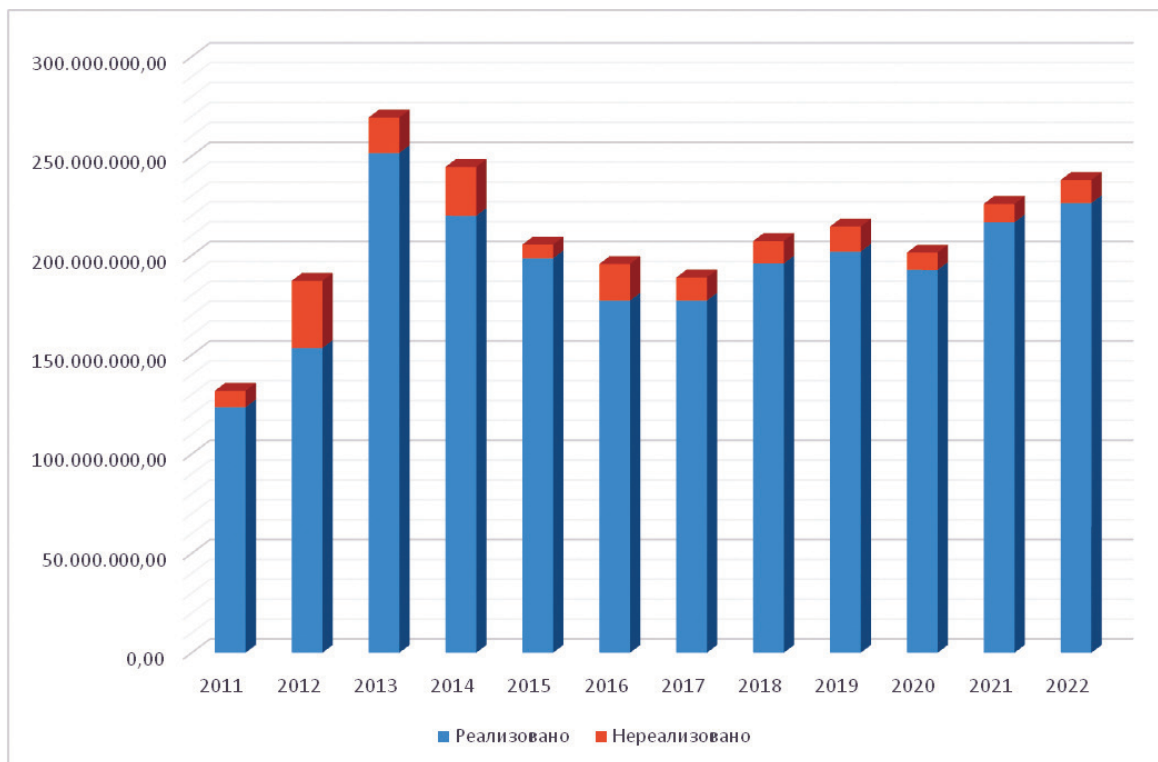
Број мерила у употреби обухваћених међуролошким надзором и сprovedених међуролошких надзора над радом овлашћених тела/произвођача/увозника/сервисера мерила у периоду 2011–2022. године



Укупна количина испуштаних и житосаних предмета од драгоцених метала даћа у јединици масе (g) по годинама у периоду 2010–2022. године



Број надзора над предметима од грађоцених мешала
у периоду 2010–2022. године



Реализација одређених средстава у буџету Републике Србије за пословање Дирекције
у периоду 2011–2022. године

V МЕЋУНАРОДНИ СИСТЕМ ЈЕДИНИЦА – SI

V 1 Основне SI јединице, некад и сад

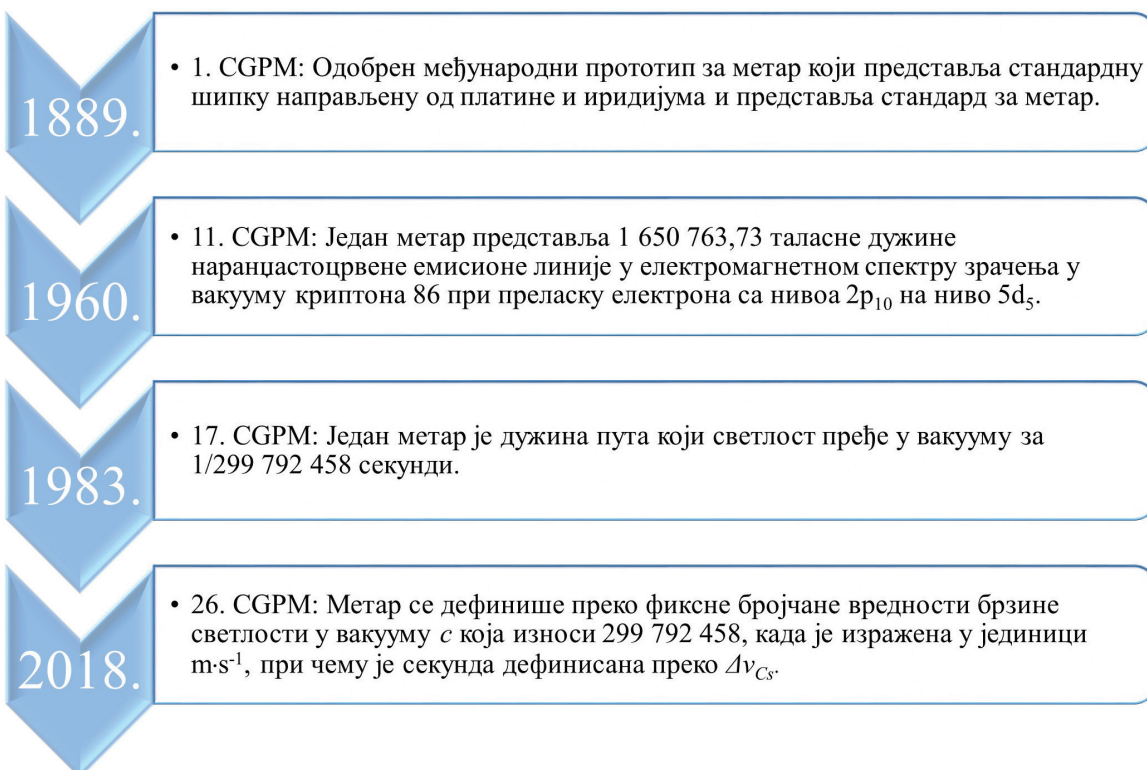
Међународни систем јединица чини седам основних јединица: метар, килограм, секунда, ампер, келвин, мол и кандела. Развој дефиниција приказан је за сваку јединицу хронолошки у графиконима.

V 1.1 Јединица дужине

Јединица дужине је метар – m



Артефакт међународног прототипа метра





ПКС Нови Сад, 2019. године, национална промоција

V 1.2 Јединица масе

Јединица масе је килограм – kg

1889.

- 1. CGPM: Одобрен интернационални прототип за килограм, цилиндар од платине и представља стандард за килограм.

1901.

- 3. CGPM: Килограм је јединица масе и једнака је маси међународног прототипа килограма. Реч „тежина” означава величину исте природе као и „сила”, тежина тела је производ његове масе и убрзања услед гравитације. Вредност стандардног убрзања услед гравитације је $980,665 \text{ cm/s}^2$.

2018.

- 26. CGPM: Килограм се дефинише преко фиксне бројчане вредности Планкове константе h која износи $6,626\,070\,15 \times 10^{-34}$, када је изражена у јединици J·s, која је једнака $\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$, при чему су метар и секунда дефинисани преко c и $\Delta\nu_{\text{Cs}}$.

Novi internacionalni sistem jedinica (SI) – redefinicija kilograma



Dragana Milićević, Boris Laštro, Jasmina Lazarević, Jelena Bebić, Slavica Simić, Jasmina Pavlović
Direkcija za mere i dragocene metale, Beograd, Srbija
Email: borislastro@dmdm.rs

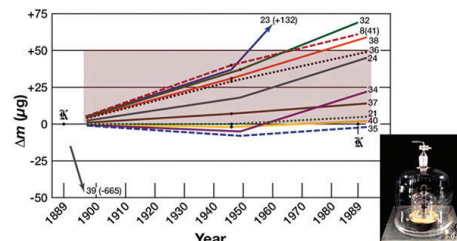


UVOD

Cilj: Definirati kilogram preko Plankove konstante, čime bi se obezbedila dugoročna stabilnost praktične realizacije kilograma.

Koraci: Odrediti i fiksirati vrednost Plankove konstante koristeći dosadašnji Internacionalni prototip kilograma.

Metod: Kibl metod koji koristi dva režima rada i indirektno poredi električnu i mehaničku snagu.



Slika 1: Merenja internacionalnog prototipa kilograma i, po teoriji, identičnih nacionalnih etalona iz različitih krajeva sveta su pokazala da se njihove mase menjaju. Ta promena iznosi oko 50 μg [1].

Kibl metod

Metod se bazira na dva režima rada, ilustrovana na slici 2, režim brzine i režim sile.

Režim brzine:

Kalem (dužine žice L) se kreće vertikalno brzinom v kroz magnetno polje (magnetne indukcije B) tako da se indukuje napon (elektromotorna sila) V . Indukovani napon je u relaciji sa brzinom kretanja preko proizvoda BL :

$$V = BLv \quad (1)$$

Režim sile:

Gravitaciona sila na masu m je uravnotežena elektromagnetnom silom F koju generiše strujni kalem u magnetnom polju:

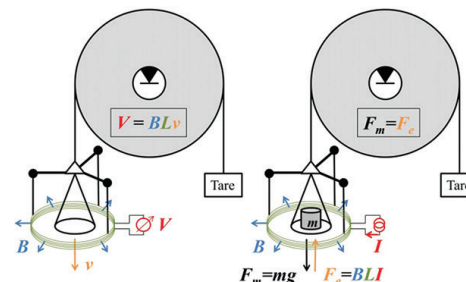
$$F = BLI = mg \quad (2)$$

Gde je g vrednost lokalnog gravitacionog ubrzanja, a I jačina električne struje u kalem.

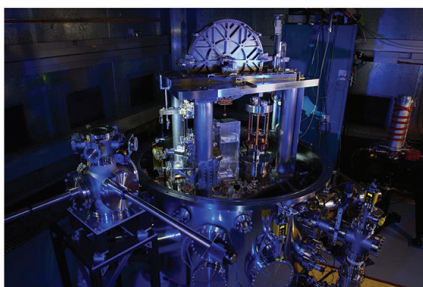
Kombinujući jednačine (1) i (2), poništava se faktor BL zajednički za obe jednačine, a preuređivanjem nepoznatih dobija se izraz koji predstavlja jednakost mehaničke i električne snage iz koga se može dobiti izraz za traženu masu:

$$V I = mgv \rightarrow m = \frac{VI}{gv} \quad (2) \text{ Napon (i struja) se mere korišćenjem}$$

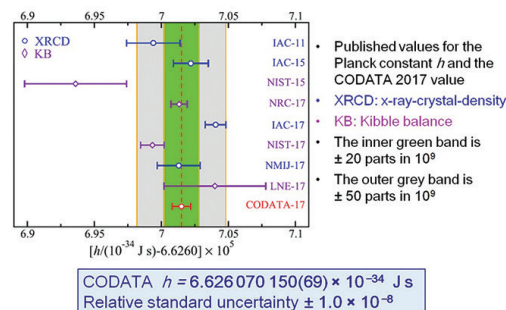
Džozefsonovog etalona čime se obezbeđuje veza sa Plankovom konstantom, dok se vrednost lokalnog gravitacionog ubrzanja meri gravimetrom, a brzina kretanja kalema interferometrijskom metodom.



Slika 2: Levo: režim brzine. Kalem se kreće vertikalno u radijalnom magnetnom polju i indukuje se napon V . Desno: režim sile. Navije usmerena elektromagnetna sila generisana od strane magnetnog polja na kalem, uravnotežava gravitacionu silu na telo mase m [2].



Slika 3: Fotografija NIST-4 Kibl vage. Photo: NIST.



Slika 4: Rezultati merenja Plankove konstante dobijeni od strane različitih instituta koristeći dve različite metode – Kibl vage (zeleno) i metod Rentgenske kristalografije (X-ray crystal density XRCRD -zeleno) [3].

ZAKLJUČAK

➤ Kibl vaga je instrument koji dovodi u vezu masu i silu sa osnovnim prirodnim konstantama. Sposoban je da meri neprekidan opseg masa ili sila sa malom promenom u svojoj mernoj nesigurnosti. Ova sposobnost nudi začajne prednosti laboratorijama koje žele da ostvare masenu skal direktno iz definicije mase u novom SI [4].

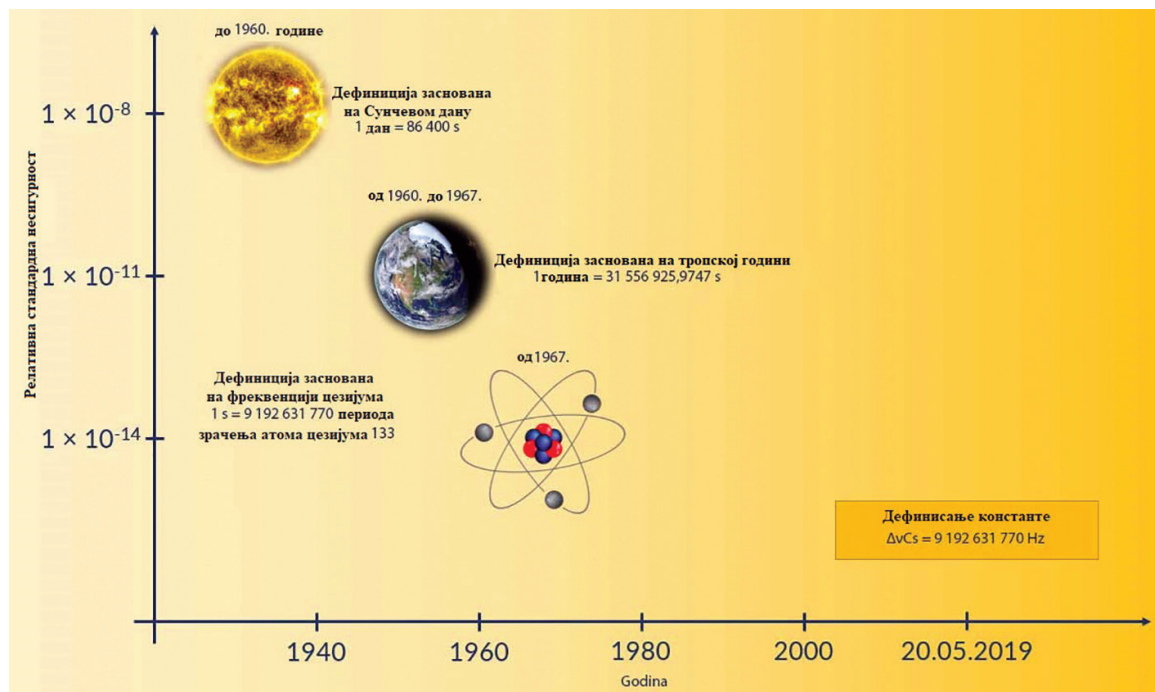
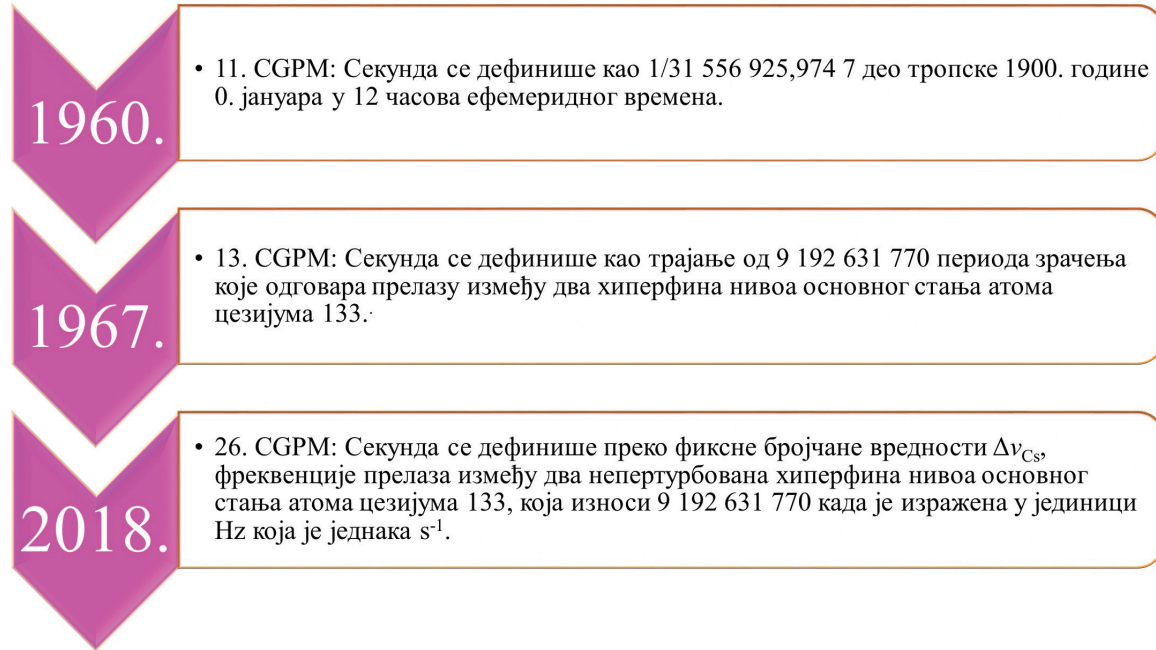
LITERATURA

- [1] G. Girard, „The Third Periodic Verification of National Prototypes of the Kilogram (1988–1992)”, Metrologia 31 (1994) 317–336.
[2] L. S. Chao, S. Schlamminger, D. B. Newell, J. R. Pratt F, Seifert, X. Zhang, G. Sineriz, M. Liu, and D. Haddad., „A LEGO Watt Balance: An apparatus to determine a mass based on the new SI”. American Journal of Physics 83 (2015) 913.

После ререфиниција килограма, национална промоција

V 1.3 Јединица времена

Јединица времена је секунда – s



Графичка илустрација дефиниција секунде

V 1.4 Јединица електричне струје

Јединица електричне струје је ампер – А

1948.

- 9. CGPM: Јединица за електричну струју је стална електрична струја која би, када би се одржавала у два права паралелна проводника, неограничене дужине и занемарљиво малог кружног пресека, који се налазе у вакууму на међусобном растојању од једног метра, проузроковала међу тим проводницима силу једнаку 2×10^{-7} њутна по метру дужине.

2018.

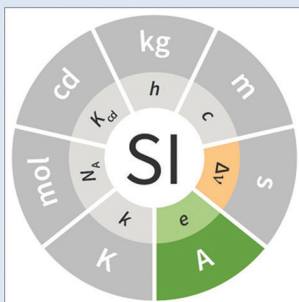
- 26. CGPM: Ампер се дефинише преко фиксне бројчане вредности елементарног наелектрисања e која износи $1,602176634 \times 10^{-19}$, када је изражено у јединици кулон, која је једнака А·s, при чему је секунда дефинисана преко $\Delta\nu_{\text{Cs}}$.



Дан метрологије, Музеј науке и технике, Београд, 2019. године, национална промоција



РЕДЕФИНИЦИЈА АМПТЕРА (А)



Ревизија SI система

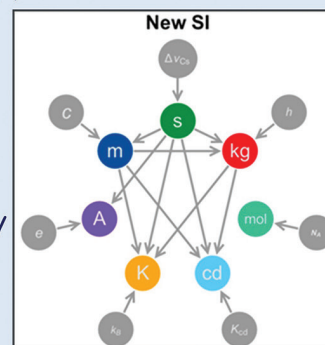
Изражавање основних јединица и остваривање њихове директне везе са нумеричким вредностима природних константи:

килограм - Планкова константа (h)

ампер - елементарно наелектрисање (e)

келвин - Болцманова константа (k)

мол - Авогадрова константа (N_A)



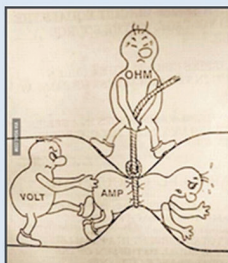
Електрицитет и ампер кроз историју



Назив добила по физичару Андре Мари Амперу
Прва дефиниција преко уређаја званог сребрни волтметар

Стара дефиниција:

Ампер је стална електрична струја која би, када би се одржавала у два права паралелна проводника, неограничене дужине и занемарљиво малог кружног пресека, који се налази у вакууму на међусобном растојању од једног метра, проузроковала међу тим проводницима силу једнаку 2×10^{-7} Њутна по метру дужине (CIPM (1946)).

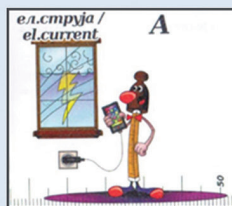
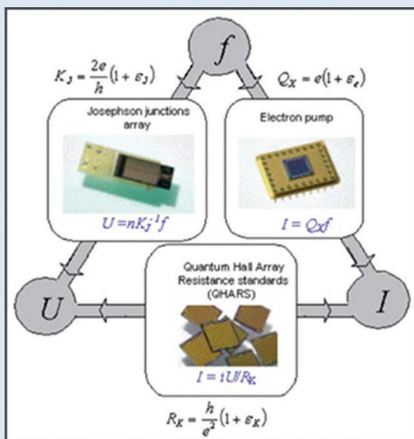


Нова дефиниција:

Ампер се редифинише тако што се усваја тачна нумеричка вредност елементарног наелектрисања $e = 1,602176634 \times 10^{-19}$ C ($1C = 1A \cdot 1s$).

ПРАКТИЧНА РЕАЛИЗАЦИЈА АМПТЕРА

Принцип квантног метролошког троугла



Квантни Ohm-ов закон

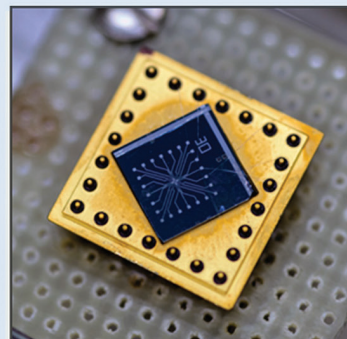
$$V_J = R_H \cdot I_{SET}$$

V_J - Josephson напон

R_H - Hall отпорност

I_{SET} - струја коју генерише SE

Transport elektrona SET (Single Electron Transport)



Постер редифиниција ампера, национална промоција

V 1.5 Јединица термодинамичке температуре

Јединица термодинамичке температуре је келвин – К

1954.

- 10. CGPM: Келвин је термодинамичка температура која је једнака $1/273,16$ део термодинамичке температуре тројне тачке воде.

1967.

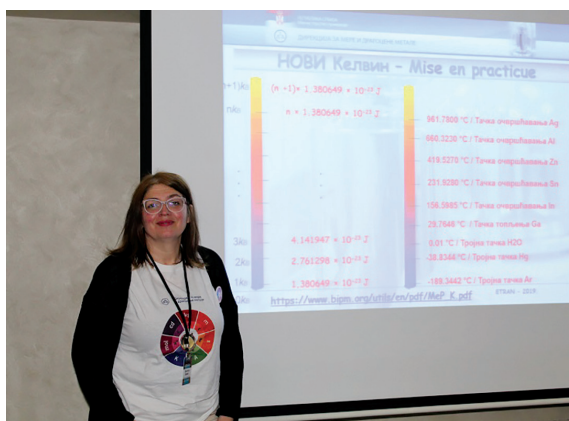
- 13. CGPM: Јединица термодинамичке температуре и јединица температурног интервала су једна иста јединица, која треба да буде означена једним именом и једним симболом. Јединица термодинамичке температуре келвин се користи и за изражавање температурног интервала. Температурни интервал се такође може изразити у степенима целзијуса - °C

2018.

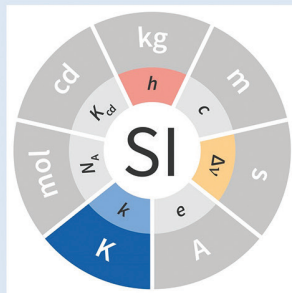
- 26. CGPM - Келвин се дефинише преко фиксне бројчане вредности Болцманове константе k која износи $1,380\,649 \times 10^{-23}$, када је изражена у јединицама $\text{J}\cdot\text{K}^{-1}$ што је једнако $\text{kg}\cdot\text{m}^2\cdot\text{s}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$, при чему су килограм, метар и секунда дефинисани преко h , c и $\Delta\nu_{\text{Cs}}$.

Посебно име и ознака SI јединице за температуру за изражавање целзијусове температуре је степен целзијуса – °C.

Целзијусова температура је дефинисана као разлика две термодинамичке температуре T и T_0 ($t = T - T_0$), где је $T_0 = 273,15$ К. Температурни интервал или разлика температура може да се изрази у келвинима или у степенима целзијуса.



ETRAN конференција, Сребрно језеро, 2019. године, национална промоција

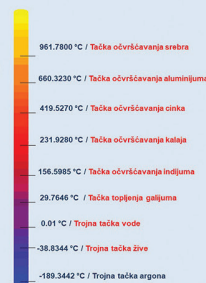


РЕДЕФИНИЦИЈА КЕЛВИНА (K)

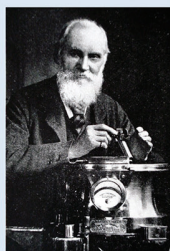
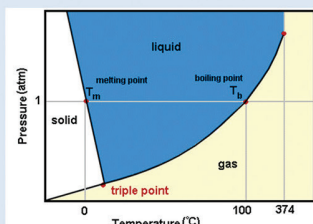
Ревизија SI система

Изражавање основних јединица и остваривање њихове директне везе са нумеричким вредностима природних константи:

килограм - Планкова константа (h)
ампер - елементарно наелектрисање (e)
келвин - Болцманова константа (k)
мол - Авогадрова константа (N_A)

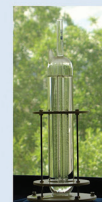


Температура и келвин кроз историју



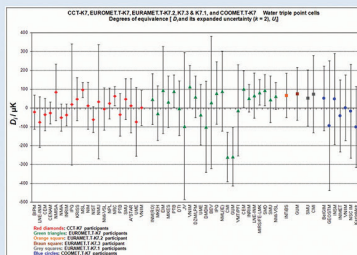
Назив добила по британском физичару Вилијам Томпсону - лорд Келвин (1824-1907),

Андрес Целзијус је 1740. направио скалу користећи тачку очвршћавања воде 0 °C и тачку кључања воде 100 °C.



Стара дефиниција:

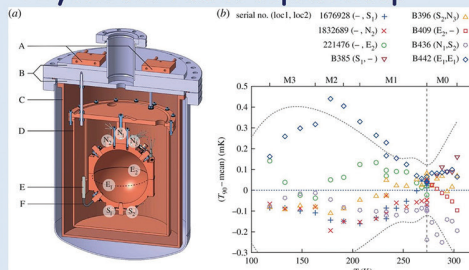
Келвин је јединица термодинамичке температуре која је једнака 1/273,16 део температуре тројне тачке воде (CIPM (1954)).



Нова дефиниција (2019)

Келвин је јединица термодинамичке температуре дефинисана преко фиксне нумеричке Болцманове константе чија нова вредност износи 1,380 649 J/K, односно $\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$, где су килограм, метар и секунда изражени преко Планкове константе (h), брзине светлости (c) и константе $\Delta \nu_{Cs}$.

Акустични гасни термометар



Фреквенција осциловања зависи од притиска гаса и пречника резонатора, врсте гаса унутар резонатора (Ar или He)

ПРАКТИЧНА РЕАЛИЗАЦИЈА КЕЛВИНА



Термометри на бази дијелектричне константе



Бозе-Анштајнов кондензатор за ниске температуре (He)

V 1.6 Јединица количине супстанце

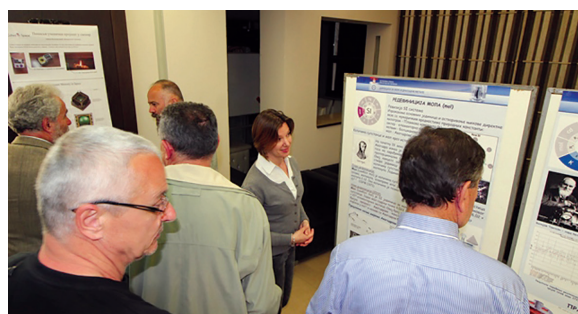
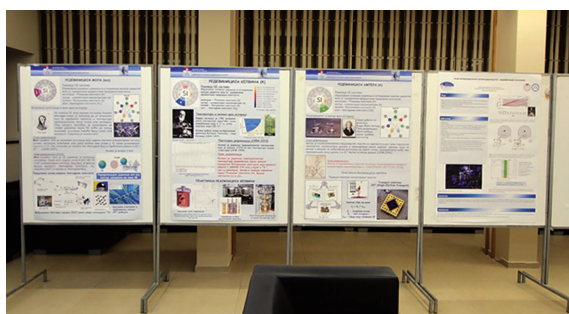
Јединица количине супстанце је мол – mol

1971.

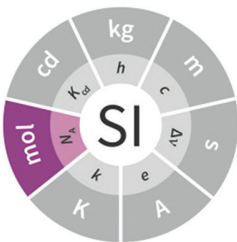
- 14. CGPM: Мол је количина супстанце система који садржи толико елементарних честица колико има атома у 0,012 килограма угљеника 12 .

2018.

- 26. CGPM: Један мол садржи тачно $6,022\,140\,76 \times 10^{23}$ елементарних честица. Овај број је фиксна бројчана вредност Авогадрове константе N_A , када је изражен у јединици mol^{-1} и назива се Авогадров број. Када се употребљава мол, наводе се елементарне честице које могу бити атоми, молекули, јони, електрони и друге честице или одређене групе тих честица.



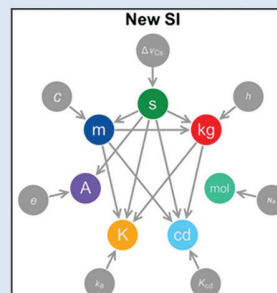
XXXVII Републички семинар о настави физике у Кладову, 2019. године, национална промоција



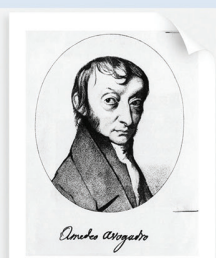
РЕДЕФИНИЦИЈА МОЛА (mol)

Ревизија SI система

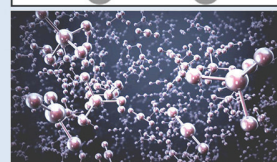
Изражавање основних јединица и остваривање њихове директне везе са нумеричким вредностима природних константи:
килограм - Планкова константа (h)
ампер - елементарно наелектрисање (e)
келвин - Болцманова константа (k)
мол - Авогадрова константа (N_A)



Количина супстанце и мол кроз историју



На почетку 19. века научник по имену Амедео Авогадро изнео је хипотезу да је запремина гаса на одређеном притиску и температури пропорционална броју атома или молекула. Овај концепт омогућио је хемичарима да створе јединицу којом ће моћи да опишу количину супстанце помоћу броја атома или молекула. Јединица је названа мол.



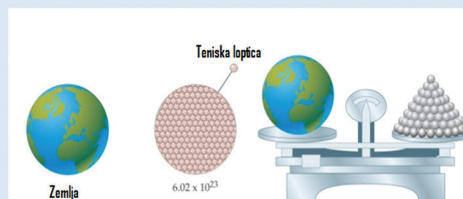
Стара дефиниција:

Мол (симбол: mol) је количина супстанце која садржи онолико елементарних честица (атома, молекула, електрона или јона) колико има атома у 12 грама угљениковог изотопа C-12. Ова количина је позната као Авогадров број и приближно износи $6,02 \times 10^{23}$. (CGPM (1971).

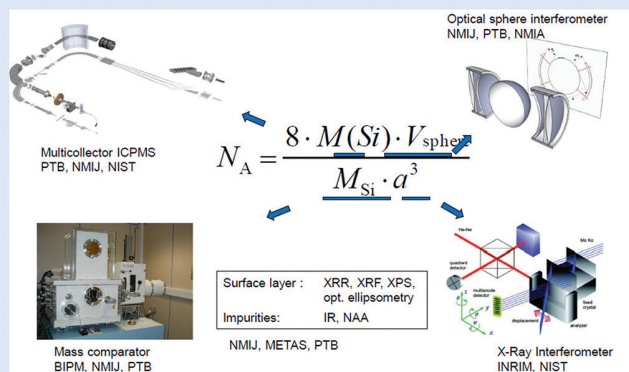
Колико је велики 1 mol?

Нова дефиниција (2019):

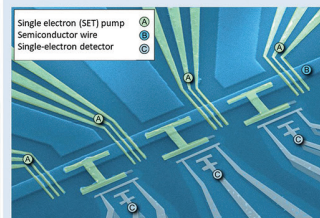
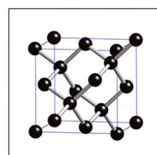
Мол (симбол: mol) је SI јединица за количину супстанце. Један мол садржи тачно $6,022\,140\,76 \times 10^{23}$ елементарних честица. Овај број је фиксна бројна вредност Авогадрове константе, N_A , изражен у mol^{-1} и назива се Авогадров број.



Предложен начин мерења Авогадрове константе



Рedefиницијом јединице mol она постаје независна од масе !!!!!



Бројањем електрона у проводничој линији SET уређајем

Међународна Авогадро сарадња (IAC) преко сфере силицијума ^{28}Si

V 1.7 Јединица светлосне јачине (јачине светлости)

Јединица светлосне јачине у датом смеру је кандела – cd

1967.

- 16. CGPM: Кандела је јачина светлости коју у управном правцу зрачи површина од $1/600\,000$ квадратног метра црног тела, на температури очвршћавања платине, под притиском од $101\,325$ паскала.

1979.

- 16. CGPM: Кандела је светлосна јачина (јачина светлости), у одређеном правцу, извора који емитује монохроматско зрачење фреквенције 540×10^{12} херца и чија је јачина зрачења у том правцу $1/683$ вата постерадијану.

2018.

- 26. CGPM: Кандела је дефинисана преко фиксне бројчане вредности светлосне ефикасности монохроматског зрачења фреквенције 540×10^{12} Hz, K_{cd} , која износи 683 када је изражена у јединици $\text{lm} \cdot \text{W}^{-1}$ што је једнако $\text{cd} \cdot \text{sr} \cdot \text{W}^{-1}$, или $\text{cd} \cdot \text{sr} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^3$, при чему су килограм, метар и секунда дефинисани преко h , c и $\Delta\nu_{Cs}$.



ПКС Крушевац, 2019. године, национална промоција

V 2 Редифиниција Међународног система јединица

На састанку 20. октобра 2017. године, Међународни комитет за тегове и мере (у даљем тексту: CIPM) сагласио се да су услови за редифинисање SI јединица испуњени и сложио се да изради предлог резолуције до 26. CGPM, која је одржана у Версају, у новембру 2018. године.

Одлука о ревизији основних међународних SI јединица одобрена је на 26. састанку CGPM и велики је корак за цео свет мерења. Сматра се научном „француском револуцијом“. SI заснован на инваријантним природним константама резултат је вишегодишњег теоријског и експерименталног рада многих научника који су у својим националним метролошким институцијама остварили квантни помак у стварању једног савременог SI.

Нове дефиниције засноване су на фиксираним нумеричким вредностима:

- Планкове константе (h),
- Елементарног наелектрисања (e),
- Болцманове константе (k) и
- Авогадрове константе (N_A),

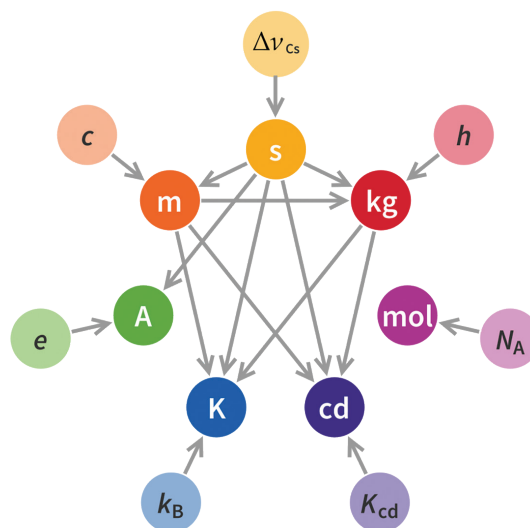
као и на друге три физичке константе чије су нумеричке вредности претходно одређене.

Резултат оваквог начина дефинисања је једноставнији и фундаменталнији међународни систем SI јединица, имајући у виду да нестаје и последња дефиниција заснована на материјалном артефакту – међународном прототипу килограма.

константа	бројчана вредност	јединица
$\Delta\nu_{\text{cs}}$	9 192 631 770	Hz
c	299 792 458	m/s
h	$6,626\,070\,15 \times 10^{-34}$	J·s
e	$1,602\,176\,634 \times 10^{-19}$	C
k	$1,380\,649 \times 10^{-23}$	J/K
N_A	$6,022\,140\,76 \times 10^{23}$	mol ⁻¹
K_{cd}	683	lm·W ⁻¹

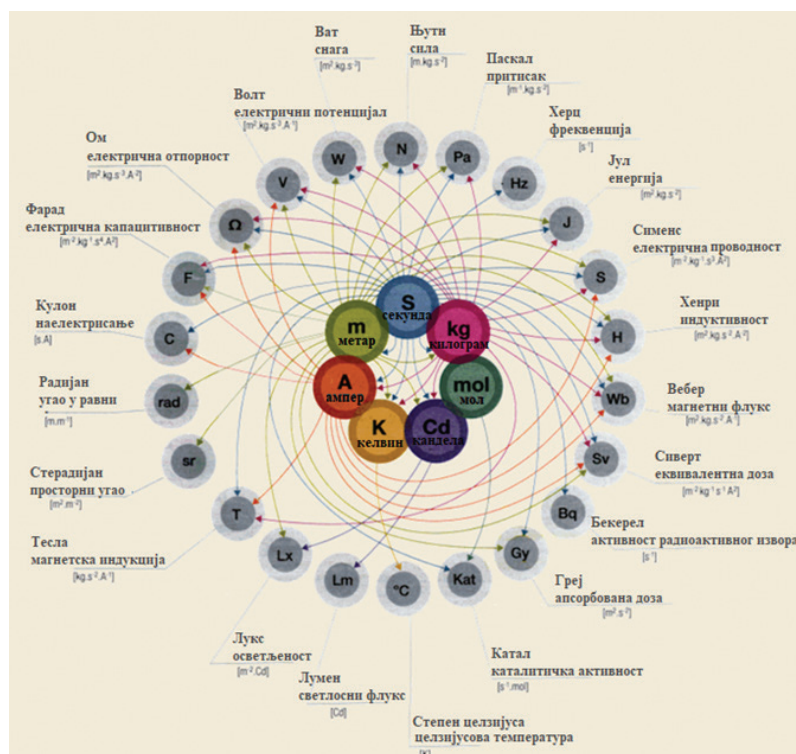
Бројчане вредности константи и њихове јединице

- Фреквенција прелаза између два непертурбована хиперфина нивоа основног стања атома цезијума ^{133}Cs је 9 192 631 770 херца (Hz),
- Брзина светлости у вакууму c је тачно 299 792 458 метара по секунди,
- Планкова константа h је тачно $6,626\,070\,15 \times 10^{-34}$ џула у секунди,
- Количина елементарног наелектрисања e је тачно $1,602\,176\,634 \times 10^{-19}$ кулона,
- Болцманова константа k је тачно $1,380\,649 \times 10^{-23}$ џула по келвину,
- Авогадрова константа N_A је тачно $6,022\,140\,76 \times 10^{23}$ по молу,
- Светлосна ефикасност K_{cd} монохроматског зрачења, фреквенције 540×10^{12} Hz, је тачно 683 лумена по вату.



Графички приказ зависности, редефиниција SI

Остале основне јединице већ су дефинисане и изражене математичким формулама којима је успостављена директна веза са природним константама. На тај начин, дефиниције свих седам основних SI јединица су униформно изражене, дефинисане фундаменталним природним константама и због тога су инхерентно стабилне, што осигурава стабилност SI система и отвара могућност развоја и употребу нових технологија, укључујући квантне технологије. Ревидиране дефиниције ступиле су на снагу симболично на Светски дан метрологије, 20. маја 2019. године.



Графички приказ међусобне зависности јединица

V 3 Јединица магнетне индукције тесла – Т

На 11. CGPM, одржаној у Паризу, од 11. до 20. октобра 1960. године, којој су присуствовале делегације 34 државе, потписнице Метарске конвенције, усвојена је одлука да се, у част великог научника и проналазача, јединица магнетне индукције у SI назове тесла.

„Овом одлуком се Никола Тесла, Србин из Лике и члан Српске академије наука, заслужно прикључио реду бесмртника на пољу науке и технике, као што су Њутн, Келвин, Ампер, Волт, Херц, Хенри, Ват и други“, професор Војин Поповић [1].

V 4 Унапређења у мерењима

Коришћење природних константи за дефинисање SI омогућава научној заједници и свим заинтересованим странама да резултати мерења буду прецизнији у широком опсегу мерења, почев од најмањих до највећих вредности. То повезује кључна мерења на атомској (и квантној) скали са мерењима која се спроводе на макроскопском нивоу у областима као што су мерења масе и температуре, која су се до сада спроводила коришћењем мање прецизних индиректних метода. Као што је редифиниција секунде омогућила GPS навигацију, очекује се да редифиниција поменутих SI јединица током времена омогући развој технологија који још не можемо ни да замислимо, уз одржавање континуитета за крајње практичне кориснике.

Први званичан резултат и унапређење мерења које је иницирала редифиниција SI су тачнија и прецизнија мерења за још шест децимала. На 27. CGPM, одржаној у новембру 2022. године, донета је Одлука о проширењу опсега префикса који се користе у оквиру SI. Ово је прво проширење опсега SI префикса од 1991. године.

Усвојена су четири нова префикса за следеће вредности:

- рона (Ronna – симбол R) за 10^{27}
- кета (Quetta – симбол Q) за 10^{30}
- ронто (Ronto – симбол r) за 10^{-27}
- кекто (Qecto – симбол q) за 10^{-30}

Ова одлука подразумева да четири нова префикса (два на горњем крају SI опсега и два на доњем крају SI опсега) сада могу да се користе за изражавање мерења широм света. Растући захтеви науке у области дигиталног складиштења и квантне физике проузроковали су потребу за проширењем већ постојећих мерних јединица, а научници најављују да, у складу са постојећим допунама, у скорој будућности можемо очекивати увођење ронаметра и кетаграма.



Конгрес метрологија, 2019. године, национална промоција

Префикс	Симбол	Децимални умножак	Децимални приказ
кета	Q	10^{30}	1 000 000 000 000 000 000 000 000 000 000
рона	R	10^{27}	1 000 000 000 000 000 000 000 000 000 000
јота	Y	10^{24}	1 000 000 000 000 000 000 000 000
зета	Z	10^{21}	1 000 000 000 000 000 000 000
екса	E	10^{18}	1 000 000 000 000 000 000
пета	P	10^{15}	1 000 000 000 000 000
тера	T	10^{12}	1 000 000 000 000
гига	G	10^9	1 000 000 000
мега	M	10^6	1 000 000
кило	k	10^3	1000
хекто	h	10^2	100
дека	da	10^1	10
деци	d	10^{-1}	0,1
центи	c	10^{-2}	0,01
мили	m	10^{-3}	0,001
микро	μ	10^{-6}	0,000 001
нано	n	10^{-9}	0,000 000 001
пико	p	10^{-12}	0,000 000 000 001
фемто	f	10^{-15}	0,000 000 000 000 001
ато	a	10^{-18}	0,000 000 000 000 000 001
zepto	z	10^{-21}	0,000 000 000 000 000 000 001
јокто	y	10^{-24}	0,000 000 000 000 000 000 000 001
ронто	r	10^{-27}	0,000 000 000 000 000 000 000 000 001
кекто	q	10^{-30}	0,000 000 000 000 000 000 000 000 000 001

Табела префикса

Светски дан метрологије



Мерења подржавају
глобални прехранбени систем

Bureau
International des
Poids et
Mesures



20. Мај 2023.
www.worldmetrologyday.org

Светски дан метрологије



Метрологија
у дигиталној ери

Bureau
International des
Poids et
Mesures



20. мај 2022.
www.worldmetrologyday.org

Светски дан метрологије



Мерење
у здравству

Bureau
International des
Poids et
Mesures



20. мај 2021.
www.worldmetrologyday.org

Светски дан метрологије

Мерења у светској трговини



Bureau
International des
Poids et
Mesures



20. мај 2020.
www.worldmetrologyday.org

Светски дан метрологије, национална промоција

Светски дан метрологије



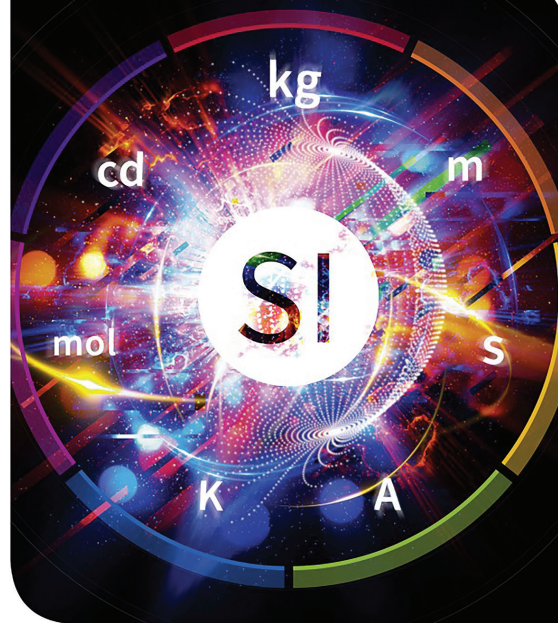
Bureau
International des
Poids et
Mesures



20. мај 2019. год.
www.worldmetrologyday.org

Светски дан метрологије

www.worldmetrologyday.org



Bureau
International des
Poids et
Mesures



Стална еволуција
Међународни систем јединица
20. мај 2018.

Метрологија 2017



Bureau
International des
Poids et
Mesures



www.worldmetrologyday.org

Метрологија

Мерења у динамичном свету



Bureau
International des
Poids et
Mesures



Светски дан метрологије
20. мај
www.worldmetrologyday.org



Светски дан метрологије, национална промоција

VI РУКОВОДИОЦИ ДРЖАВНЕ УСТАНОВЕ НАДЛЕЖНЕ ЗА МЕРЕ И ДРАГОЦЕНЕ МЕТАЛЕ ¹ У ПЕРИОДУ 1873 – 2023. ГОДИНЕ

Период	Име и презиме старешине	Назив државне установе
1873 – 1875.	ЧЕДОМИЉ МИЈАТОВИЋ, министар финансија	Министарство финансија
1875 – 1876.	ЉУБОМИР КАЉЕВИЋ, министар финансија	Министарство финансија
1876 – 1877.	СТЕВАН ЗДРАВКОВИЋ, министар финансија	Министарство финансија
1877 – 1879.	ВЛАДИМИР ЈОВАНОВИЋ, министар финансија	Министарство финансија
1880 – 1881.	СВЕТОЗАР МИЛОЈЕВИЋ, в.д. контролора метарских мера	Министарство финансија, Рударски одељак
1881 – 1883.	КРСТА ПЕТРОВИЋ, контролор метарских мера	Министарство финансија, Рударско одељење
1884 – 1887.	МАТА ЈОВАНОВИЋ, секретар у Одсеку мера	Министарство народне привреде, Одељење за трговину, саобраћај и радиност, Одсек мера
1888 – 1889.	МАТА ЈОВАНОВИЋ, в.д. главног контролора мера	Министарство народне привреде, Одељење за трговину, саобраћај и радиност, Одсек мера

¹ Од 1921. године надлежне и за драгоцене метале.

Период	Име и презиме старешине	Назив државне установе
1890 – 1896.	НИКОЛА ВЕЉКОВИЋ, контролор Надлештва Контроле мера у Београду врши дужност главног контролора	Министарство народне привреде, Одељење за трговину, саобраћај и радиност, Надлештво по струци контроле мера
1897 – 1898.	ВИЋЕНТИЈЕ КРАЉЕВИЋ, контролор мера	Министарство народне привреде, Одељење за трговину, радиност и саобраћај, Надлештво контроле мера
1898 – 1899.	МИХАИЛО ЛУКОВИЋ, контролор мера	Министарство народне привреде, Одељење за трговину, радиност и саобраћај, Надлештво контроле мера
1899 – 1910.	РИСТА СТОЈАКОВИЋ, контролор мера	Министарство народне привреде, Одељење за трговину, радиност и саобраћај, Надлештво контроле мера
1911 – 1913.	ДОБРИВОЈЕ ТОМИЋ, контролор мера	Министарство народне привреде, Одељење за трговину, радиност и саобраћај
1914 – 1918.	МИХАИЛО ДОБРИЋ, контролор мера	Министарство народне привреде, Одељење за трговину, саобраћај и радиност
1919 – 1920.	ЉУБОМИР НЕНАДОВИЋ, шеф Одсека	Министарство трговине и индустрије, Одељење за унутрашњу трговину и трговинску наставу, Одсек за мере и мерила
1920 – 1921.	ЦЕЛЕСТИН КАРГАЧИН, шеф Одсека	Министарство трговине и индустрије, Одељење за унутрашњу трговину и трговинску наставу, Одсек за мере и мерила
1921 – 1928.	ЦЕЛЕСТИН КАРГАЧИН, шеф Одсека	Министарство трговине и индустрије, Одељење за унутрашњу трговину и трговинску наставу, Одсек за мере и испитивање драгоцених метала
1928 – 1941.	ЦЕЛЕСТИН КАРГАЧИН, управник	Министарство трговине и индустрије, Средишна управа за мере и драгоцене метале

Период	Име и презиме старешине	Назив државне установе
1944 – 17.5.1945.	ДРАГМИО БОШКОВИЋ, управник	Повереништво за трговину и индустрију, Средишња управа за мере и драгоцене метале
17.5.1945 – 3.6.1947.	ДРАГМИО БОШКОВИЋ, управник	Министарство трговине и снабдевања ФНРЈ, Средишња управа за мере и драгоцене метале
3.6.1947 – 4.9.1947.	ДРАГМИО БОШКОВИЋ, директор	Савезна планска комисија, Савезни уред за мере и драгоцене метале
4.9.1947 – 7.4.1951.	РАНКО СИМИЋ, директор	Савезна планска комисија, Савезни уред за мере и драгоцене метале
7.4.1951 – 2.6.1953.	ЕМИЛ ЛАЗАР, в.д. директора	Привредни савет ФНРЈ, Савезни уред за мере и драгоцене метале
2.6.1953 – 24.5.1956.	ЕМИЛ ЛАЗАР, директор	Савезни уред за мере и драгоцене метале, орган Управе под надзором Државног секретаријата за послове народне привреде
24.5.1956 – 20.10.1959.	ЕМИЛ ЛАЗАР, директор	Управа за мере и драгоцене метале, орган управе у саставу Државног секретаријата за послове робног промета
20.10.1959 – 20.6.1962.	ЈОСИП ГИЗДИЋ, директор	Управа за мере и драгоцене метале, орган управе у саставу Државног секретаријата за послове робног промета
20.6.1962 – 7.4.1963.	ЈОСИП ГИЗДИЋ, директор	Управа за мере и драгоцене метале у саставу Секретаријата Савезног извршног већа за трговину и туризам
7.4.1963 – 18.3.1965.	ЈОСИП ГИЗДИЋ, директор	Управа за мере и драгоцене метале, самостални орган управе под надзором Савезног секретаријата за трговину

Период	Име и презиме старешине	Назив државне установе
18.3.1965 – 14.5.1967.	ЈОСИП ГИЗДИЋ, директор	Управа за мере и драгоцене метале, савезни орган управе под надзором Савезног секретаријата за индустрију и трговину
14.5.1967 – 24.6.1970.	ЈОСИП ГИЗДИЋ, директор	Савезни завод за мере и драгоцене метале, самостална савезна организација
24.6.1970 – 1.5.1978.	ПЕТАР КОВИНЧИЋ, директор	Савезни завод за мере и драгоцене метале, самостална савезна организација
1.5.1978 – 22.2.1979.	Др ДРАГУТИН БОШКОВИЋ, в.д директора	Савезни завод за мере и драгоцене метале, самостална савезна организација
22.2.1979 – 31.12.1986.	МИЛИСАВ ВОЈИЧИЋ, директор	Савезни завод за мере и драгоцене метале, самостална савезна организација
1.1.1987 – 30.4.1988.	Мр МИЛАН МЕЖЕК, директор	Савезни завод за мере и драгоцене метале, самостална савезна организација
30.4.1988 – 15.3.1989.	Мр МИЛАН МЕЖЕК, директор	Савезни завод за мере и драгоцене метале, савезна организација у саставу Савезног секретаријата за привреду
15.3.1989 – 28.2.1990.	Мр МИЛАН МЕЖЕК, директор	Савезни завод за мере и драгоцене метале, савезна организација у саставу Савезног секретаријата за енергетику и индустрију
9.3.1990 – 27.4.1992.	МИХАИЛ ЕЖОВ, директор	Савезни завод за мере и драгоцене метале, савезна организација у саставу Савезног секретаријата за енергетику и индустрију
27.4.1992 – 24.9.1992.	РАДОВАН СТЕВИЋ, в.д. директора	Савезни завод за мере и драгоцене метале, савезна организација у саставу Савезног секретаријата за енергетику и индустрију (до 8.8.1992)

Период	Име и презиме старешине	Назив државне установе
24.9.1992 – 15.9.1994.	РАДОВАН СТЕВИЋ, директор	Савезни завод за мере и драгоцене метале, савезна организација у саставу Савезног министарства за науку, технологију и развој
15.9.1994 – 11.1.1996.	РАДОВАН СТЕВИЋ, директор	Савезни завод за мере и драгоцене метале, савезна организација у саставу Савезног министарства за развој, науку и животну средину
11.1.1996 – 11.1.2001.	Др МИЛЕ ПЕШАЉЕВИЋ, директор	Савезни завод за мере и драгоцене метале, савезна организација у саставу Савезног министарства за развој, науку и животну средину
11.1.2001 – 27.1.2001.	Мр ДРАГАН МИЛОШЕВИЋ директор	Савезни завод за мере и драгоцене метале, савезна организација у саставу Савезног министарства за развој, науку и животну средину
27.1.2001 – 13.6.2003.	Мр ДРАГАН МИЛОШЕВИЋ директор	Савезни завод за мере и драгоцене метале, савезна организација у саставу Савезног министарства привреде и унутрашње трговине
13.6.2003 – 15.5.2007.	Мр ДРАГАН МИЛОШЕВИЋ директор	Завод за мере и драгоцене метале, орган у саставу Министарства за унутрашње економске односе
15.5.2007 – 4.9.2008.	Мр ДРАГАН МИЛОШЕВИЋ директор	Дирекција за мере и драгоцене метале, орган у саставу Министарства економије и регионалног развоја
11.9.2008 – 17.9.2009.	Др ЈЕЛЕНА ПАНТЕЛИЋ БАБИЋ директор	Дирекција за мере и драгоцене метале, орган у саставу Министарства економије и регионалног развоја
17.9.2009 – 26.7.2012.	Мр ВИДА ЖИВКОВИЋ директор	Дирекција за мере и драгоцене метале, орган у саставу Министарства економије и регионалног развоја
26.7.2012 – 29.8.2013.	Мр ВИДА ЖИВКОВИЋ директор	Дирекција за мере и драгоцене метале, орган у саставу Министарства финансија и привреде

Период	Име и презиме старешине	Назив државне установе
29.8.2013 – 15.4.2016.	Мр ВИДА ЖИВКОВИЋ директор	Дирекција за мере и драгоцене метале, орган у саставу Министарства привреде
15.4.2016 – 28.9.2023.	ЧЕДОМИР БЕЛИЋ в.д. директора	Дирекција за мере и драгоцене метале, орган у саставу Министарства привреде
28.9.2023 –	ЧЕДОМИР БЕЛИЋ директор	Дирекција за мере и драгоцене метале, орган у саставу Министарства привреде

VII ЗАПОСЛЕНИ У ДИРЕКЦИЈИ ЗА МЕРЕ И ДРАГОЦЕНЕ МЕТАЛЕ (НА ДАН 1.10.2023. ГОДИНЕ)

Чедомир Белић, директор Дирекције за мере и драгоцене метале

Никола Петровић, в.д. помоћника директора за Сектор за развој метрологије

Зоран Дамњановић, в.д. помоћника директора – инспектор за Сектор за контролу и надзор

СЕКТОР ЗА РАЗВОЈ МЕТРОЛОГИЈЕ

Група за електричне величине

Раде Дерета, руководилац групе, виши саветник

Марина Павићевић, метролог за електричну отпорност, самостални саветник

Јасмина Лазаревић, метролог за наизменични напон и струју, самостални саветник

Душан Матијашевић, метролог за електричне величине, самостални саветник

Група за време и фреквенцију

Снежана Реновица, руководилац групе, виши саветник

Драгана Драгутиновић, метролог за време и фреквенцију, самостални саветник

Јовица Цветковић, метролог за време, фреквенцију и брзину, самостални саветник

Никола Божовић, метролог за време, фреквенцију и брзину, самостални саветник

Група за метрологију у хемији

Др Јелена Бебић, руководилац групе, виши саветник

Јасмина Зукан Бановић, метролог за метрологију у хемији – координатор, самостални саветник

Лука Гажевић, метролог за физичко- хемијска мерења, самостални саветник

Софија Вуковић, млађи метролог за метрологију у хемији, млађи саветник -приправник

Одсек за дужину, оптичке величине и акустику

Слободан Зеленика, шеф одсека, виши саветник

Гордана Стефановић метролог за акустику, храпавост и облике, самостални саветник

Бобан Зарков, метролог за величине оптичког зрачења – координатор, виши саветник

Небојша Станковић, метролог за дужине-координатор, самостални саветник

Група за масу, силу и притисак

Драган Пантић, руководилац групе, виши саветник

Борис Лаштро, метролог за притисак – координатор, виши саветник

Дејан Ковачевић, метролог за масу, самостални саветник

Иван Панић, метролог за масу, самостални саветник

Аница Бартула, млађи метролог за притисак, млађи саветник-приправник

Група за запремину и проток

Љиљана Мићић, руководилац групе, виши саветник

Радомир Ивановић, метролог за запремину и проток, самостални саветник

Предраг Селаковић, метролог за запремину и проток, самостални саветник

Група за термометрију

Славица Симић, руководилац групе, виши саветник

Светлана Станисављевић, метролог за термометрију и топлотну енергију – координатор, самостални саветник

Владан Степановић, метролог за температуру, самостални саветник

СЕКТОР ЗА КОНТРОЛУ И НАДЗОР

Одсек за метролошку инспекцију Београд

Милан Арежина, шеф одсека-инспектор I, самостални саветник

Ненад Милисављевић, инспектор за метролошки надзор I, самостални саветник

Соња Гвозденовић Муждека, млађи инспектор за метролошки надзор II, сарадник

Игор Ђаловић, млађи инспектор за метролошки надзор III, млађи сарадник

Марко Ђилас, инспектор за помоћ метролошком надзору, референт

Група за метролошку инспекцију Ниш

Марија Миленовић, руководилац групе-инспектор I, самостални саветник

Александар Костић, инспектор за метролошки надзор I, самостални саветник

Одсек за метролошку инспекцију Крушевац

Драгана Милићевић, шеф одсека-инспектор I, самостални саветник

Драган Рашковић, инспектор за метролошки надзор I, самостални саветник

Бошко Стефановић, инспектор за метролошки надзор I, самостални саветник

Звездан Јанићевић, инспектор за метролошки надзор I, самостални саветник

Јелена Николић, инспектор за метролошки надзор I, самостални саветник

Јелена Дејановић, инспектор за метролошки надзор I, самостални саветник

Група за метролошку инспекцију Нови Сад

Мирјана Бандовић, руководилац групе-инспектор I, самостални саветник

Марија Боровица, инспектор за метролошки надзор I, самостални саветник

Бојана Ђурић, млађи инспектор за метролошки надзор, млађи саветник

Група за метролошку инспекцију Суботица

Ружица Крајнингер, руководилац групе-инспектор I самостални саветник

Саша Коматина, инспектор за метролошки надзор I, самостални саветник

Марица Петричевић, радно место за административне послове, референт

Група за метролошку инспекцију Зрењанин

Велибор Младеновић, руководилац групе-инспектор I, самостални саветник

Група за метролошку инспекцију Ужице

Вељко Јевтић, руководилац групе-инспектор I, самостални саветник

Милан Недељковић, инспектор за метролошки надзор I, самостални саветник

Одсек за оверавање мерила

Мијодраг Максимовић, метролог за механичка мерила, саветник

Јовица Пејак, метролог за механичка мерила, саветник

Мирко Ашковић, контролор за механичка мерила, референт

Дејан Игњатовић, контролор за механичка мерила, референт

Оливер Илић, контролор за механичка мерила, референт

Небојша Орлић, контролор за електрична мерила, референт

Дејан Вилотић, контролор за електрична мерила, референт

Иван Станковић, контролор за електрична мерила, референт

Одсек за контролу предмета од драгоцених метала

Данка Павловић, шеф одсека, виши саветник

Др Младен Мирић, метролог за драгоцене метале, самостални саветник

Нада Граховац, метролог за драгоцене метале за подручје Београда, Ниша и Крушевца, саветник

Светлана Јовановић, контролор за драгоцене метале за подручје Београда, Ниша и Крушевца, референт

Стојанка Зекановић, млађи метролог за драгоцене метале за подручје Новог Сада, Зрењанина и Суботице, млађи сарадник

Група за инспекцијски надзор над предметима од драгоцених метала

Нада Лекић, руководилац групе-инспектор I, самостални саветник

Божидар Спајић, инспектор I за подручје Београда, Ниша и Крушевца, самостални саветник

Тамара Калинић, инспектор I за подручје Новог Сада, Суботице и Зрењанина, самостални саветник

Петар Вељић, инспектор II за подручје Београда, Ниша и Крушевца, саветник

ОДЕЉЕЊЕ ЗА ПРАВНЕ, ПОСЛОВЕ ЉУДСКИХ РЕСУРСА, СТРУЧНО ОПЕРАТИВНЕ И ИНФОРМАТИЧКЕ ПОСЛОВЕ

Вања Радојевић Милошевић, начелник одељења, виши саветник

Одсек за послове људских ресурса и правне послове

Соња Милојковић, шеф одсека, самостални саветник

Владислав Петровић, радно место за кадровске и правне послове, саветник

Јелена Војиновић Јаковљевић, радно место за кадровске и правне послове, саветник

Зорица Коругић, радно место за стручно-аналитичке послове, саветник

Група за стручно-оперативне послове

Ксенија Миличковић Поповић, руководилац групе, самостални саветник

Александра Јовановић, радно место за стручну подршку и јавне набавке, самостални саветник



Срђана Кленковски, радно место за послове јавних набавки, саветник
Слађана Милутиновић, радно место за послове коришћења имовине Дирекције и евиденцију и дистрибуцију жигова, саветник

Група за информационе технологије и комуникацију

Јасмина Павловић, руководилац групе, самостални саветник
Ана Гајић, радно место за аналитичке и стручно-оперативне послове, саветник
Јелена Орловић, радно место за организовање метролошких информација, намештеник прве врсте

ОДСЕК ЗА ФИНАНСИЈСКЕ ПОСЛОВЕ

Весна Стојановић, шеф одсека, самостални саветник
Станица Голубовић, радно место за финансијске послове, самостални саветник
Гордана Вукосав, радно место за подршку финансијским пословима, сарадник
Драгиња Поповић, радно место за књиговодствено-оперативне послове, референт
Љиљана Николић, радно место за књиговодствено-оперативне послове, референт

ГРУПА ЗА СЕРТИФИКАЦИЈУ И КВАЛИТЕТ

Душан Стајић, руководилац групе, виши саветник
Весна Кекић, метролог за оцењивање усаглашености и сертификацију-координатор, виши саветник

VIII ОБЕЛЕЖАВАЊЕ ЈУБИЛЕЈА

Дирекција је 2023. обележила јубилеј – 150 година од када је Народна скупштина Кнежевине Србије усвојила, а кнез српски Милан М. Обреновић прогласио, Закон о мерама 1. децембра 1873. године. Овим законом Србија је увела метарски систем мера, који је био у складу са савременим европским стандардима и који је омогућио напредак у различитим областима привреде, културе, образовања и науке. Усвајањем овог закона почела је историја законске метрологије у Србији.



Поводом овог значајног јубилеја, Пошта Србије објавила је емисију пригодних поштанских марка, као и коверте, са мотивима првих еталона Кнежевине Србије.

Мотиви приказани на марки представљају прве еталоне Кнежевине Србије – прототип тега од килограма сачињен од позлаћеног месинга, који је набављен 1880. године и прототип метра, од легуре платине и иридијума, са редним бројем 30, изливен у првој серији прототипова 1889. године.

Мотиви приказани на коверти представљају еталон масе 1 kg са редним бројем 33, који је Кнежевина Србија добила након потписивања „Метарске конвенције” и кубатор, уређај који је служио за преглед и баждарење буради и каца.



Позадина марке и коверте приказује сертификат Међународног бироа за тегове и мере којим се потврђује да је Кнежевина Србија добила прототип килограмског тега са редним бројем 11.

30. новембра 2023. године, Дирекција је обележила овај јубилеј свечаном академијом која је одржана у Дому Народне скупштине Републике Србије.

Свечаној академији присуствовали су министарка науке, технолошког развоја и иновација, др Јелена Беговић, министар унутрашње и спољне трговине, Томислав Момировић, представници националних метролошких института из Босне и Херцеговине, Црне Горе и Бугарске, као и многобројни пријатељи и сарадници Дирекције.



*Свечана академија поводом обележавања 150 година метрологије у Србији,
Дом Народне скупштине, Београд, 2023. године*

Директор Чедомир Белић је у свом говору, поред осталог, истакао да Дирекција као стуб метролошког система Србије и међународно призната национална метролошка институција наставља да развија и осигурава примену одговарајуће инфраструктуре мерења која обезбеђује тачна, поуздана и поштена мерења, чија је сврха допринос просперитету, унапређењу квалитета

живота грађана и повећању конкурентности привреде. Директор се захвалио свима који доприносе развоју метрологије, а посебно се захвалио свим запосленима на њиховом труду, стручности и преданости



*Директор Дирекције Чедомир Белић на Свечаној академији поводом обележавања
150 година метрологије у Србији,
Дом Народне скупштине, Београд, 2023. године*

За успешну сарадњу и допринос раду Дирекције, директор Чедомир Белић уручио је захвалнице: министарки науке, технолошког развоја и иновација др Јелени Беговић, Институту за нуклеарне науке „Винча“, директорки Института за стандардизацију Србије Татјани Бојанић, директору Акредитационог тела Србије мр Драгану Пушари, директору Службе за управљање кадровима проф. др Данилу Рончевићу, директору Музеја науке и технике Зорану Левићу, генералном директору АД Инса Јовици Зарићу, в. д. директора ЈП „Пошта Србије“ Зорану Ђорђевићу, директору РЈ „Србијамарка“ ЈП „Пошта Србије“ др Адаму Софронијевићу, некадашњим директорима Дирекције мр Драгану Милошевићу, др Јелени Пантелић Бабић и мр Види Живковић, као и директорима националних метролошких института из региона мр Милице Ристовић Крстић, директорки Института за метрологију Босне и Херцеговине, Гордани Бајић, директорки Завода за метрологију Црне Горе и Пауну Илчеву, директору Бугарског института за метрологију.



*Свечана академија поводом обележавања 150 година метрологије у Србији,
Дом Народне скупштине, Београд, 2023. године*

Том приликом у холу Дома Народне скупштине Дирекција је изложила националне еталоне добијене крајем XIX века и другу архивску метролошку грађу.



*Српски прототипни метр № 30
Први српски еталон јединице дужине изложен на Свечаној академији Дирекције*



Српски еталон јединице масе изложен на Свечаној академији Дирекције



*Изложба метролошке грађе на Свечаној академији Дирекције
поводом обележавања 150 година метрологије у Србији,
Дом Народне скупштине, Београд, 2023. године*

Литература

[1] Савезни завод за мере и драгоцене метале 1873-1998, Миле Пешаљевић, Гордана Данковић, Срђан Спиридоновић, Београд, 1998.

[2] Сто двадесет пет година законске метрологије Југославије, Јеленка Петковић, Београд, 1998.

[3] Србија и Црна Гора Извештај о постигнутом напретку - 2005, Европска комисија, доступно на интернет страници:

https://www.mei.gov.rs/upload/documents/eu_dokumenta/godisnji_izvestaji_ek_o_napretku/izvestaj_ek_2005_srp_1.pdf

[4] Извештај о напретку Републике Србије у 2006. години, Европска комисија, доступно на интернет страници:

https://www.mei.gov.rs/upload/documents/eu_dokumenta/godisnji_izvestaji_ek_o_napretku/godisnji_izvestaj_ek_srbija_2006_sr.pdf

[5] Извештај о напретку Републике Србије у 2007. години, Европска комисија, доступно на интернет страници: https://www.mei.gov.rs/upload/documents/eu_dokumenta/godisnji_izvestaji_ek_o_napretku/godisnji_izvestaj_ek_o_napretku/godisnji_izvestaj_ek_2007_sr.pdf

[6] Извештај о напретку Србије за 2008. годину, Европска комисија, доступно на интернет страници:

https://www.mei.gov.rs/upload/documents/eu_dokumenta/godisnji_izvestaji_ek_o_napretku/godisnji_izvestaj_ek_srbija_2008_sr.pdf

[7] Извештај о напретку Србије за 2009, Европска комисија, доступно на интернет страници:

https://www.mei.gov.rs/upload/documents/eu_dokumenta/godisnji_izvestaji_ek_o_napretku/godisnji_izvestaj_sa_statisticnim_aneksom_2009_cir.pdf

[8] Извештај о напретку Србије за 2010. годину, Европска комисија, доступно на интернет страници:

https://www.mei.gov.rs/upload/documents/eu_dokumenta/godisnji_izvestaji_ek_o_napretku/izvestaj_o_napretku_srbije_2010_sa__aneksom.pdf

[9] Извештај о напретку Србије за 2012. годину, Европска комисија, доступно на интернет страници:

https://www.mei.gov.rs/upload/documents/eu_dokumenta/godisnji_izvestaji_ek_o_napretku/izvestaj_20napretku_2012_konacna_verzija.pdf

[10] Извештај о напретку Србије за 2013. годину, Европска комисија, доступно на интернет страници:

https://www.mei.gov.rs/upload/documents/eu_dokumenta/godisnji_izvestaji_ek_o_napretku/izvestaj_ek_2013.pdf

[11] Република Србија 2014 Извештај о напретку, Европска комисија, доступно на интернет страници:

https://www.mei.gov.rs/upload/documents/eu_dokumenta/godisnji_izvestaji_ek_o_napretku/Izvestaj_o_napretku_dec14.pdf

[12] Република Србија 2015 Извештај о напретку, Европска комисија, доступно на интернет страници:

https://www.mei.gov.rs/upload/documents/eu_dokumenta/godisnji_izvestaji_ek_o_napretku/godisnji_izvestaj_15_final.pdf

[13] Саопштење о политици проширења Европске уније за 2016. годину, доступно на интернет страници:

https://www.mei.gov.rs/upload/documents/eu_dokumenta/godisnji_izvestaji_ek_o_napretku/saopstenje_ek_o_politici_prosirenja_16.pdf

[14] Република Србија Извештај за 2016. годину, Европска комисија, доступно на интернет страници:

https://www.mei.gov.rs/upload/documents/eu_dokumenta/godisnji_izvestaji_ek_o_napretku/izvestaj_ek_srbija_2016.pdf

[15] Република Србија Извештај за 2018. годину, Европска комисија, доступно на интернет страници:

https://www.mei.gov.rs/upload/documents/eu_dokumenta/godisnji_izvestaji_ek_o_napretku/izvestaj_ek_o_srbiji2.pdf

[16] Република Србија Извештај за 2019. годину, Европска комисија, доступно на интернет страници:

https://www.mei.gov.rs/upload/documents/eu_dokumenta/godisnji_izvestaji_ek_o_napretku/20190529-serbia-report_SR_-_REVIDIRANO.pdf

[17] Република Србија Извештај за 2020. годину, Европска комисија, доступно на интернет страници:

https://www.mei.gov.rs/upload/documents/eu_dokumenta/godisnji_izvestaji_ek_o_napretku/serbia_report_2020_SR.pdf

[18] Република Србија Извештај за 2021. годину, Европска комисија, доступно на интернет страници:

https://www.mei.gov.rs/upload/documents/eu_dokumenta/godisnji_izvestaji_ek_o_napretku/izvestaj_ek_oktobar_21.PDF

[19] Република Србија Извештај за 2022. годину, Европска комисија, доступно на интернет страници:

https://www.mei.gov.rs/upload/documents/eu_dokumenta/godisnji_izvestaji_ek_o_napretku/Serbia_Report_2022_SR.%5B1%5D.pdf

[20] Метрологија – укратко, 3. издање, 2008, ISBN 978-87-988154-5-7

[21] Основи метрологије, Добросав Тасић, Вида Живковић, Београд 2000.

[22] 10 година Завода за метрологију, Подгорица 2016, ISBN 978-9940-529-02-4

[23] Савезни завод за мере и драгоцене метале, Београд 1999.

[24] О Дирекцији са кратким извештајем за 2007, Београд 2008.

[25] Дирекција за мере и драгоцене метале, Београд 2010.

[26] Извештај о раду 2010-2012, Дирекција за мере и драгоцене метале, Београд 2013, ISSN 2334-8321

[27] Извештај о раду 2012-2014, Дирекција за мере и драгоцене метале, Београд 2015, ISSN 2334-8321



CIP - Каталогизација у публикацији Народна библиотека Србије, Београд

006.91(497.11)(091)

СТО педесет година

150 година метрологије у Србији / [уреднице Вања Радојевић Милошевић,
Славица Симић, Јасмина Павловић]. - Београд : Дирекција за мере и драгоцене
метале, 2023 (Београд : Студио Ласер Арт). - 232 стр. : илустр. ; 27 cm

Тираж 700. - Стр. 3: Реч рецензента / Зоран М. Марковић. - Стр. 5: Уводна реч
/ Чедомир Белић. - Библиографија: стр. 231-232.

ISBN 978-86-7287-041-1

а) Метрологија -- Србија -- Историја

COBISS.SR-ID 133379081

