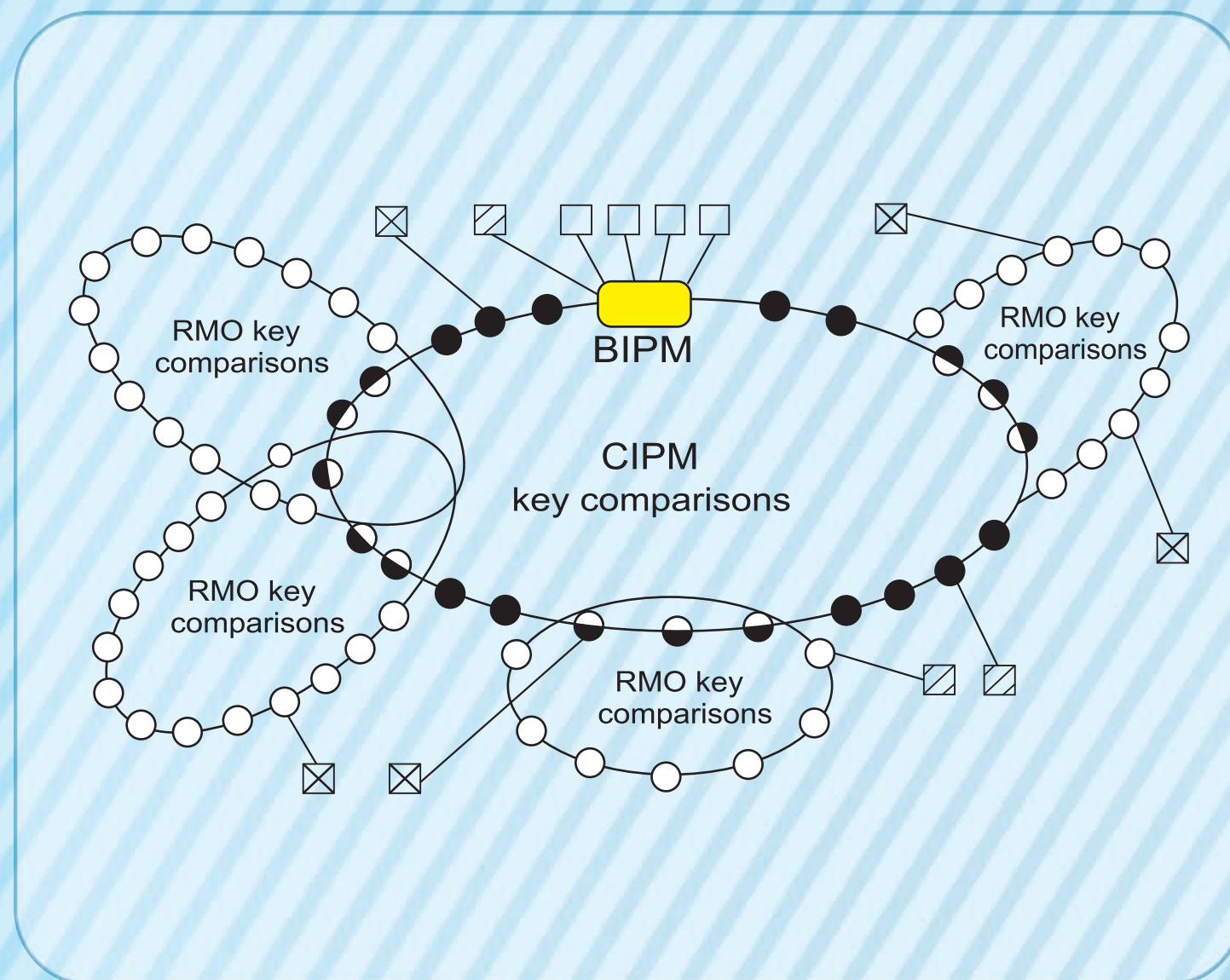


metrologie

Revista **Institutului Național de Metrologie**
și a **Biroului Român de Metrologie Legală**

The Journal of the **National Institute of Metrology**
and of the **Romanian Bureau of Legal Metrology**



1864 - 2014



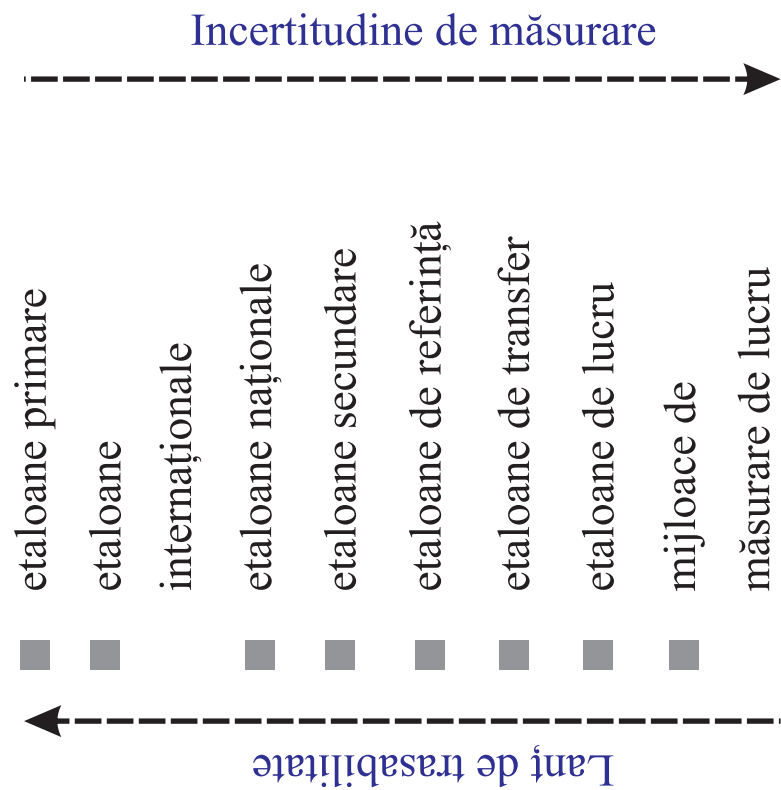
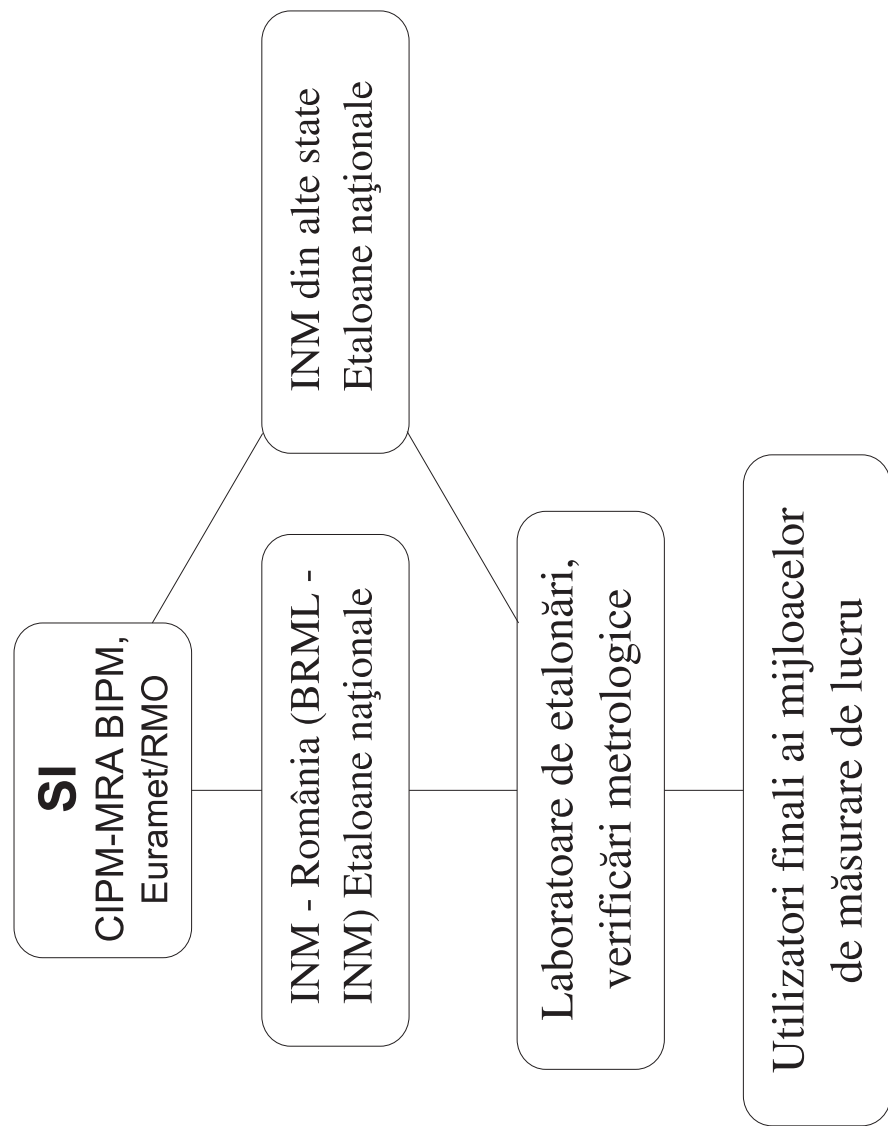


REPERE ISTORICE ALE METROLOGIEI DIN ROMÂNIA

- 1864 - Este promulgată Legea pentru adoptarea sistemului metric de măsuri și greutate în România, de către domnitorul Alexandru Ioan Cuza
- 1883 - România aderă la Convenția Metrului
- 1889 - Se înființează Serviciul Central de Măsuri și Greutăți, primul organism național de metrologie din România
- 1951 - Se înființează Institutul Național de Metrologie
- 1954 - Apare primul număr al revistei Metrologie
- 1956 - România devine membru fondator al OIML
- 1961 - România adoptă Sistemul Internațional de Unități (SI)
- 1992 - Noua Lege a metrologiei
- 1992 - Se înființează Biroul Român de Metrologie Legală ca organism național de metrologie cu atribuții în toate cele trei domenii principale: metrologie legală, științifică și aplicată
- 1996 - România, prin Biroul Român de Metrologie Legală, devine membru asociat al WELMEC
- 1999 - România, prin Institutul Național de Metrologie, semnează Aranjamentul CIPM - MRA
- 2004 - Institutul Național de Metrologie devine membru EUROMET
- 2007 - România, prin Biroul Român de Metrologie Legală, devine membru WELMEC
- 2007 - Institutul Național de Metrologie devine membru fondator EURAMET e.V.

SHORT CHRONOLOGY OF METROLOGY IN ROMANIA

- 1864 - The Law for the adopting of the metric system of measures and weights is promulgated by voivode Alexandru Ioan Cuza
- 1883 - Romania signs the Metre Convention
- 1889 - The Central Service of Measures and Weights is founded as the first national metrology body in Romania
- 1951 - The National Institute of Metrology is founded
- 1954 - The first issue of the review Metrologie is published
- 1956 - Romania becomes a founding member of OIML
- 1961 - Romania adopts the International System of Units (SI)
- 1992 - New Law of metrology
- 1992 - The Romanian Bureau of Legal Metrology is founded as a national metrology body with competency in all the three main areas of metrology: legal, scientific and applied metrology
- 1996 - Romania, represented by the Romanian Bureau of Legal Metrology, becomes an associate member of WELMEC
- 1999 - The National Institute of Metrology signs on behalf of Romania the Mutual Recognition Arrangement (CIPM-MRA)
- 2004 - The National Institute of Metrology becomes a full member of EUROMET
- 2007 - Romania, represented by the Romanian Bureau of Legal Metrology, becomes a full member of WELMEC
- 2007 - The National Institute of Metrology becomes a founding member of EURAMET e.V.



Trasabilitatea la SI a rezultatelor măsurărilor în România

Vol LX / 2-3/2014
ISSN 1220 -546 X

metrologie

Revista INSTITUTULUI NAȚIONAL
DE METROLOGIE(INM) și a BIROULUI
ROMÂN DE METROLOGIE LEGALĂ(BRML)

The Journal of the NATIONAL INSTITUTE
OF METROLOGY(INM) and of the ROMANIAN
BUREAU OF LEGAL METROLOGY (BRML)

COLEGIUL DE REDACȚIE / EDITORIAL STAFF

- prof. univ. dr. ing. dr.h.c. **Fănel IACOBESCU**,
editor °ef / *editor in chief*
- dr. **Dragoș BOICIUC**, redactor °ef adjunct /
deputy editor in chief
- dr. **Mirella BUZOIANU**, redactor / *editor*
- prof. univ. dr. **Angela REPANOVICI**, secretar
general de redacție / *secretary of the editorial
office*

Adresa redacției / Editorial office:

INSTITUTUL NAȚIONAL DE METROLOGIE
ª os. Vitan-Bârzeºti nr. 11, sect. 4, cod poºtal
042122, Bucureºti
Tel.: 4021-3345520,
e-mail: mirella.buzoianu@inm.ro

Îngrijire editorială: **Editura AGIR**

Dr. ing **Ioan GANEA**

Ing. **Dan BOGDAN**

Tel./Fax: 4021-3168992, e-mail: editura@agir.ro

În colaborare cu:

- Asociația Laboratoarelor din România, **ROLAB**
- Societatea Română de Măsurări, **SRM**

Publicație științifică cotate de către CNCSIS în
categoria B+ și înregistrată în baza de date EBSCO /
*Scientific publication quoted by the CNCSIS with
B+ category and registered in the EBSCO database*

©Toate drepturile asupra materialelor publicate în
revistă sunt rezervate INM-BRML

Punctele de vedere exprimate în articole aparțin
autorilor, redacția rezervându-ºi dreptul de a prezenta
ºi alte opinii

Cereri pentru procurarea de reviste și pentru abonamente
vor fi adresate Asociației Laboratoarelor din România -
ROLAB, ª os. Vitan-Bârzeºti nr. 11, sect. 4, cod poºtal 042122,
Bucureºti, Tel.: 0755 041 848, e-mail: office_rolab@yahoo.com

CONSILIUL ȘTIINȚIFIC EDITORIAL/ EDITORIAL SCIENTIFIC BOARD

- Prof. dr. **Angelos AMDITIS**,
Universitatea Tehnică Națională din Atena
- Prof. dr. ing. **Ștefan ANTOHE**,
Universitatea Bucureºti
- Prof. dr. **Mircea ATUDOREI**,
Universitatea Tehnică de Construcții
- Prof. dr. **Seton BENNETT**,
NPL-UK
- Prof. **Yves BOISSELIER**,
European Network for the Multi-Actors Cooperation,
MAC-Team aisbl
- Prof. dr. **Costin CEPIȘĂ**,
Universitatea Politehnică Bucureºti
- Dr. ing. **Dumitru DINU**,
Biroul Român de Metrologie Legală
- Dr. ing. **Alexandru DUȚĂ**,
Institutul Național de Metrologie
- Prof. dr. **Cristian FLOREA**,
ESIEE, Paris-France
- Prof. univ. dr. **Mihail MANGRA**,
ROLAB
- Dr. ing. **Aurel MILLEA**
Societatea Română de Măsurări
- Dr. **Anca NICULESCU**,
Institutul Național de Metrologie
- Prof. dr. **Constantin OPREAN**,
Universitatea Lucian Blaga, Sibiu
- Acad. **Marius PECULEA**,
Academia Română
- Prof. dr. **Ion M. POPESCU**,
Universitatea Politehnică Bucureºti
- Prof. dr. **Nicolae PUȘCĂȘ**,
Universitatea Politehnică Bucureºti
- Prof. dr. **Adrian RUSU**,
Universitatea Politehnică Bucureºti
- Prof. dr. **Valeriu RUXANDRA**,
Universitatea Bucureºti
- Dr. **Maria SAHAGIA**,
INCD „Horia Hulubei”
- Dr. ing. **Ion SANDU**,
Institutul Național de Metrologie
- Dr. **Mihai SIMIONESCU**,
Institutul Național de Metrologie
- Prof. dr. **Ion ȘTEFĂNESCU**,
ICSI Râmnicu Vâlcea
- Prof. dr. **Doru TALABĂ**,
Universitatea Transilvania Braºov
- Prof. dr. **Florin TÂNĂSESCU**,
Universitatea Valahia Târgoviºte
- Prof. **Herbert ten THIJ**,
International Excellence Reserve - SECURIO
- Ing. **Ionel Marcus URDEA**,
Institutul Național de Metrologie
- Dr. ing. **Gabriel VLĂDUȚ**,
Asociația Română pentru Transfer Tehnologic și Inovare
- Prof. dr. **Andrew WALLARD**,
Bureau International de Poids et Mesures, Sèvres

METROLOGIE

Vol LX / 2-3 / 2014

CUPRINS

CONTENTS

Editorial	3	Editorial	
I. SINTEZE		I. SYNTESIS	
Mirella Buzoianu, Contribuția Institutului Național de Metrologie la Dezvoltarea și Recunoașterea Etaloanelor Naționale ale României	5	Mirella Buzoianu, Contributions of the National Institute of Metrology to the Development and ..Recognition of the National Standard of Romania	
Elena Dugheanu, Evoluția definiției unității de măsură a lungimii "metru"	15	Elena Dugheanu, Evolution of the definition of the unit of length "meter"	
Adriana Vâlcu, Extinderea diseminării unității de masă sub 1 mg în România	21	Adriana Vâlcu, Extension of dissemination of mass unit below 1 mg in Romania	
Carmen-Laura Țugulan, Florentina Dincă, Metrologia Mărimilor Acustice și Cinematice la Institutul Național de Metrologie	29	Carmen-Laura Țugulan, Florentina Dincă, Metrology of Acoustics and Kinematics from the National Institute of Metrology	
Mihai Simionescu, Amadeu Seucan, Victor Drăgan, Laura Conia, Tănțica Caloian, Metrologia Mărimilor Optice la Institutul Național de Metrologie: Evoluție și Perspective	34	Mihai Simionescu, Amadeu Seucan, Victor Drăgan, Laura Conia, Tănțica Caloian, Optical Quantities Metrology at INM: Evolution and forecast	
Steluța Duță, Mirella Buzoianu, Ioan Cîrneanu, Gabriela State, George-Victor Ionescu, Gabriela Mareș, Nicușor Ioniță, Aspecte privind dezvoltarea capacității tehnice a laboratorului de Mărimi Fizico-Chimice din Institutul Național de Metrologie	39	Steluța Duță, Mirella Buzoianu, Ioan Cîrneanu, Gabriela State, George-Victor Ionescu, Gabriela Mareș, Nicușor Ioniță, Some aspects regarding the technical capabilities development of the Physico-Chemistry laboratory within the National Institute of Metrology	
Mihai Simionescu, Alexandru Duță, Ion Sandu, Liliana Cîrneanu, Ioan Cîrneanu, Florentina Dincă, Adriana Vâlcu, Violeta Ciocica, Eugenia Ciocârlan, Gabriela State, Managementul Calității în INM: Evoluție și perspectivă	57	Mihai Simionescu, Alexandru Duță, Ion Sandu, Liliana Cîrneanu, Ioan Cîrneanu, Florentina Dincă, Adriana Vâlcu, Violeta Ciocica, Eugenia Ciocârlan, Gabriela State, Quality Management at INM: Evolution and forecast	
INFORMAȚII-EVENIMENTE		INFORMATION-EVENTS	
ZIUA MONDIALĂ A METROLOGIEI 2014		WORLD METROLOGY DAY 2014	
<i>Mesajele directorilor BIPM și BIML</i>	<i>61</i>	<i>... Messages from the BIML and BIPM Directors</i>	
<i>Comunicat de presă</i>	<i>65</i>	<i>Press Release</i>	

**MESSAGE FROM THE BIPM DIRECTOR
MESAJUL DIRECTORULUI BIPM**

**WORLD METROLOGY DAY 2014
ZIUA MONDIALĂ A METROLOGIEI 2014**



Martin Milton
Director of the BIPM

**MEASUREMENTS AND THE GLOBAL ENERGY CHALLENGE
MĂSURĂRILE ȘI PROVOCAREA GLOBALĂ A ENERGIEI**

The availability of energy from many different sources is vital for our lives today. The well-being of industry, commerce and the maintenance of our quality of life depend on safe, secure, sustainable and affordable energy.

The challenge of meeting the ever-increasing demand for energy, whilst controlling costs and minimizing damage to the Earth, is leading to the development of new sources of energy and greater efficiency in its use. This progress is only possible because providers and users of energy can have access to a globally recognized basis for the measurement of energy in its many different forms.

For example, measurements provide the basis for:

- consumers to compare prices from different energy suppliers,

Disponibilitatea energiei din multe surse diferite este vitală pentru viața noastră de astăzi. Progresul industriei, comerțului și menținerea calității vieții noastre depinde de o energie sigură, durabilă și la un preț accesibil.

Provocarea de a satisface cererea tot mai mare de energie, deși există controlul costurilor și minimizarea daunelor provocate Pământului, este ceea ce duce la dezvoltarea de noi surse de energie și la o mai mare eficiență în utilizarea acestora. Acest progres este posibil numai pentru că furnizorii și utilizatorii de energie pot avea acces la o bază recunoscută la nivel global pentru măsurarea energiei în multele ei forme diferite.

De exemplu, măsurările oferă baza pentru ca:

- consumatorii să compare prețurile de la diferiți furnizori de energie;
- industria să evalueze randamentul

- industry to evaluate the return on exploration for new energy sources, and
- researchers to validate their claims for new energy technologies.

All of these are possible because there is access around the world to a measurement system originating from the Metre Convention, and now based on the International System of Units (SI).

The measurement of energy has always been one of the central challenges that has shaped our system of base and derived units. The need to measure temperature, electricity and light is motivated by the need to quantify sources of energy and has led to the development of the kelvin, the ampere and the candela, all of which are base units in the SI.

The first methods for measuring temperature, electricity and light were developed in the nineteenth century to meet the needs of an industrial revolution powered by coal and gas. Nowadays the challenge of measuring new forms of energy continues to inspire research in metrology. For example, national metrology institutes around the world are working to develop new methods:

- to ensure that the efficiency of solar photovoltaic technologies is measured accurately,
- to improve the lifetime and performance of the materials used in wind and wave power systems,
- to validate new approaches to reducing emissions from power stations, and
- to underpin the complex commercial transactions taking place in modern electricity grids.

This research involves collaboration between institutes in different countries and the results feed in to and strengthen the existing infrastructure for the international recognition of measurements. In this way the metrology community contributes to the world-wide efforts to meet the global energy challenge.

explorării noilor surse de energie, și

- cercetătorii să valideze cererile lor pentru noi tehnologii în domeniul energiei.

Toate acestea sunt posibile deoarece există acces în întreaga lume la un sistem de măsurare care a provenit de la Convenția Metrului, bazat acum pe Sistemul Internațional de Unități (SI).

Măsurarea energiei a fost întotdeauna una dintre principalele provocări care a modelat sistemul nostru de unități de bază și derivate. Nevoia de a măsura temperatura, electricitatea și lumina este motivată de necesitatea de a cuantifica sursele de energie și a condus la dezvoltarea kelvinului, amperului și a candelai, toate fiind unități de bază în SI.

Primele metode de măsurare a temperaturii, electricității și luminii au fost dezvoltate în secolul al XIX-lea pentru a satisface nevoile unei revoluții industriale alimentate de cărbune și gaze naturale. În zilele noastre, provocarea măsurării a noi forme de energie continuă să inspire cercetarea în domeniul metrologiei. De exemplu, institutele naționale de metrologie din întreaga lume lucrează pentru a dezvolta noi metode:

- pentru a se asigura că eficiența tehnologiilor solare fotovoltaice este măsurată cu precizie;
- pentru a îmbunătăți durata de viață și performanța materialelor folosite în sistemele de energie eoliană și a valurilor;
- pentru a sprijini tranzacțiile comerciale complexe existente în rețelele moderne de electricitate.

Această cercetare presupune colaborarea între institutele din diferite țări iar rezultatele să alimenteze și să consolideze infrastructura existentă pentru recunoașterea internațională a măsurătorilor. În acest fel, comunitatea în metrologie contribuie la eforturile de pretutindeni pentru a face față provocării energiei la nivel mondial.

MESSAGE FROM THE BIML DIRECTOR
MESAJUL DIRECTORULUI BIML

WORLD METROLOGY DAY 2014
ZIUA MONDIALĂ A METROLOGIEI 2014



Stephen Patoray
Director the BIML

MEASUREMENTS AND THE GLOBAL ENERGY CHALLENGE
MĂSURĂRILE ȘI PROVOCAREA GLOBALĂ A ENERGIEI

When the 2014 WMD topic was first proposed, I began to think about what the global energy challenge is, and the role that measurements and especially legal metrology play in it.

While measurements are central to most basic decisions on energy usage, there are many other aspects of the global energy challenge which are much more complex:

- global population growth;
- emerging economies;
- complex technologies;
- increasing consumer demands;
- higher quality of life;
- etc.

These factors may result in significant increases in demand for all types of energy which in turn may result in environmental changes and pollution. This demand requires redistributing existing energy supplies, increasing energy production and developing alternative energies. It became clear to me that I needed to break this

Atunci când s-a propus subiectul pentru ZMM din 2014, am început să mă gândesc care este provocarea globală a energiei și rolul pe care îl joacă măsurările, în special în metrologia legală.

În timp ce măsurările sunt esențiale pentru cele mai multe decizii fundamentale cu privire la consumul de energie, există multe alte aspecte ale provocării globale a energiei, care sunt mult mai complexe:

- creșterea populației la nivel mondial;
- economii în curs de dezvoltare;
- tehnologii complexe;
- creșterea nevoilor de consum;
- o calitate mai ridicată a vieții;
- etc.

Acești factori au ca rezultat creșteri semnificative ale cererii pentru toate tipurile de energie, care, la rândul lor, pot duce la schimbări de mediu și la poluare. Această cerere necesită o redistribuire a surselor de energie existente, o creștere a producției de energie și dezvoltarea de energii alternative. A

down into smaller, more manageable pieces of information so I could better understand the role of legal metrology.

I began to realize that no matter how complex this challenge seems to be, it comes down to individual choices regarding the energy we use in our daily lives. It makes no difference whether we are talking about national or local governments, large or small companies, organizations or individuals. However, to make good choices we need information, much of which is based on measurements. For the results of these measurements to be useful we must have confidence in the instruments and the processes used. To ensure this confidence, the instruments must comply with performance requirements laid down in internationally recognized written standards.

Many instruments under legal metrological control are linked to our consumption of energy:

- some are directly linked, such as gas meters, electricity meters and fuel dispensers;
- some are indirectly linked, such as the air pressure in the our car tires; and
- others are linked to the consequences of energy production, such as pollution from power plants, exhaust emissions from our cars, and now, increasingly, the measurement of greenhouse gases.

The vital role that measurements and especially legal metrology play in this global challenge is now very clear to me.

As we join together to celebrate World Metrology Day, we should all be aware and be thankful that there are knowledgeable, highly skilled and dedicated people, not just in the legal metrology community but across the many businesses in the energy sectors, who are working every day to ensure that we have the systems in place to provide accurate, internationally accepted equipment and measurements. Thanks to these people we are all able to have confidence in the decisions we make with respect to all the measurements we need in order to address the global energy challenge.

devenit clar pentru mine că trebuia să o descompun în informații mai mici, mai ușor de gestionat, ca să înțeleg mai bine rolul metrologiei legale.

Am început să realizez că nu contează cât de complexă pare a fi această provocare, se ajunge la alegeri individuale în ceea ce privește energia pe care o folosim în viața noastră de zi cu zi. Nu contează dacă este vorba de guverne naționale sau locale, de companii mari sau mici, de organizații sau persoane fizice. Cu toate acestea, pentru a face alegeri bune avem nevoie de informații, dintre care multe se bazează pe măsurări. Pentru ca rezultatele acestor măsurători să fie utile, trebuie să avem încredere în instrumentele și metodele folosite. Pentru a asigura această încredere, instrumentele trebuie să respecte cerințele de performanță prevăzute în standardele scrise recunoscute pe plan internațional.

Multe instrumente supuse controlului metrologic legal sunt legate de consumul de energie:

- unele sunt legate în mod direct, cum ar fi contoarele de gaz, contoarele de energie electrică și distribuitoarele de combustibil;
- unele sunt legate în mod indirect, cum ar fi presiunea aerului din anvelopele autoturismelor noastre; și
- altele sunt legate de consecințele producerii energiei, cum ar fi poluarea de la centralele electrice, emisiile de gaze de la mașinile noastre, iar acum, tot mai mult, de măsurarea gazelor cu efect de seră.

Rolul vital pe care măsurările și, mai ales, metrologia legală îl au în această provocare globală este foarte clar pentru mine acum.

Alăturându-ne pentru a sărbători Ziua Mondială a Metrologiei, ar trebui să fim cu toții conștienți și recunoscători că există oameni informați, extrem de calificați și dedicați, nu doar în comunitatea metrologiei legale, dar în multe companii din sectorul energetic, care lucrează în fiecare zi pentru a se asigura că avem sistemele implementate pentru a furniza echipamente și măsurări exacte acceptate la nivel internațional. Datorită acestor oameni suntem cu toții capabili să avem încredere în deciziile pe care le facem cu privire la toate măsurările de care avem nevoie pentru a răspunde provocării energiei la nivel mondial.