

ACADEMIA ROMÂNĂ
Comitetul Român de Istoria și Filosofia Științei și Tehnicii
– Divizia de Istoria Științei –

STUDII ŞI COMUNICĂRI/DIS

Vol. XIX/2026

MEGA

STUDII ŞI COMUNICĂRI / DIS

Vol. XIX / 2026

STUDII ȘI COMUNICĂRI/DIS

– publicație fondată de acad. Gleb Drăgan –

REDACȚIA:

Director: Acad. Dumitru MURARIU

Redactor-şef: Acad. Mihail-Viorel BĂDESCU

Redactor-şef adjunct: dr. Tiberiu TĂNASE

Secretar de redacție: C.Ş. Mirela-Adriana ANGHELACHE

Colegiul de redacție: Viorela-Valentina DIMA, Edith-Mihaela DOBRESCU, Emilian M. DOBRESCU, Dan GÎJU, Emil HEDEȘIU, Marian MOŞNEAGU, Alba-Iulia-Catrinel POPESCU, Nicolae ROTAR, Narcis ZĂRNESCU.

Responsabilitatea asupra conținutului materialelor revine autorilor

Adresa redacției:
Calea Victoriei, nr. 125, camera 31, sectorul 1 Bucureşti, cod 010071

Adresa web: http://www.studii.crifst.ro

Administrator pagină web: Nicolae Sfetcu, Mirela-Adriana Anghelache

ACADEMIA ROMÂNĂ
Comitetul Român de Istoria şi Filosofia Științei şi Tehnicii
– Divizia de Istoria Ştiinței –

STUDII ŞI COMUNICĂRI / DIS

Vol. XIX / 2026

MEGA
Cluj-Napoca, 2026

Revista este inclusă în baza de date internațională CEEOL

Revista este inclusă în baza de date internațională
ICI Journals Master List

© Autorii, 2026

Responsabilitatea conţinutului, interpretărilor şi părerilor exprimate în paginile revistei revine exclusiv autorilor.

ISSN 1844 – 9220
ISSN-L 1844 – 9220

Editura MEGA
Cluj-Napoca
e-mail: mega@edituramega.ro
www.edituramega.ro

CUPRINS

ANIVERSĂRI, COMEMORĂRI

George M. CROITORU
135 de ani de la nașterea academicianului Aurel A. Beleș, personalitate de referință a ingineriei civile din România 13

Dumitru CURCĂ
Viața și opera fiziologului academician (m.c.) prof. univ. dr. Ioan Athanasiu (1868-1926). Comemorare la 100 ani de la moartea savantului 35

George M. CROITORU
65 de ani de la construcția pavilionului Expoziției Realizărilor Economiei Naționale din București 87

STUDII ȘI COMUNICĂRI

Adriana VÂLCU, Șerban GHINOIU
Istoria Serviciului central de măsuri și greutăți din Romania 101

Mirela-Adriana ANGHELACHE
Revoluția invizibilului: Femeile de știință care au descifrat misterele atomului. Contribuții feminine la cercetarea radioactivității 125

Daniela Georgiana GOLEA, Lucian Ștefan COZMA
Oameni de știință și inventatori români, precursori ai tehnologiilor de intervenție asupra factorilor de mediu 155

PERSONALITĂȚI

Filofteia REPEZ
Elena Văcărescu – Contribuții la dezvoltarea culturii și diplomației 187

Magda STAVINSCHI
Ștefan C. Hepites şi Spiru Haret – Doi ctitori ai astronomiei româneşti 205

EVOCĂRI

Mircea Victor RUSU
Amintiri cu profesorul Horia Hulubei 223

VARIA

Alin M. OLĂRESCU
Aspecte tehnico-administrative ale întovărăşirii agro-zootehnice „30 Decembrie Drumul Belşugului" din Stroeşti-Argeş 251

SEMNAL EDITORIAL, RECENZII

George M. CROITORU
Nicolae Șt. Noica: Palatul înaltei curți de conturi şi ctitorul său, George I. Lahovary – 125 de ani 277

Mirela-Adriana ANGHELACHE
Filofteia Repez, Laurențiu Bădiciou: Alexandru Antemireanu. Pagini de duioasă amintire 283

IN MEMORIAM

Dan OTTIGER DUMITRESCU, Ada-Maria MARQUARDT
Gabriela Andrei (1946–2025). Modestie, distincție, pasiune pentru cercetarea ştiințifică 289

NOTA REDACȚIEI

Divizia de Istoria Științei la Congresul Național al Istoricilor Români. București, 9–12 septembrie 2026 309

CONTENTS

ANNIVERSARIES, COMMEMORATIONS

George M. CROITORU
135 years since the birth of academician Aurel A. Beleș, a major personality of civil engineering in Romania 13

Dumitru CURCĂ
Life and work of the academician physiologist (cor. mem.) PhD prof. Ioan Athanasiu (1868-1926): Commemoration of 100th years since the scientist's death 35

George M. CROITORU
65 years since the construction of the National Exhibition Pavilion in Bucharest 87

STUDIES AND COMMUNICATIONS

Adriana VÂLCU, Șerban GHINOIU
The history of the Central Service of Measures and Weights of Romania 101

Mirela-Adriana ANGHELACHE
The revolution of the invisible: The women scientists who revealed the secrets of the atom. Women's contributions to the study of radioactivity 125

Daniela Georgiana GOLEA, Lucian Ștefan COZMA
Romanian scientists and inventors, forerunners of environmental intervention technologies 155

PERSONALITIES

Filofteia REPEZ
Contributions to the development of culture and diplomacy 187

Magda STAVINSCHI
Ștefan C. Hepites and Spiru Haret – Two founders of Romanian astronomy 205

RECOLLECTIONS

Mircea Victor RUSU
Remembering professor Horia Hulubei.....223

VARIA

Alin M. OLĂRESCU
Technical and administrative aspects of the "December 30, the Road to Abundance" agricultural and livestock cooperative in Stroeşti, Argeş.....251

EDITORIAL SIGNAL, REVIEWS

George M. CROITORU
Nicolae Șt. Noica: the Palace of the Romanian Court of Audit and its founder, George I. Lahovary – 125 years.....277

Mirela-Adriana ANGHELACHE
Filofteia Repez, Laurențiu Bădiciu: Alexandru Antemireanu. Pages of tender remembrance.....283

IN MEMORIAM

Dan OTTIGER DUMITRESCU, Ada-Maria MARQUARDT
Gabriela Andrei (1946–2025). Modesty, distinction, passion for scientific research.....289

EDITOR'S NOTE

Division of History of Science at the National Congress of Romanian Historians Bucharest, September 9–12, 2026.....313

ISTORIA SERVICIULUI CENTRAL DE MĂSURI ȘI GREUTĂȚI DIN ROMANIA

Adriana VÂLCU[1], **Șerban GHINOIU**[2]
adivaro@yahoo.com, serbanghinoiu@yahoo.com

ABSTRACT: The article examines the evolution of the first fundamental institution in the development of the metrological system in Romania, within the broader context of the emergence of modern metrology at the international level. In the second half of the 19th century, the process of standardization of measurement, formalized through the Metre Convention, created the necessary framework for the unification of measurement units and the development of scientific cooperation among states. Established in 1889, the Central Service for Weights and Measures (SCMG) played a key role in the process of unifying and standardizing measurement units, contributing significantly to the modernization of the economy and to the alignment of national practices with international scientific standards. Throughout its existence, the institution supported technical development, ensured the accuracy of measurements, and strengthened trust in commercial exchanges and industrial activities. The study analyses the context of the establishment of the SCMG in Bucharest, highlighting its mission to ensure the uniformity of measurements and to control measuring instruments used in trade, in connection with Romania's integration into the international metrological system. The main stages of development and institutional transformations are examined, including the milestone year of 1951, when the responsibilities and role of SCMG were taken over by the Metrology Institute. Thus, the analysis focuses on the impact of these developments on Romanian society, emphasizing the continuity and the role of the institution in the modernization of metrology.

KEYWORDS: Metre Convention, Central Service for Weights and Measures (SCMG), National Prototype of Kilogram, National Prototype of the Metre.

---

[1] Dr. inginer, C.S. III, Asociația de Acreditare din România-RENAR, Membru titular CRIFST-DIT, absolventă a cursului, Inițiere în Istoria şi Filosofia Științei şi Tehnicii", organizat de CRIFST, Academia Română, 2023.

[2] Dr. inginer, asistent Universitar, Universitatea Hyperion.

1. Introducere

Metrologia, ca ştiință a măsurărilor, a jucat un rol esențial în dezvoltarea societăților moderne, contribuind la asigurarea exactității şi uniformității măsurărilor în domenii precum comerțul, industria şi cercetarea ştiințifică. Necesitatea unor unități de măsură stabile şi universal acceptate a devenit tot mai evidentă în contextul intensificării schimburilor economice şi al progresului tehnic din secolul al XIX-lea.

În acest cadru, adoptarea sistemului metric şi instituționalizarea activităților metrologice au reprezentat etape fundamentale în procesul de modernizare a statelor europene. Crearea Convenției Metrului a oferit baza cooperării internaționale în domeniul metrologiei, stabilind principii comune şi mecanisme de asigurare a uniformității măsurărilor la nivel global.

În România, introducerea sistemului metric prin legea din 1864 şi aderarea ulterioară la Convenția Metrului au marcat începutul unui proces complex de transformare, care a implicat atât adaptarea practicilor tradiționale, cât şi crearea unor instituții specializate. În acest context, înființarea Serviciul Central de Măsuri şi Greutăți a reprezentat un moment definitoriu pentru organizarea şi controlul metrologic la nivel național.

Prezentul articol îşi propune să analizeze principalele etape ale evoluției metrologiei în România, cu accent pe contextul internațional, implementarea sistemului metric, aderarea la Convenția Metrului şi rolul Serviciului Central de Măsuri şi Greutăți în consolidarea unui sistem unitar de măsurare.

2. Contextul internațional al adoptării sistemului metric în România

John Wilkins introduce, în 1668, ideea unor unități de măsură „universale", prezentată în lucrarea *An Essay Towards a Real Character and a Philosophical Language*. El leagă lungimea de un pendul cu semiperioada micilor oscilații de o secundă (echivalentă cu 38 de țoli de Prusia, circa 993,7 mm), defineşte volumul printr-un cub cu această latură, iar masa prin cantitatea de apă de ploaie conținută în acest volum

În 1675, savantul italian Tito Livio Burattini publică lucrarea *Misura Universale* în care redenumeşte unitatea de măsură universală propusă de John Wilkins, în *metru* (*metro cattolico*, traducere literală a expresiei *măsură universală*), şi îl defineşte (renunțând la țolul de Prusia) ca lungimea unui pendul a cărui semiperioadă de oscilație este de o secundă,

ceea ce corespunde unei lungimi de cca. 993,9 mm actuali. Necunoscută în epoca lui Burattini, gravitația influența lungimea metrului în funcție de loc, astfel că în 1791 Academia de Științe a Franței redefineşte metrul la o valoare mai constantă. În anul 1790 Adunarea Constituantă Franceză, la propunerea lui Talleyrand se pronunță pentru crearea unui sistem de unități de măsură stabil, uniform şi simplu, bazat pe o mărime naturală unitară iar ca unitate de bază este ales metrul lui Burattini.

În 1790, plecând de la ideea episcopului de Autun, Charles Maurice de Talleyrand, care ulterior avea să devină ministru de Externe, Adunarea Constituantă a Franței emitea un decret pentru crearea unui sistem de universal de măsuri şi greutăți stabil, uniform şi simplu, iar ca unitate de bază este ales metrul lui Burattini, redefinit mai târziu, ca fiind a 10.000.000-a parte dintr-un sfert de meridian terestru, Fig. 1. Definirea metrului ca a 10-milion-a parte din sfertul meridianului terestru (distanța de la Polul Nord la Ecuator) a fost adoptată oficial de Academia de Științe din Paris la 26 martie 1791 şi consfințită prin lege în Franța la 7 aprilie 1795.



Fig. nr. 1 – În 1791, unitatea de măsura universala pentru lungime se considera egală cu a 10 a milioana parte din sfertul unui meridian terestru [11].

Dar exista o mare problemă. La acea vreme nimeni nu măsurase lungimea acestui sfert de meridian terestru. În cele din urma, această sarcină a revenit celor doi geodezi renumiți, Pierre-François Méchain şi Jean-Baptiste Delambre, Fig. nr. 2 care au măsurat între Dunkerque şi Barcelona o fracțiune din meridianul Parisului, din care au dedus lungimea unui metru, unitatea de la baza sistemului metric zecimal, strămoşul SI.

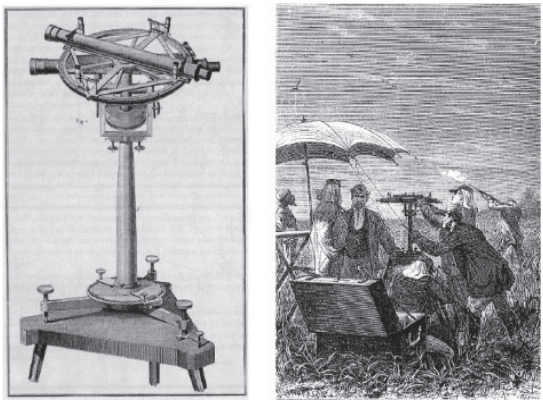


Fig. nr. 2 – Cercul lui Borda, instrumentul folosit de Pierre-François Méchain şi Jean-Baptiste Delambre pentru a determina, distanța dintre Dunqueque şi Barcelona prin metoda triangulației [16].

Cu această unitate s-au definit unitățile de volum şi masă, punându-se bazele sistemului metric zecimal. În acelaşi an, Adunarea Națională a Franței hotărăşte crearea unor etaloane pentru metru şi *grave*, (denumirea originală pentru *kilogram*] iar la 7 aprilie 1795, se adoptă definitiv aceste definiții prin decret. Termenii „gravet" (corect „milligrave") şi „grave" sunt înlocuiți cu termenii *gram*, respectiv *kilogram*.

Au fost de asemenea multe discuții între lingviști, pentru a defini unitățile de măsură. Astfel, s-au ales nume provenite din limba greacă şi anume: unitatea de lungime, metrul, va veni din grecescul „metron " (măsură), volumul se va exprima în litru, (din grecescul „litra", măsură grecească pentru lichide şi greutatea în grame (din grecescul „gramma", însemnând greutate mică).

În cele din urmă, cercetătorii au căzut de acord că diferitele unități de lungime, masă şi volum din noul sistem vor fi toate corelate între ele. Fig. 3 ilustrează o figură feminină alegorică (o personificare a Științei sau Libertății) care foloseşte un compas pentru a măsura un glob pământesc, simbolizând dorința de a crea un sistem de măsuri universal bazat pe dimensiunile pământului [6].

În contextul Revoluției Franceze a fost instituit sistemul metric zecimal, iar la 22 iunie 1799 au fost depuse la Arhivele Republicii Franceze din Paris două etaloane din platină, corespunzătoare metrului şi kilogramului,

marcând o etapă timpurie în formarea Sistemului Internațional de Unități. Ulterior, la 10 decembrie 1799, la scurt timp după lovitura de stat a lui Napoleon, sistemul metric a fost adoptat oficial în Franța, dar a fost abandonat după circa 13 ani şi eliminat complet în timpul Restaurației.



Fig. nr. 3 – Un detaliu dintr-o ediție din 1794 a calendarului republican francez, care prezintă o figură feminină măsurând globul pământesc [6].

După căderea lui Napoleon în primăvara anului 1814, măsurările obişnuite au continuat să fie utilizate, dar măsurările tradiționale prerevoluționare au revenit în forță. În acelaşi timp, şi în ciuda rezistenței din țara în care fusese inventat, sistemul metric a câştigat mulți adepți în alte țări. În 1820, William I de Orange-Nassau a făcut din sistemul metric sistemul oficial de măsurare în Țările de Jos. Când Belgia şi-a câştigat independența zece ani mai târziu, a păstrat noul sistem de măsurare. Luxemburg adoptase şi el sistemul metric. In Franța, va fi reintrodus abia după Revoluția din 1830. Pentru a familiariza populația cu noile etaloane introduse in Franța, era prezentat noul sistem metric zecimal chiar si in scoli, in scop educațional, Fig. 4. Afişul este un document istoric important care reflecta tranziția de la vechile sisteme de măsurare locale si confuze, la sistemul metric universal, pe care îl folosim şi astăzi.

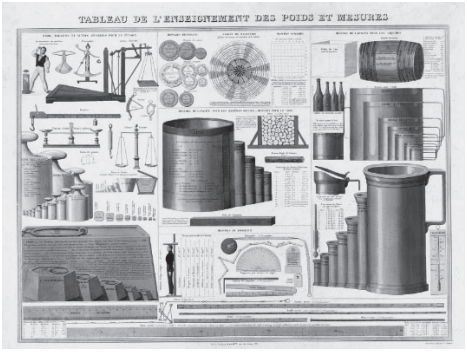


Fig. nr. 4 – Afiş color produs în 1850 detaliază greutăți şi măsuri, metri, kilograme şi litri pentru elevii francezi [6].

În 1870, s-a aprobat instalarea unui observator de astrofizică la „Pavillon de Breteuil", Fig. nr. 5 [1]. În timpul asediului Parisului, clădirea a fost grav avariată Fig. 6. [1]. În 1875, guvernul a oferit situl Comitetului Internațional de Măsuri si

Greutăți (CIPM), care a înființat aici Biroul Internațional de Masuri si Greutăți (BIPM). Instalarea BIPM-ului era prevăzută prin Convenția Metrului Fig. nr. 7, semnată la Paris la 20 mai 1875 de şaptesprezece tari. Comitetul a acceptat această ofertă şi au fost începute lucrări pentru refacerea acestei clădiri şi construirea unui nou edificiu care să adăpostească laboratoarele, cu aparatele şi echipamentele necesare pentru BIPM Fig. nr.8, [1].

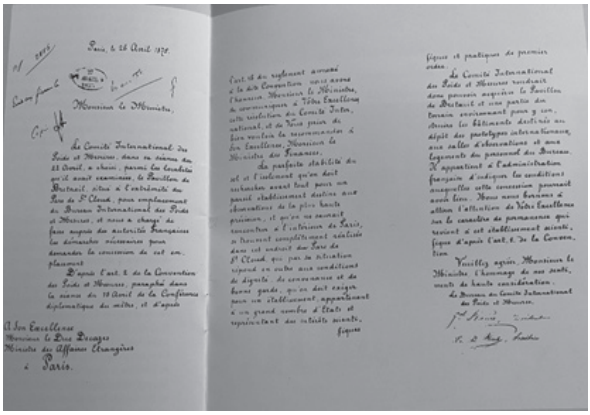


Fig. nr. 5 – Scrisoare de acceptare a instalării sitului BIPM [1].




COMPTES RENDUS DES SÉANCES
DE LA
PREMIÈRE CONFÉRENCE GÉNÉRALE
DES POIDS ET MESURES,
RÉUNIE A PARIS EN 1889.
PARIS.

Fig. nr. 6 – Pavillon de Breteuil, deteriorat in 1870 [1].
Fig. nr. 7 – Proces verbal al primei CGMG [14].



Fig. nr. 8 – Pavillon de Breteuil restaurat [1].

Totodată, sunt realizate noi prototipuri internaționale ale metrului şi kilogramului Fig 9, aprobate cu ocazia primei CGPM, în 1889. Acestea, împreună cu secunda astronomilor ca unitate de timp, au constituit un sistem de unități mecanice tridimensional, similar sistemului CGS, dar ale cărei unități de bază erau: metrul, kilogramul şi secunda (sistemul MKS).

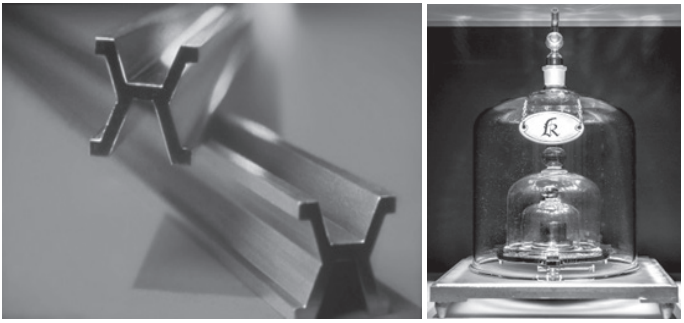


Fig. nr. 9 – Prototipul internațional al metrului şi kilogramului [16].

În anul 1999 CIPM a stabilit ca data de 20 Mai să devină Ziua Internațională a Metrologiei pentru a comemora semnarea Convenției Metrului la 20 Mai 1875 la Paris – un acord care a pus bazele unui sistem metric global unificat şi în continuă evoluție. UNESCO a marcat prima sa celebrare a Zilei Mondiale a Metrologiei în 2024, în urma unei rezoluții adoptate la cea de-a 42-a Conferință Generală din 2023. În fiecare an, Ziua este sărbătorită de institutele naționale de metrologie, organismele de metrologie legală, organizațiile regionale şi părțile interesate din peste 50 de țări.

În 2025 s-au împlinit 150 ani de la semnarea Convenției Metrului, Fig. 10. Pentru a marca acest eveniment istoric, comunitatea mondială a metrologiei s-a reunit pentru a sărbători ceea ce s-a realizat în ultimul secol şi jumătate şi pentru a anticipa oportunitățile şi provocările pe care viitorul le rezervă sistemelor de măsurare la nivel mondial.

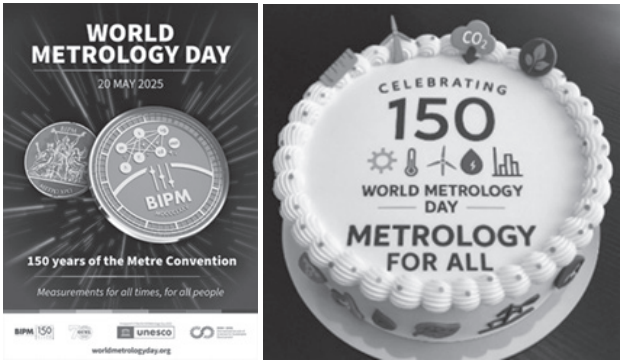


Fig. nr. 10 – 150 ani de la semnarea Convenției Metrului / Poster oficial 2025 şi Tortul aniversar [12].

În anul 2026, Ziua Internațională a Metrologiei are ca temă „Metrology: Building Trust in Policy Making" (Fig. nr. 11) şi evidențiază rolul pe care îl joacă metrologia în furnizarea de dovezi ştiințifice şi cadre juridice pe care factorii de decizie le pot utiliza pentru a lua decizii informate, transparente şi aplicabile.

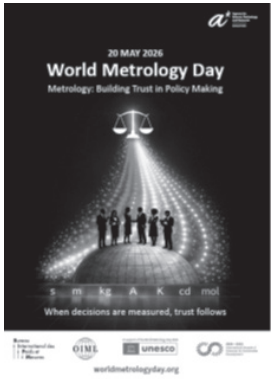


Fig. nr. 11 – Ziua Internațională a Metrologie/Poster oficial 2026 [13].

3. Implementarea sistemului metric in Romania

Înainte ca România să implementeze sistemul metric, în spațiul românesc exista un sistem de măsuri tradițional, neuniform şi variabil de la o regiune la alta (Țara Românească, Moldova, Transilvania). Aceste unități erau influențate de tradiții locale, dar şi de sisteme otomane, austriece sau ruseşti. Folosirea sistemului metric în Principate îşi are începutul înaintea anului 1848, fiind favorizat de condițiile de natură economică şi geopolitică specifice acestei perioade

Măsurarea era neuniformă şi locală, nu exista un etalon național, iar fiecare regiune (sau chiar oraş) avea propriile „repere". Autoritățile locale (târguri, bresle, dregători) erau acelea care stabileau cum se măsoară. Practic, in acea perioadă „corect" însemna „acceptat aici", nu „identic" peste tot.

Măsurarea se făcea prin obiecte concrete (recipiente, greutăți) sau părți ale corpului (pas, cot etc.). Nu exista ideea modernă de etalon universal fix. Acest lucru făcea ca măsurarea sa fie dependentă de context şi persoană.

Sistemele de măsurare erau influențate atat de Imperiul Otoman cat si de Imperiul Habsburgic sau chiar Rusia. Rezultatul: un amestec de practici, nu un sistem coerent.

Ca atare, au apărut probleme frecvente: conflicte comerciale („măsura ta nu e ca a mea"), dificultăți în colectarea taxelor, greutăți în comerțul între regiuni, lipsa încrederii totale în tranzacții.

Pe fondul creşterii relațiilor comerciale dintre Tara Românească si Moldova, s-a instituit „uniunea vamală", începând cu 1 ianuarie 1848. Apariția unei astfel de piețe comune impunea folosirea unui sistem de masuri unic si unitar in ambele principate. In volumul „Documente privitoare la economia Tarii Româneşti" [2] găsim suficiente dovezi privind dificultățile întâmpinate in tranzacțiile comerciale, cauzate de lipsa măsurilor unice. Astfel, s-au făcut multe propuneri privind luarea de masuri „spre a curma necuviința de a se urma tranzacțiile feluritelor băuturi cu deosebire măsuri – unele năpăstuitoare celorlalte...". Rezolvarea a venit abia la 1 ianuarie 1848 când s-a încheiat o convenție care stabilea folosirea unui cot unic în ambele țări, acesta fiind primul pas spre unificarea măsurilor în cele două Principate.

Unirea de la 24 ianuarie 1859 a deschis calea unificării cadrului legislativ. Astfel, la 15 septembrie 1864, Alexandru Ioan Cuza a promulgat la

Ruginoasa „Legea pentru adoptarea sistemului metric de măsuri şi greutăți în România", prin care sistemul metric devenea singurul sistem oficial de măsură, inițiativa fiind susținută în Parlament de Mihail Kogălniceanu.

Legea cuprindea trei „Titluri", după cum urmează:

– TITLUL I, referitor la „greutăți şi măsuri" (articole 1 – 4)

– TITLUL II, referitor la „etaloane pentru verificarea măsurilor" (articole 5 – 19)

– TITLUL III, referitor la „poliția măsurărilor" (articole 20 – 23)

Legea a fost parte din reformele lui Cuza (alături de reforma agrară, educațională etc.) si a condus la consolidarea statului român. Pentru prima dată, aceeaşi măsură avea aceeaşi valoare peste tot în țară şi s-a trecut de la „obicei local" la regulă de stat. In comerț, au avut loc schimbări majore:

– negustorii au fost obligați să folosească măsuri precise,

– s-a redus posibilitatea de înşelăciune

– tranzacțiile au devenit mai clare şi comparabile

În linii mari, principalele obiective ale acestei legi erau următoarele:

• Introducerea **metrului, kilogramului şi litrului** ca unități oficiale

• Eliminarea treptată a măsurilor vechi (locale şi neuniforme)

• Obligația ca administrația, comerțul şi justiția să folosească noile unități

• Stabilirea unor etaloane oficiale (modele standard de măsură.

Deşi legea prevedea obligativitate aplicării sistemului metric de măsuri şi greutăți începând cu 1.01.1866, aceasta s-a făcut treptat, generalizarea amânându-se de trei ori. După I.Șt. Murat, „Legea pentru adoptarea sistemului metric a fost prematură; ea nu putea fi aplicată îndată, deoarece populația nu era pregătită nici prin instrucție, nici prin deprinderi pentru a o înțelege şi a o folosi."

El sublinia că, nu era suficient să importi o lege modernă, trebuia ca populația să fie educată şi familiarizată cu noile concepte, iar fără această pregătire, legea rămânea „pe hârtie".

Cu alte cuvinte, problema nu era legea în sine, ci diferența dintre modernizarea dorită şi realitatea socială. Murat explica întârzierea printr-o idee esențială: legea a fost „înaintea vremii", iar societatea nu era pregătită să o aplice imediat. Regulamentul de aplicare a „Legii pentru Adoptarea Sistemului Metric de Măsuri şi Greutăți în România" a fost publicat abia la data de 12 iunie 1866, la mai mult de 5 luni de la expirarea termenului fixat pentru aplicarea legii. Acesta viza şase importante probleme, grupate astfel [4]:

– Despre forma şi materia greutăților şi măsurilor (8 articole),
– Despre verificatori (9 articole),
– Despre inspectarea debitului mărfurilor ce se vând cu cumpăna şi cu măsura (5 articole),
– Despre infracțiuni şi modul de a le constata (11 articole),
– Despre drepturile de verificare (4 articole).

4. Aderarea României la Convenția Metrului

Dimitrie Sturdza, Fig. nr. 12, în calitate de Ministru, om de stat şi Vicepreşedinte al Academiei, a întreprins începând cu anul 1880 acțiuni concrete în vederea aderării României la Convenția Metrului, apelând la sprijinul profesorului Foerester, Fig. nr. 13, membru al Biroului Internațional de Măsuri şi Greutăți (BIPM). Schimbul de corespondență dintre oficialii români şi reprezentanții Comitetului Internațional de Măsuri şi Greutăți (CIPM) constituie o sursă deosebit de valoroasă din punct de vedere istoric.

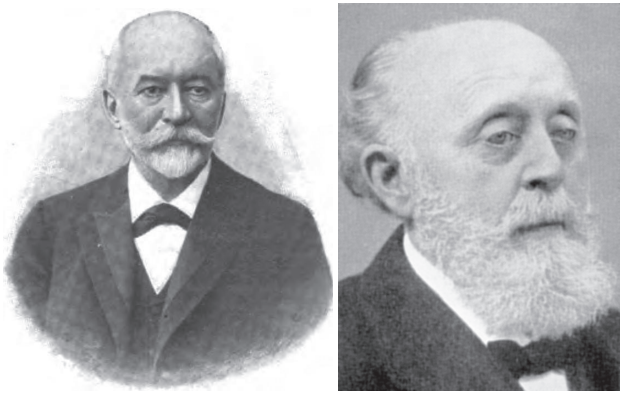


Fig. nr. 12 – Dimitrie A. Sturdza (1833–1914) [7]. **Fig. nr. 13** – Wilhelm Julius Foerster (1832 – 1921) [10].

În esență, Sturdza i-a comunicat preşedintelui CIPM, Carlos Ibáñez e Ibáñez de Ibero, Fig. nr. 14 că România a promulgat în 1864 legea „asupra introducerii în România a sistemului metric" şi doreşte să se alinieze oficial la Convenția Metrului.



Fig. nr. 14 – Carlos Ibáñez e Ibáñez de Ibero (1825 – 1891) [15].

În septembrie 1882, Dimitrie Sturdza (devenit intre timp ministrul afacerilor străine ale României) a prezentat in Parlament „Legea pentru aderarea Regatului României la Convenția din 20 mai 1875, profesorul Foerster fiind înştiințat de acest demers printr-o telegrama de intenție. La 23 februarie 1883, legea este votata de Camera Deputaților iar legea prevedea in principal următoarele [4]:

– Art. 1: Guvernul este autorizat a da aderarea sa la Convenția Internațională a Metrului din 20 Mai 1875.

– Art. 2: Se acorda guvernului un credit extraordinar de 13651 lei pentru plata contributiva a României la CIPM, de la finele anului 1876 până la finele anului 1882.

– Art. 3: Acest credit se va acoperi din fondul prevăzut in Bugetul General al Statului pe exercițiul 1883–1884 pentru deschiderea de credite suplimentare si extraordinare."

La 28 aprilie 1883, CIPM este înştiințat că România este pregătită să respecte regulile Convenției, să contribuie financiar şi să participe la organizarea internațională a sistemului de măsuri. Cu alte cuvinte, România nu pornea de la zero, ci cerea recunoaşterea internațională a unei realități deja existente. Pe baza precizărilor transmise, s-a calculat şi contribuția de intrare a României în cadrul Convenției Metrului.

Astfel, anul 1883 constituie data la care Romania aderă la Convenția Metrului, devenind al 19-lea stat membru al acestui tratat internațional. Prin aderarea la Convenția Metrului, începea un nou şi important capitol al istoriei metrologiei româneşti.

5. Înființarea Primului serviciu Central de Masuri si Greutăți (SCMG)

În 1883, Ștefan Hepites, Fig. nr. 15, a fost numit membru al Comitetului pentru generalizarea aplicării Sistemului Metric de unități de măsură în România.



Fig. nr. 15 – Ștefan Hepites (1851- 1922) [5].

În 1884, la un an de la aderarea României la Convenția Metrului, a primit sarcina de a înființa un serviciu de meteorologie. Paralel cu activitatea meteorologică a început să se preocupe de activitatea metrologică, întrucât era interesat să obțină rezultate cât mai exacte în măsurări, îndeosebi în măsurarea temperaturii.

În cel de-al patrulea raport adresat Ministrului Agriculturii, Comerțului, Industriei şi Domeniilor, Ștefan C. Hepites arată că verificările inițiale („primitive") şi cele periodice erau realizate, atât în comunele urbane, cât şi în cele rurale, de „verificatori de măsuri metrice", desemnați prin concurs de minister. Aceştia erau plătiți din bugetele consiliilor comunale în mediul urban şi din fonduri județene în mediul rural. Ulterior, din rațiuni financiare, o decizie ministerială publicată în *Monitorul Oficial* nr. 16 din 20 aprilie 1886 a condus la reducerea numărului acestor funcții, atribuind verificările periodice ajutoarelor de subprefecți, în timp ce verificările inițiale au rămas în sarcina verificatorilor din comunele urbane.

Astfel s-au încălcat prevederile art. 6 din *Regulamentul de aplicare a legii,* cea mai mare parte a consiliilor comunale urbane stabilind verificatorilor de măsuri metrice sarcini străine de îndatoririle lor. Din această

cauză, s-au înregistrat neglijențe în efectuarea verificărilor, motiv pentru care Ministerul Agriculturii a hotărât, prin decizia nr. 62.732, din 7 octombrie 1889 (publicata in Monitorul Oficial", nr. 155 din 14/26 octombrie 1889), înființarea unui *Serviciu Central de Măsuri şi Greutăți (SCMG):*

Textul documentului precizează [9, pp. 274–275]:

Având în vedere art. 8 din Legea pentru adoptarea sistemului metric de greutăți şi măsuri, în care se prevede că etaloanele autorităților se vor verifica la fiecare trei ani;

Având în vedere art. 3, al. b, din Legea înființării Ministerului Agriculturii, Comerțului, Industriei şi Domeniilor, care dă în sarcina acestui Minister serviciul de măsuri şi greutăți;

Având în vedere Referatul d-l şef al agriculturii, comerțului, industriei şi statisticii de la 19 septembrie 1888;

Având în vedere că prin bugetul anului curent s-a trecut la Institutul meteorologiei fondul pentru aplicarea sistemului metric;

Având în vedere că sistemul metric este introdus în țară încă din anul 1884;

Considerând că pentru verificarea etaloanelor care formează echipamentul de instrumente al verificărilor de măsuri şi greutăți metrice este trebuință de un stabiliment prevăzut cu instrumentele, instalațiile şi personalul necesar acestor aprecieri delicate;

Considerând că verificatorii de măsuri şi greutăți metrice trebuiesc instruiți în ceea ce priveşte tehnica şi controlați de persoane competente în măsurători de tot felul;

Considerând că pentru comparațiunea unor instrumente întrebuințate în comerț şi finanțe, alcoolmetre, zaharimetre, gazometre etc., trebuie să existe un stabiliment unde să se poată face verificarea şi controlul lor,

Decidem:

1. *Se înființează un Serviciu central de măsuri şi greutăți metrice care se va ocupa cu compararea şi verificarea tuturor măsurilor de precisiune, cu comparațiunea şi verificarea etaloanelor birourilor de verificare de măsuri şi greutăți metrice, precum şi inspecțiunea acestor birouri;*

2. *Pentru îndeplinirea acestui serviciu se înființează la Institutul Meteorologic o secțiune specială, numită metrologică;*

3. *Această secțiune se va înzestra treptat cu instrumentele necesare în scopul de mai sus;*

4. *În ceea ce priveşte partea ştiințifică şi echipamentul de verificare din țară, aceste birouri vor fi în directă relațiune cu Direcțiunea serviciului central metrologic.*

Noul serviciu a fost instalat în sediul de la Filaret al Institutului Meteorologic, unde au fost aduse şi primele etaloane („Principatele-Unite-Române"), care fuseseră depozitate în localul de la Herăstrău, Fig. nr. 16.



Fig. nr. 16 – Institutul Meteorologic din Șoseaua Filaret.

Obiectivele SCMG au fost prezentate în expunerea de motive şi decizia ministerială din 7 octombrie 1889.Director al acestui Serviciu a fost numit Ștefan C. Hepites. În acelaşi an, a reprezentat România la prima Conferința Generală de Măsuri şi Greutăți, onoare de care s-a bucurat şi cu prilejul următoarelor cinci Conferințe Generale, care au avut loc până în 1919.

În anul 1894, datorită deosebitelor sale merite de „om de ştiință metrolog", Ștefan C. Hepites a fost ales membru al Comitetului Internațional de Măsuri şi Greutăți (CIPM), Fig. nr. 17, calitate în care, în anul 1918, a fost desemnat Secretar Ad-interim al CIPM, iar în 1920 a fost ales definitiv în această funcție, pe care a deținut-o până la sfârşitul vieții. În anul 1902 este ales membru al Academiei Române, iar după ce Observatorul Astronomic şi Meteorologic a fost înființat (1908), iar Institutul Meteorologic desființat, şi-a continuat activitatea în cadrul Academiei Române şi în diverse organizații internaționale. Concomitent cu funcțiile din CIPM, Ștefan C. Hepites a îndeplinit şi funcția de Secretar al Comisiei Internaționale de Geodezie şi a fost membru al Comitetului Internațional de Meteorologie.



Fig. nr. 17 – CIPM in anul 1894. De la stânga la dreapta: B. A. Gould, H, J, Chaney, A. Arndtsen, R. Thalen, H. Wild. In față: W Foerster (presedinte), A. Hirsch (secretar), J.R. Benoit, J. Bertrand, L de Bodola, H. de Macedo, Șt.C. Hepites [1].

În lucrarea *Meteorologia şi Metrologia în România* [3], Șt. Hepites şi I. Șt. Murat (Fig. 18) prezentau obiectivele SCMG astfel:

– Păstrarea şi compararea diferitelor etaloane de măsuri şi greutăți,

– Aprobarea modelelor diferitelor instrumente de măsurat şi cântărit,

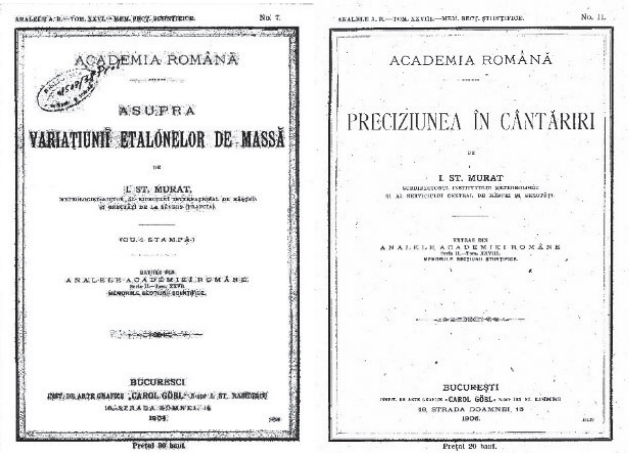
– Asigurarea uniformității cât mai complete a tuturor unităților şi aparatelor de măsurat care se întrebuințează în comerț şi de a căror justețe depinde în mare măsură încrederea publicului în cinstea schimburilor zilnice.



Fig. nr. 18 – Ion Ștefan MURAT (1870–1919).

Ion Șt. Murat care a fost angajatul SCMG din 1 noiembrie 1899, a îndeplinit următoarele funcții: director adjunct (1894–1918) şi director (1918–1919). A îndeplinit şi funcția de şef serviciu – de la 1 aprilie 1905 (un

an) si de la 1 aprilie 1909 (un an). Frecventele schimbări ale încadrărilor sunt rezultatele reorganizării Serviciului. A publicat lucrări importante privind activitatea S.C.M.G., Fig. nr. 19 şi Fig. nr. 20. [8]


ACADEMIA ROMÂNĂ

ASUPRA

VARIAȚIUNEI ETALÓNELOR DE MASSĂ

DE

I. ST. MURAT

BUCUREȘCI

ACADEMIA ROMÂNĂ

PRECIZIUNEA ÎN CÂNTĂRIRI

DE

I. ST. MURAT

BUCUREȘTI

Fig. nr. 19 – Lucrări importante ale lui I. Șt. Murat privind activitatea S.C.M.G [8].

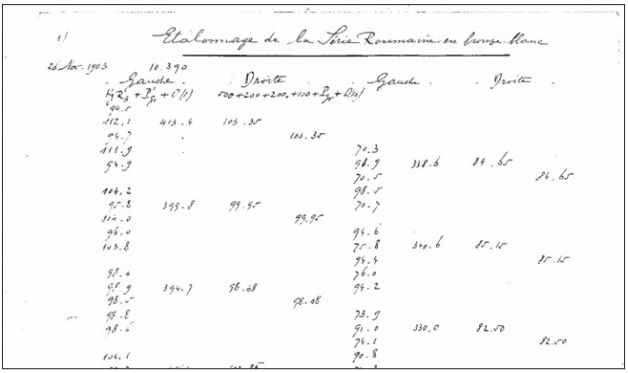

Etalonnage de la Série Roumanie en bronze blanc

Fig. nr. 20 – Manuscris I. Șt. Murat – Etalonarea maselor de 1 kg din bronz alb ale României [8]

SCMG a fost instalat în sediul de la Filaret al Institutul Meteorologic, unde au fost aduse primele mase etalon (Principatele –Unite-Române), Fig. nr. 21, precum şi metrul etalon, Fig. nr. 22, care fuseseră depozitate în localul din Herăstrău.



Fig. nr. 21 – Mase etalon- „Principatele – Unite-Române" [8]. **Fig. nr. 22** – Metrul etalon [9].

În anul 1889, prototipurile naționale (copii identice ale metrului şi kilogramului) au fost alocate prin tragere la sorți statelor solicitante. România a primit Prototipul Kilogramului nr. 2, Fig. nr. 23 şi Prototipul Metrului nr. 6, Fig. nr. 24, ambele fabricate din platină-iridiu.



Fig. nr. 23 – Kilogramul Prototip Național. **Fig. nr. 24** – Metru Prototip Național nr. 6.

În anul 1893 s-au pus la dispoziție mai multe încăperi într-o clădire nou construită în parcul Institutului Meteorologic. In anul 1906, s-au repartizat 2 săli la parterul Observatorului Geofizic, una dintre ele fiind destinată Muzeului de Măsuri si Greutăți.

La Filaret, încăperile aveau următoarea destinație:

– doua săli pentru balanțe de precizie,

– o sală pentru măsurile şi aparatele de capacitate,

– o sală pentru verificarea barometrelor,

– o sală pentru verificarea termometrelor şi alcoolmetrelor,

– o sală pentru verificarea contoarelor de gaz şi apă,

– trei săli pentru administrație, una pentru muzeu şi alta pentru atelierul mecanic.

Câțiva ani mai târziu, în anul 1908, Serviciul Central de Măsuri şi Greutăți se mută într-un local închiriat în str. Romană nr. 28. Noul sediu se compunea din:

– sală pentru balanțe de precizie;

– sală pentru comparatoare şi etaloane prototip;

– sală pentru verificarea termometrelor, balanțelor de cereale, alcoolmetrelor, densimetrelor, greutăți şi instrumente de cântărit;

– patru camere pentru birouri;

– o încăpere pentru depozitarea modelelor, o cameră pentru arhivă şi una pentru personalul auxiliar.

Serviciul Central trebuia să se ocupe şi de conducerea tehnică unică a întregului Serviciu Exterior.

Aşa cum scrie Șt. Hepites în studiul *Metrologia în România,* Serviciul Exterior era format din Birourile de Măsuri şi Greutăți aflate sub autoritatea Consiliilor Comunale.

Prin decizia 9280/24.02.1890, competențele Serviciului Central au fost extinse. SCMG era însărcinat sa rezolve toate „chestiunile" privitoare la acel serviciu, „chestiuni" care la acel moment intrau în sarcina Diviziunii Agriculturii din Minister.

Aceasta va preda SCGM toate documentele şi aparatele aparținând actualului birou care se ocupă cu Serviciul de măsuri şi greutăți.

Ulterior, prin Decizia Ministerială 5857 din 3/15 decembrie 1890, s-a hotărât ca Institutul Meteorologic să formeze unul dintre Serviciile Centrale ale Ministerului.

Până în anul 1906, când Birourile de Măsuri şi Greutăți au trecut sub controlul SCMG, verificările în comunele rurale se efectuau de către inspectorii comunali, care nu aveau pregătirea necesară şi nici aparatele corespunzătoare.

De la înființare şi până la reorganizarea din anul 1906, activitatea SCMG a fost orientată în principal către:

„Procurarea etaloanelor prototipuri naționale şi transmiterea unităților de măsură către organele de verificare, precum şi pregătirea acestora şi promovarea cunoştințelor necesare pentru asigurarea legalității măsurărilor în teritoriu".

În acest context, SCMG a realizat pentru birourile de verificare un număr semnificativ de comparări, respectiv 269 în anul 1890, 1325 în 1891, 548 în 1892, precum şi 1806 verificări pentru subprefecturi şi comunele rurale.

Aceste activități au constituit baza asigurării uniformității măsurărilor la nivel național. Începând cu anul 1892, comparările şi verificările au fost efectuate la intervale de trei ani. În aceeaşi perioadă, SCMG a îndeplinit şi alte atribuții, precum confecționarea şi distribuirea mărcilor de verificare periodică pentru birourile de măsuri şi greutăți, subprefecturi şi inspectoratele comunale, precum şi a mărcilor de verificare inițială destinate birourilor de măsuri şi greutăți.

Importanța Serviciilor de Măsuri şi Greutăți a avut o evoluție crescătoare, treptat, în toate țările, odată cu dezvoltarea relațiilor comerciale, controlul măsurărilor, greutăților şi instrumentelor de măsurat şi cântărit. Numai o supraveghere continuă şi cât se poate de riguroasă putând asigura păstrarea şi perpetuarea unităților de măsură, deoarece falsificarea lor, într-un sens sau altul, este totdeauna de temut pentru cei doi factori ai comerțului: cumpărător şi vânzător.

Un astfel de Serviciu trebuia privit din două puncte de vedere:

– este un serviciu tehnic, pentru că îi aparține rezolvarea tuturor problemelor legate de unitățile de măsură, etaloane precum şi aparatele de măsurat şi cântărit,

– este un serviciu de ordine publică, pentru că este chemat să supravegheze „corectitudinea" comerțului şi să constrângă pe factorii lui să se conformeze unor prescripții riguroase ale unităților de măsură de care se servesc şi la modul de a măsura.

În organizarea unui astfel de serviciu, era absolut necesară o conducere unică, centralizată, fără de care uniformitatea măsurărilor, greutăților şi aparatelor de măsură, nu ar putea fi realizată în niciun stat.

Încă din anul 1890, SCMG semnalase dificultățile legate de reglementarea şi controlul activităților de verificare, cauzate de existența unor lacune legislative. În acest context, ministrul de resort, Grigore Păucescu, a promovat un proiect de lege elaborat de directorul SCMG, care prevedea finanțarea de către stat atât a Serviciului Exterior de Măsuri şi Greutăți, cât şi a taxelor aferente verificărilor. Proiectul a fost înaintat Corpurilor Legiuitoare abia în anul 1906, de către ministrul Ion Lahovari. Deşi proiectul de lege pentru aplicarea sistemului metric de măsuri şi greutăți nu

modifica fundamental situația existentă, adoptarea sa crea premisele unei aplicări mai eficiente a sistemului metric.

Legea cuprindea 36 de articole, structurate în trei părți distincte: unități fundamentale şi derivate, verificări şi verificatori, respectiv reglementări privind sancționarea încălcărilor şi alte dispoziții. Regulamentul de aplicare a sistemului metric a fost aprobat prin Jurnalul Consiliului de Miniştri din 26 aprilie 1906 şi prin Decretul nr. 2399 din 8 iunie 1906, acesta din urmă conținând 316 articole grupate în nouă capitole. Primele două capitole erau dedicate atribuțiilor SCMG şi, respectiv, ale Birourilor de Măsuri şi Greutăți.

Ulterior, legea şi regulamentul din 1906 au fost modificate şi completate în anii 1907, 1908, 1910 şi 1912.

Extinderea activităților metrologice şi specificul distinct față de meteorologie au determinat necesitatea separării SCMG de Institutul Meteorologic. Această idee fusese formulată încă din 1895 de Ștefan C. Hepites, care susținea că autonomia celor două structuri ar permite o dezvoltare mai eficientă a fiecăreia; propunerea nu a fost însă adoptată nici atunci, nici în anul următor. Legea din 1906 a menținut organizarea existentă, introducând totuşi Direcția Serviciului Central de Măsuri şi Greutăți.

În aprilie 1908, odată cu înființarea Ministerului Industriei şi Comerțului, Serviciul de Măsuri şi Greutăți a continuat să funcționeze ca structură separată şi independentă, aflată sub autoritatea directă a ministerului. Modificarea denumirii instituției a avut ca scop limitarea unor eventuale creşteri bugetare. În această perioadă, serviciul era considerat, în concordanță cu practicile din alte state, un înalt serviciu public, destinat asigurării uniformității instrumentelor şi metodelor de măsurare.

Legea, intrată în vigoare la 1 aprilie 1909, stabilea pentru Direcția Serviciului Central de Măsuri şi Greutăți o structură organizatorică alcătuită din: Biroul Tehnic şi de Control, Biroul Verificatorilor şi al Instrumentelor, precum şi Biroul Administrativ şi al Personalului.

Decretul 1425/16.04.1910 sancționează modificările aduse legii din 1906, Serviciul de Măsurări şi Greutăți redevenind Direcție.

Prin Legea de organizare a Ministerului Industriei si Comerțului, din 1924, verificarea obiectelor fabricate din metale prețioase a revenit Direcției Generale a Măsurilor şi Greutăților, care si-a schimbat denumirea in Direcția Generala a Măsurilor, Greutăților si Metalelor Prețioase.

Aceasta a trecut in 1948 de la Ministerul Industriei si Comerțului la Ministerul de Finanțe si, în anul 1949, la Comisia de Standardizare de pe lângă Consiliul de Miniştri.

În anul 1950, prin separarea de Oficiul Marcării Obiectelor din Metale Prețioase (care trece in subordinea Băncii Naționale), Direcția Generala a Masurilor, Greutăților si Metalelor Prețioase revine la vechea denumire: Direcția Generala a Masurilor si Greutăților.

În perioada postbelică, centrul de greutate al activităților de metrologie a fost deplasat din domeniul tranzacțiilor comerciale în cel al industriei. Organismul metrologiei de stat a devenit responsabil cu asigurarea exactității și uniformității măsurărilor industriale. Legislația, modificată corespunzător acestor imperative, prevedea atribuții și sarcini specifice pentru structurile Metrologiei de Stat.

În anul 1951 se înființează Institutul de Metrologie, care începând cu 1974 devine INM, institut de cercetare ştiințifică în domeniul Metrologiei

Prin Hotărârea Consiliului de Miniştri nr. 752 din 1952, s-a organizat Direcția Generala pentru Metrologie (în cadrul Comitetului de Stat pentru Tehnică de pe lângă Consiliul de Miniştri), având în structura doua activități: Direcția Verificări Metrologice și Institutul de Metrologie.

La 30 august 1961: Declararea de către România a Sistemului Internațional de Unități (SI) adoptat de cea de a XI-a CGPM (1960), ca „singur sistem de unități legal şi obligatoriu". România a fost al 7-lea stat din lume care a adoptat SI. Au urmat alte reorganizări, astfel încât, prin Legea Metrologiei nr. 27, din noiembrie 1978, se înființează Inspecția Metrologiei de Stat (IMS). În teritoriu, activitatea de control, prin inspecții și expertize metrologice, era coordonată pe zone teritoriale, corespunzătoare unui număr de 14 laboratoare. Pe plan internațional, se colabora, în special pentru intercomparări cu BIPM de la Sevres.

În anul 1978, a fost promovată Legea Metrologiei, care a reglementat toate aspectele activității de profil la nivelurile ministerelor, organelor centrale si locale, unităților economico – sociale si persoanelor fizice.

Conform acestei legi, Institutul Național de Metrologie, sub coordonarea Inspecției Metrologiei de Stat, asigura baza ştiințifică a măsurărilor pe plan național, atât cu mijloace tehnice (etaloane, instalații de etaloane etc.), cât și cunoştințele necesare aplicării acestora.

6. Concluzii

Evoluția Metrologiei în România, reflectată prin apariția şi dezvoltarea Serviciului Central de Măsuri şi Greutăți, se înscrie în procesul mai larg de modernizare a statului român din a doua jumătate a secolului al XIX-lea. Introducerea sistemului metric şi aderarea la Convenția Metrului au creat cadrul necesar pentru uniformizarea măsurărilor şi integrarea în sistemul metrologic internațional.

Înființarea SCMG în 1889 a reprezentat un moment decisiv în instituționalizarea controlului metrologic, asigurând verificarea etaloanelor, coordonarea activităților de control din teritoriu şi formarea personalului de specialitate. Activitatea sa a contribuit în mod direct la creşterea încrederii în corectitudinea schimburilor comerciale şi la consolidarea unui sistem unitar de măsurare la nivel național.

Aşa cum reiese şi din documentele epocii, acest serviciu nu a avut doar un caracter tehnic, ci şi unul de interes public, fiind esențial pentru garantarea corectitudinii tranzacțiilor şi pentru funcționarea eficientă a economiei. În acest sens, SCMG a reprezentat o componentă fundamentală a infrastructurii administrative moderne.

Dezvoltările ulterioare, inclusiv reorganizările instituționale şi extinderea atribuțiilor în secolul al XX-lea, confirmă rolul central al metrologiei în evoluția economică şi tehnico-ştiințifică a României.

Importanța acestor instituții rămâne actuală, în contextul în care exactitatea şi trasabilitatea măsurărilor continuă să reprezinte un fundament al societății moderne. Se confirmă astfel rolul central al metrologiei în evoluția economică şi tehnico-ştiințifică a României.

Bibliografie:

[1] *** Bureau International des Poids et Mesures, 1991, *Le Pavillon de Breteuil. Bref histoire de 1672 a nos jours,* Brochure.

[2] *** Editura Științifică, Bucureşti, 1958, *Documente privitoare la economia Țării Româneşti, 1800–1850*, vol. I–II.

[3] Hepites St., I. Șt. Murat, 1906, *Meteorologia şi Metrologia în România*, Tipografia F. Gobl& Fiii, Bucureşti, p. 57.

[4] Iacobescu F., Ilioiu N. 2004, *Metrologia, Etalon al civilizațiilor*, Editura Academiei Române

[5] Ispăşoiu Gh, 2006: *Omagiu lui Ștefan C. Hepites la 155 ani de la naştere*, Vol. LIII (serie nouă), nr. 1–4, Metrologie.

[6] López, Vladimir, 2025, *Le système métrique, fruit de la révolution française*. National Geographic France.
[7] Nicolescu, George D, 1903, *Parlamentul României 1866–1901. Biografii şi portrete*. Bucureşti: I.V. Socecu, p. 73.
[8] Vâlcu A, 2019, *Reflectând Asupra Trecutului – Privind Spre Viitor: De La Ocaua Lui Cuza La Constanta Lui Planck*, NOEMA XVIII.

Surse internet:
[9] https://adevarul.ro/stiri-locale/constanta/cea-mai-cunoscuta-unitate-de-masura-din-istoria–1685988.html, accesat în data de 28.04.2026.
[10] https://www.bildarchivaustria.at/Pages/ImageDetail.aspx?p_iBildID=10355573, accesat în data de 22.05.2026.
[11] https://www.bipm.org/documents/20126/43974406/Presentation-CGPM26%20Phillips.pdf/f00752ad–7cd6-b210-b8ab–771e6a764516, accesat în data de 22.05.2026.
[12] https://www.bipm.org/en/-/2025-01-07, accesat în data de 22.05.2026.
[13] https://www.bipm.org/en/-/out-now-world-metrology-day–2026-poster, accesat în data de 01.06.2026.
[14] https://www.bipm.org/en/committees/cg/cgpm/1–1889/resolution, accesat în data de 01.06.2026
[15] https://www.grabadoantiguo.com/ficha.php?id=10393, accesat în data de 01.06.2026.
[16] https://stiintasitehnica.com/redefinirea-unitatilor-de-masura/, accesat în data de 01.06.2026.