

# REALIZĂRI ALE INSTITUTULUI NAȚIONAL DE METROLOGIE ÎN ANUL 2012

## ACHIEVEMENTS OF THE NATIONAL INSTITUTE OF METROLOGY IN 2012

*Mirella BUZOIANU, Alexandru DUȚĂ, Ion SANDU, Liliana CÎRNEANU, Mihai SIMIONESCU, Ioan CÎRNEANU*

INSTITUTUL NAȚIONAL DE METROLOGIE  
NATIONAL INSTITUTE OF METROLOGY

**Rezumat:** *Articolul prezintă activitatea Institutului Național de Metrologie (INM) desfășurată în anul 2012 pentru asigurarea corectitudinii, a uniformității și a trasabilității măsurărilor în România. Sunt abordate aspecte ale efortului depus de personalul INM pentru realizarea, dezvoltarea, menținerea și racordarea permanentă a sistemului etaloanelor naționale și de referință ale României la etaloanele internaționale în condițiile procesului de recunoaștere CIPM-MRA, urmată de diseminarea eficientă a unităților mărimilor respective.*

**Cuvinte cheie:** *Metrologie, etaloane naționale, capacități de măsurare și etalonare (CMC)*

**Abstract:** *The paper presents the main activities carried out in 2012 at the National Institute of Metrology (INM) to ensure the correctness, uniformity and traceability of measurements in Romania. There are approached at some aspects of the effort put by the INM's staff to realize, develop and maintain the national system of measurement standards to proper disseminate measurement units, providing traceability routes to the SI.*

**Key words:** *Metrology, national measurement standards, calibration and measurement capabilities (CMC)*

### 1. INTRODUCERE

Metrologia, ca știință a măsurării, se constituie într-un domeniu științifico-tehnic orizontal care stă la temelia tuturor științelor naturii și ingineriei. Este un domeniu de cunoaștere multidisciplinar și vast tehnic, care caracterizează, într-o manieră unitară, metodele, mijloacele și metodologia de tratare științifică a incertitudinii de măsurare, metode matematice și principiile comparabilității și trasabilității.

Institutul Național de Metrologie (INM) – institut cu profil de cercetare – dezvoltare în domeniul metrologiei, este implicat direct în întărirea capacității infrastructurii metrologice, pentru a asigura trasabilitatea rezultatelor măsurărilor și a valorilor etaloanelor din România la unitățile sistemului internațional de unități SI. Prin aceasta, se conferă încredere în instrumentele necesare investigării calității produselor și serviciilor oferite de operatorii economici pe piețe regionale și în special pe piața unică europeană.

Pentru alinierea nivelului tehnic și metrologic al etaloanelor naționale și de referință pe care le menține / operează / dezvoltă la performanțele

### 1. INTRODUCTON

As science of measurement, metrology represents a horizontal scientific and technical field which stands at the foundation of all natural sciences and engineering. It is a multidisciplinary and technically vast domain of knowledge characterising in a consistent and systematic way the mathematical methods and tools used in data treatment of measurement uncertainty, comparability and traceability concepts.

The National Institute of Metrology (INM), a research and development oriented institute in the field of metrology, is directly involved in strengthen the capability of the metrology infrastructure, to provide traceability routes to the International System of measurement units (SI) for measurement results and values assigned to the measurement standards in Romania. Thereby, it gives confidence in investigation tools for product quality and services offered by economic operators on regional markets especially on European single market.

To align the technical and metrological level of those national and reference measurement standards maintained / operated / developed to the

institutelor europene de metrologie omologe și la cerințele pieței naționale, Institutul Național de Metrologie, ca institut cu profil de cercetare, se preocupă constant și pentru extinderea și integrarea activității de cercetare desfășurate în cadrul instituțional creat la nivel național și european.

În anul 2012 s-a finalizat un ciclu de patru ani acoperit de Strategia de dezvoltare pe termen mediu a Institutului Național de Metrologie în domeniul metrologiei științifice și industriale (2008-2012). În toată această perioadă, activitatea institutului s-a desfășurat în condiții complexe dominate de: **restructurarea** pieței de servicii metrologice, **intensificarea cooperării** dintre institutele partenere din Asociația EURAMET și implicate activ în Programul European pentru Cercetare în Metrologie (EMPR), **cererea** de noi capacități de măsurare recunoscute MRA (Aranjamentul Mutual de Recunoaștere a Etaloanelor Naționale și a Certificatelor de Etalonare emise de Institutele Naționale de Metrologie – Mutual Recognition Arrangement), **reorganizarea** laboratoarelor Institutului Național de Metrologie pentru utilizarea mai eficientă a resursei umane precum și de **diversificarea** excesivă a solicitărilor concomitent cu limitarea drastică a resurselor disponibile.

La nivel european, încă din anul 2011, delegații institutelor naționale de metrologie membre ale EURAMET e.V. au aprobat strategia asociației până în anul 2020, care vizează:

- dezvoltarea și diseminarea unei infrastructuri Europene de măsurare eficientă, integrată și adecvată cu luarea în considerare a nevoilor utilizatorilor finali din industrie, mediul de afaceri și din autorități guvernamentale;
- asigurarea competitivității recunoscute internațional a infrastructurii de măsurare din Europa, bazată pe rezultate științifice robuste și pe cercetare științifică și dezvoltare;
- susținerea membrilor asociației EURAMET e.V. în asigurarea propriilor cerințe naționale prin intermediul colaborării și a unei echilibrate infrastructuri de măsurare europene.

În acord cu obiectivele strategice asumate, în anul 2012 au fost publicate foile de parcurs actualizate pentru cele 11 Comitete Tehnice EURAMET pentru Acustică, Ultrasunete și Vibrații, Electricitate și Magnetism, Debite, Metrologie Interdisciplinară, Radiații Ionizante, Lungimi, Mase, Metrologie în chimie, Fotometrie și Radiometrie, Termometrie și, respectiv, Timp și Frecvență. În fiecare foaie de parcurs sunt identificate mecanismele și țintele de atins în perioada 2012-2013 pornind de la stadiul actual de dezvoltare al domeniului de măsurare și nevoile europene de dezvoltare ulterioare. Tot în acest an, activitatea EMRP din cadrul EURAMET e.V. a vizat atât continuarea proiectelor de cercetare

facilities existing in homologues European metrology institutes, the National Institute of Metrology is constantly also preoccupied with the enlargement and integration of research activity performed in the institutional frame created at national and European level.

During 2012 it was finalized a four years cycle covered by the Strategy for development on medium term of the National Institute of Metrology in the field of the scientific and industrial metrology (2008 - 2012). In this period the activity of the National Institute of Metrology was performed under the following circumstances: **restructuring** metrology services, **intensifying cooperation** between the partner institutes in EURAMET e.V., actively involved in the European Metrology Research Program (EMRP), **requiring** for more measurement capabilities, MRA recognized (Mutual Recognition Arrangement of National Measurement Standards and Calibration and Measurement Certificates issued by the National Institutes of Metrology, MRA) reorganizing the laboratories structure to more efficiently use the existing human resources, and **diversification** of the requirements in conjunction with the strict limitation of the available resources.

At European level, ever since 2011, the delegates of the national institutes of metrology members of the EURAMET e.V. have approved the strategy up till 2020 targeting to:

- develop and disseminate an appropriate, integrated and cost effective measurement infrastructure for Europe taking into account the needs of end users in industry, business and Government
- ensure that the European measurement infrastructure is internationally competitive and recognized, and is based on robust and high quality science and R&D
- support members of the EURAMET e.V in meeting their own national requirements through collaboration and a balanced European measurement infrastructure.

In accordance with the assumed strategic objectives, in 2012 were published the updated roadmaps for the 11<sup>th</sup> EURAMET Technical Committees for Acoustics, Ultrasounds and Vibrations, Electricity and Magnetism, Flow, Interdisciplinary Metrology, Ionization Radiation, Length, Mass, Metrology in chemistry, Photometry and Radiometry, Thermometry and Time and Frequency. In each roadmap there are identified the mechanisms and targets to be achieved during 2012-2013 starting from the present stage of development of the measurement field and the European future needs for development. Also, during this year the EMRP activity in the frame of EURAMET e.V envisaged both the continuing of

contractate, lansarea apelurilor pentru cele două teme „SI broader Scope and Open Excellence” și, respectiv, „Industry” precum și inițierea demersurilor în vederea adoptării și lansării programului European de Cercetare și Inovare în Metrologie - EMPIR.

La nivel mondial, activitatea Comitetului Internațional pentru Măsuri și Greutăți (CIPM) s-a concentrat pe definirea rolului, misiunii, obiectivelor, direcțiilor strategice și guvernării Biroului Internațional pentru Măsuri și Greutăți (BIPM). Deasemenea, a fost aprobată Rezoluția Comitetului Reunit al Organizațiilor Regionale de Metrologie și BIPM, care clarifică cerințele pentru institutele desemnate în conformitate cu prevederile CIPM MRA și pentru sistemul de management al calității care trebuie implementate pentru a publica capacitățile de măsurare și de etalonare (CMC) în baza de date a BIPM, KCDB. Se precizează faptul că, la data de 01.09.2012, KCDB includea 24.834 CMC-uri, din care 15.923 erau în domeniul măsurărilor fizice, 3.902 erau în domeniul Radiațiilor Ionizante și 5.009 erau în domeniul măsurărilor chimice. Un alt moment semnificativ al anului 2012 l-a constituit adoptarea poziției comune ILAC-CIPM privind acreditarea serviciilor de etalonare și măsurare ale institutelor naționale de metrologie.

În România, infrastructura laboratoarelor de etalonare acreditate sau în curs de acreditare s-a lărgit constant. Cele 24 de organisme înregistrate ca laboratoare de etalonare acreditate, din care 11 au obținut Certificatul de acreditare în anul 2012, acoperă majoritatea tipurilor de etalonări din domeniile lungimi, unghiuri, acustică, mase, presiuni, mărimi electrice, temperaturi, calorimetrie, fotometrie, pH-metrie, spectrofotometrie și concentrație gaze, ceea ce atrage necesitatea creșterii nivelului de exactitate al serviciilor furnizate de INM.

La data de 31.12.2012, Institutul Național de Metrologie era organizat în cinci laboratoare: Laborator 1 - Mărimi dimensionale și acustice, Laborator 2 - Mărimi Mecanice, Laborator 3 - Mărimi Electromagnetice, Laborator 4 - Mărimi termice și Optice și Laborator 5 - Mărimi Fizico-Chimice.

Situația personalului institutului la 31 decembrie 2012 a fost următoarea:

1. Nr. posturilor conform statului de funcții:	114
2. Nr. posturi ocupate la 31.12.2011:	96
3. Nr. personal angajat pe termen determinat:	15
4. Nr. personal angajat pe termen nedeterminat:	81
din care	
5. Total personal cu studii superioare	28
6. Nr. cercetători	38

the contracted research projects, the launching of new calls for “SI Broader Scope and Open Excellence” and “Industry” and the initiative to adopt and launch the European Research and Innovation Program in Metrology - EMPIR.

At international level, the activity of the International Committee for Weights and Measures (CIPM) was focused on defining the role, mission, objectives, strategic direction and the governance of the International Bureau for Weights and Measures (BIPM). It was also approved the Resolution of the Joint Committee of Regional Metrology Organization (RMO) and the BIPM (JCRM), clarifying the requirements for the designated institutes in accordance with the text of the CIPM MRA regarding the quality management system needed to be implemented in order to publish calibration and measurement capabilities (CMC) in the BIPM database, KCDB. To be noted that on September 1, 2012, the KCDB included 24834 CMCs, out of which 15923 in physical measurement field, 3902 in the Ionization Radiation field and 5009 in chemical measurements field. Another significant moment during 2012 was the adoption of the common ILAC-CIPM position regarding the accreditation of the calibration and measurement services provided by the national institutes of metrology.

In Romania the infrastructure of the accredited calibration laboratories or of laboratories under accreditation was constantly enlarged. The 24 organizations registered as accredited calibration laboratories, out of which 11 obtained the Accreditation Certificate in 2012, cover most of the calibration types in angle, length, acoustics, mass, pressure, electrical quantities, temperature, calorimetry, photometry, pH, spectrophotometry and gas concentration fields, this situation putting more pressure on the INM to increase the accuracy level of the services provided for these accredited calibration laboratories.

On 31<sup>st</sup> of December 2012, the National Institute of Metrology was organised in 5 laboratories: Laboratory 1-Dimensional and Acoustic Quantities, Laboratory 2 - Mechanical Quantities, Laboratory 3 - Electromagnetic Quantities, Laboratory 4 - Thermal and Optical Quantities, Laboratory 5 - Physico-chemical Quantities.

The situation of the INM’s staff on December 31, 2012 was as follows:

1.No. of positions listed in the organizational structure:	114
2. No. of filled positions on 31.12.2011:	96
3. No. of short term hired staff:	15
4. No. of long term hired staff:	81
out of which	
5. No. of higher educated personnel	28

din care: C.S.I	2
C.S.II	13
C.S.III	20
C.S.	3

În anul 2012, 17 cercetători științifici din INM (44,7 % din totalul cercetătorilor) dețineau titlul de doctor.

Având în vedere reglementările legale în vigoare, în anul 2012 nu au fost efectuate angajări.

Urmărind evoluția personalului din INM în ultimii zece ani, se constată o scădere a numărului de salariați angajați cu contract de muncă pe perioadă nedeterminată.

În conformitate cu prevederile Regulamentului de Organizare și Funcționare al INM, principalele obiective urmărite în anul 2012, ordonate în funcție de reflexia acestora în structura veniturilor realizate, au fost:

- diseminarea unităților de măsură de la etaloanele naționale și de referință la cele de nivel ierarhic inferior;

- efectuarea controlului metrologic legal prin verificări metrologice în limitele competențelor stabilite;

- caracterizarea periodică a etaloanelor naționale și de referință pe care le deține, urmărirea evoluției în timp a acestora și asigurarea întreținerii lor;

- demonstrarea capabilităților de etalonare și măsurare prin participarea în comparații cheie, regionale sau bilaterale organizate sub coordonarea Comitetului Internațional de Măsuri și Greutăți (CIPM);

- propunerea și executarea de proiecte de cercetare naționale și europene în domeniul metrologiei;

- asigurarea lectorilor și tematicii necesare derulării Programului de instruire aprobat de BRML;

- avizarea Procedurilor de Încercare - Verificare ale operatorilor economici care solicită autorizarea;

- încercarea în vederea evaluărilor efectuate în cadrul aprobărilor de model;

În afara acestor activități generatoare de venit, este necesar a fi subliniat și efortul susținut și continuu al personalului din INM pentru:

- menținerea și îmbunătățirea unui sistem al calității adecvat atingerii obiectivelor de calitate stabilite pentru laboratoarele din structură;

- elaborarea de proiecte de norme de metrologie legală și de proceduri de încercare/verificare;

- analizarea proiectelor de reglementări naționale, a proiectelor de documente / recomandări internaționale (OIML) având ca obiect mijloacele de măsurare și măsurările;

- asigurarea experților tehnici în echipele de audit organizate în vederea autorizării;

6. No. of research personnel	38
of which: Senior researcher I	2
Senior researcher II	13
Senior researcher III	20
Researcher	3

In 2012, 17 researchers held Ph. degree (44,7 % from the research personnel).

Considering the legal regulations in force, in 2012 no additional hiring was done.

Following the evolution of the INM staff from the last ten years it can be noted a significant decrease for the undetermined employed personnel.

In accordance with the Rules of Organization and Operation of the INM, the main objectives, aimed at in 2012 and presented in the order they were reflected in the structure of incomes were:

- disseminating measurement units to lower order measurement standards starting from the national and reference measurement standards;

- performing legal metrology control by means of metrological verifications, within the established competence limits;

- periodically characterizing the national and reference measurement standards maintained in the INM, monitoring their stability and ensuring their maintenance;

- demonstrating the calibration and measurement capabilities by participating in key, supplementary, regional or bilateral comparisons organized under the coordination of the Comite International de Poids et Mesures (CIPM);

- proposing and performing European and national research projects in the metrology field;

- ensuring the trainers and themes in order to carry on the Training Program approved by the BRML;

- approving the Testing-Verifications Procedures developed by the firms applying for authorization;

- testing to pattern approve of measuring instruments.

In addition to these income-generating activities, it should be emphasized the sustained and continuous effort of then INM staff for:

- maintaining and improving a quality system appropriate for achieving the established quality objectives for each laboratory of the INM;

- drafting legal metrology norms and Testing and Verifications Procedures;

- analyzing drafts of national regulations, international documents / recommendations (OIML) aiming at measuring instruments and measurements;

- ensuring technical assessors in the audit teams organized for authorization of the units from economy;

- reprezentarea institutului în activitatea EURAMET și a Comitetelor Consultative ale CIPM;

- diseminarea rezultatelor proprii în cadrul diferitelor congrese naționale și internaționale, reviste și alte publicații de specialitate.

## 2. ACTIVITATEA SPECIFICĂ METROLOGIEI ȘTIINȚIFICE

Institutul Național de Metrologie deține, conservă și operează un număr de 22 etaloane naționale și peste 75 etaloane de referință, care susțin Capabilitățile de Măsurare și de Etalonare (CMC) ale INM publicate sau în curs de aprobare pentru a fi publicate în baza de date a Biroului Internațional pentru Măsură și Greutăți (BIPM).

În anul 2012, a fost actualizată situația etaloanelor naționale menținute și operate în cadrul laboratoarelor INM. Comisia pentru Etaloane Naționale s-a reunit în anul 2012 în două etape pentru analiza propunerilor pentru atestarea/re-atestarea a cinci etaloane naționale și, respectiv, a rapoartelor anuale (2011) ale etaloanelor naționale existente.

Astfel, în urma analizei documentației etaloanelor propuse a fi atestate / re-atestare ca etaloane naționale și a vizitelor efectuate de membri Comisiei la locurile de instalare ale acestora, s-au aprobat pentru atestare două noi etaloane și s-au re-atestat două etaloane naționale, după cum urmează:

1. Etalonul unității de măsură  $m^2/s$  pentru mărimea fizică viscozitate cinematică - etalon nou atestat;

2. Etalonul unității de măsură  $mg/g$  pentru mărimea fizică fracție masică de constituent metalic - etalon nou atestat;

3. Etalonul unității de măsură volt pentru mărimea fizică tensiune electrică în curent continuu - etalon național re-atestat;

4. Etalonul unității de măsură pascal pentru mărimea fizică presiune - etalon național re-atestat.

În urma analizei rapoartelor anuale (2011) ale etaloanelor naționale existente a fost propusă menținerea atestării unui număr de 13 etaloane naționale, retragerea atestării unui număr de 3 etaloane naționale (etalonul unității de măsură tesla pentru mărimea fizică inducție magnetică în aer, etalonul unității de măsură watt pentru mărimea putere electrică la frecvențe înalte și, respectiv, etalonul unității de măsură decibel pentru mărimea fizică atenuare la frecvențe înalte) și, respectiv, re-atestarea unui număr de 4 etaloane naționale (etalonul unității de măsură newton pentru mărimea fizică forță, etalonul unității de măsură volt pentru mărimea fizică tensiune electrică în curent alternativ, etalonul unității de măsură bel pentru

- representing the institute in EURAMET activities and in CIPM Consultative Committees;

- disseminating the results obtained within the frame of national and international congresses, revues and other specialized publications.

## 2. THE ACTIVITY SPECIFIC TO SCIENTIFIC METROLOGY

The National Institute of Metrology administrates, maintains and operates a number of 22 national measurement standards and over 75 reference measurement standards, both underpinning the Calibration and Measurement Capabilities (CMCs) published in the BIPM data base.

During 2012 it was updated the situation of the national measurement standards maintained and operated in the laboratories of the INM. The Commission for National Measurement Standards joined on two occasions to analyze the proposals for attestation/re-attestation of five national standards and of the annual reports (2011) given for the existing national measurement standards.

Thus after analyzing the documentation given for the proposed national measurement standards for attestation/re-attestation as national measurement standards and after on-site visits performed by the members of the Commission to check the operation conditions, two measurements standards have been approved as new national standards and another two existing measurement standards were re-attested as follows:

1. The national measurement standard of the  $m^2/s$  unit for cinematic viscosity quantity- new attested measurement standard;

2. The national measurement standard of the  $mg/g$  unit for mass fraction of metallic constituent quantity - new attested measurement standard;

3. The national measurement standard of the V unit for electrical voltage quantity - re-attested national measurement standard;

4. The national measurement standard of the Pa unit for pressure quantity - re-attested national measurement standard.

After reviewing the annual reports (2011) given for the existing national measurement standards the Commission concluded: maintaining the attestation as national measurement standards for 13 measurement standards, withdrawing the attestation for 3 existing nation measurement standards (for tesla unit for magnetic induction in air quantity; decibel unit for attenuation at high frequency quantity and watt unit for electrical power at high frequency quantity) as well as re-attesting 4 existing national measurement standards (for Newton unit for force quantity, volt unit for alternative voltage quantity, bel unit for level of

mărima fizică nivel de presiune acustică și, respectiv, etalonul unității de măsură candela pentru mărima fizică intensitate luminoasă).

La 31.12.2012, în baza de date a BIPM erau publicate 221 CMC-uri ale INM, din care 3 noi CMC-uri în domeniul fracție masică și 8 capabilități revizuite în domeniul mărimi optice.

Etaloanele naționale ale României și etaloanele de referință ale INM au fost întreținute, perfecționate și dezvoltate în anul 2012 cu precădere din fonduri BRML și proprii în cadrul unor teme derulate în:

I. Programul de „Întreținere a etaloanelor naționale, primare și de referință ale României”, finanțat de BRML;

II. Cecuri de inovare; Domeniul de cercetare: 7. Materiale, procese și produse inovative;

III. Proiecte de cercetare științifică finanțate prin programele - ERA NET Plus și EMRP.

### **2.1 Programul de întreținere, perfecționare și dezvoltare a etaloanelor naționale și de referință.**

Programul, susținut de BRML, urmărește punerea la dispoziția întregii societăți a unui sistem de etaloane naționale și de referință performante, în acord cu necesitățile actuale și de perspectivă medie, capabil să asigure trasabilitatea rezultatelor măsurărilor realizate în România la Sistemul Internațional al Unităților de Măsură (SI) cu cele două componente majore pe care această activitate le implică:

a. Realizarea, dezvoltarea, menținerea și racordarea permanentă a sistemului etaloanelor naționale și de referință ale României la etaloanele internaționale, în condiții de recunoaștere internațională,

urmată de

b. Diseminarea eficientă a unităților mărimilor respective la beneficiarii din întreaga infrastructură socio-economică a României.

În cadrul celor 20 lucrări de întreținere desfășurate în anul 2012, au fost abordate 7 etaloane naționale și peste 20 etaloane de referință. Pentru acestea, s-au efectuat lucrări de asigurare a trasabilității la SI, în cadrul a 8 etalonări externe și 21 etalonări ale etaloanelor secundare / transfer. De asemenea, s-au efectuat lucrările specifice – pregătire și verificare preliminară metodă de măsurare, asigurare condiții de mediu, măsurare propriu-zisă, evaluare bilanț de incertitudine, pregătire raport precum și analiză a rapoartelor intermediare în cadrul a 4 comparații relevante CIPM MRA. S-a evaluat starea tehnică a etaloanelor naționale/referință propuse în acest an pentru întreținere, s-a dezvoltat baza existentă de etaloane de referință și s-au continuat studiile de

acoustic pressure quantity and candela unit for luminous intensity quantity, respectively).

On 31<sup>st</sup> of December 2012 in the BIPM database were published 221 CMCs, of which 3 new CMCs in the fields of mass fraction and 8 revised CMCs in the fields of optical quantities.

National and reference measurement standards of the INM have been maintained, improved and developed in 2011 in the frame of projects performed within:

I. Projects financed by BRML, within the framework of the Programme “Maintaining the national, primary and reference measurement standards of Romania”;

II. Innovation Cheques; Field of research: 7. Materials, processes and innovative products;

III. Research Projects financed within the framework of the ERA NET Plus.

### ***2.1 The Program dedicated to upkeep, improve and develop the national and reference measurement standards***

This Program, financially supported by BRML, aims at to provide the whole society for a system of high performance national and reference measurement standards, that would meet the present and medium term needs and that is able to provide traceability to the International System of Measurement Units (SI) for all measurements performed in Romania, including the two major components involved in carrying out this task:

a. Realising, developing, maintaining and permanently linking the system of national and reference measurement standards of Romania to the international measurement standards, while assuring their international recognition,

followed by

b. Efficient disseminating the measurement units to users from the whole socio-economic infrastructure of Romania.

Within the 20 approved maintenance themes in 2012, 7 national measurement standards and over 20 reference measurement standards were considered. To ensure the SI traceability, 8 external calibration and 21 internal calibrations of secondary/transfer measurement standards were performed. Also, specific activities to prepare, preliminary check the measurement methods and environmental conditions, actual measure, evaluate measurement budgets, prepare reports and review draft reports were carried on within the frame of 4 comparisons CIPM MRA relevant. Technical status of the proposed national/reference measurement standards was evaluated. The existing base of reference measurement standards was also developed. Studies continued to depict the behavior and periodic characterization of the

comportare și caracterizare periodică pentru completarea bazei de date privind stabilitatea etaloanelor naționale. Deasemenea, s-au dezvoltat 3 noi metode de etalonare și măsurare și s-au elaborat / revizuit 8 proceduri specifice de etalonare și instrucțiuni de lucru.

Aceste activități sunt percepute ca premise necesare în susținerea/asigurarea competitivității infrastructurilor socio-economice naționale în contextul procesului de consolidare a poziției INM la nivelul Uniunii Europene și a desființării barierelor economice.

## 2.2 Cecuri de inovare

În anul 2012 INM s-a avut în derulare un contract de finanțare nr. 45CI/12.06.2012, (nr. înregistrare ofertă PN-II-IN-CI -2012 -1- 0055) în cadrul PN II - Cecuri de inovare, Domeniul de cercetare: 7. Materiale, procese și produse inovative denumit "*Metodă și tehnică practică inovativă de evaluare a performanței funcționării echipamentelor, prin teste și verificări specifice adaptate, aplicabile producției și mentenanței autoclavelor de sterilizare cu abur sub presiune, produse de S.C. CALORIS Group*", finanțat de la bugetul de stat și derulat în perioada 12.06.2012 - 12.12.2012.

Obiectivul contractului, coordonat de dr. Neagu Marius - șef colectiv Temperaturi, a fost documentarea, elaborarea, testarea și transferul tehnologic către S.C. CALORIS Group S.A., în calitate de contractor beneficiar, a unei proceduri practice de evaluare și control a performanței funcționării unei familii de echipamente produse în cadrul S.C. CALORIS Group S.A., respectiv autoclavele de sterilizare cu abur sub presiune.

Procedura elaborată în comun de cei doi parteneri - contractori ai proiectului (elaborată de Institutul Național de Metrologie – contractorul furnizor de servicii și acceptată de S.C. CALORIS Group S.A. - contractorul beneficiar), se constituie, în urma transferului tehnologic, într-o tehnică inovativă simplă și practică, bazată pe verificări metrologice adaptate specifice, aplicate echipamentelor vizate, la încheierea fluxului tehnologic de producție sau după reviziile tehnice periodice, pentru parametri temperatură, presiune și timp, și interpretarea integrată a rezultatelor măsurărilor, în vederea validării performanțelor echipamentelor, în mod special a eficacității actului de sterilizare în autoclavele cu abur saturat.

Specificitatea procedurii elaborate, aplicabile familiei de sterilizatoare mici cu abur saturat, produse de S.C. CALORIS Group S.A., dar și de alți producători autorizați, a constat în validarea cerințelor de performanță a ciclurilor de sterilizare printr-o metodă alternativă la cea clasică, bazată pe utilizarea testelor biologice, respectiv a culturilor

measurement standards to complete the existing data base reflecting the stability of the national measurement standards. Also, 3 new measurement methods were developed and 8 specific measurement procedures and work instructions were elaborated/revised.

These tasks are perceived as pre-requisites for underpinning and ensuring the competitiveness of the national socio-economical infrastructures in the context of the INM consolidation at European level and of eliminating economic barriers.

## 2.2 Innovation cheques Research field

During 2012 the INM carried on a research contract nr.45CI/12.06.2012 within PN II - Innovation cheques; Research field: 7. Innovative materials, processes and products entitled "*Innovative practical method and technique to evaluate the performance of the functioning equipments, by means of specific testing and verification adjustable, applicable for production and maintenance of the sterilization steamer under pressure, produced by the SC CALORIS Group*", financed by the state budget and executed in 12.06.2012 - 12.12.2012.

The main aim of the contract, coordinated by Dr. Neagu Marius, head of the Temperature Group, was to document, elaborate, test and technology transfer towards S.C. CALORIS Group S.A, as beneficiary contractor, a practical procedure for evaluation and control of the performance of functioning of a family of equipments produced within the S.C.CALORIS Group S.A, i.e. sterilization steamer under pressure.

The procedure, jointly developed by the two partners – contractors of the project (actually elaborated by the contractor supplying service, i.e. the National Institute of Metrology and accepted by the contract beneficiary, i.e. S.C.CALORIS Group S.A) constitutes, by means of technologic transfer, in a simple and practical innovative technique, based on metrological verifications specifically adapted, applicable to the targeted equipments, at the end of the technologic production flux or after periodic revisions for the following parameters: temperature, pressure and time; it may also be used to integrate interpretation of measurement results in order to validate the performance of the equipment especially of the efficacy of sterilization in steamer under pressure.

The specificity of the elaborated procedure, applicable to a kind of small steamer with steam saturated, produced by the S.C. CALORIS Group S.A and other authorized producers, lay in the validation of the requirements of performance of the sterilization cycles by means of an alternative method based on the use of the biological tests, i.e.

de spori de „bacillus stearotermophilus”, foarte precisă, dar relativ dificil de implementat și subiectivă în evaluare, la nivelul operatorilor medicali mici și medii.

Deasemenea, s-a urmărit ca, prin măsurările efectuate asupra parametrilor v zăți, să se garanteze, de producătorul S.C. CALORIS Group S.A., din punct de vedere calitativ, siguranța deplină a funcționării instalațiilor de sterilizare cu abur sub presiune, în parametri proiectați.

Un alt scop atins al transferului tehnologic prin acest proiect, l-a reprezentat punerea la punct și asimilarea în practica uzuală a tehnicienilor de service-mentenanță autorizați ai contractorului beneficiar, a unei proceduri similare celei aplicate produselor de serie ale S.C. CALORIS Group S.A., dar aplicabile echipamentelor similare, furnizate de alți producători, români sau internaționali, cu aceeași destinație, respectiv de sterilizare a instrumentarului medical și materialelor sanitare sau de inactivare a deșeurilor tehnologice (medii de cultură) specifice activităților din laboratoarele de bacteriologie / microbiologie sau din industria farmaceutică.

Alinierea și subsumarea procedurii practice de evaluare și control a performanței sterilizării și funcționării autoclavelor de sterilizare cu abur sub presiune, la normele și standardele românești și europene în vigoare în domeniu, a fost un alt scop declarat și atins al acestui proiect. Testele de performanță (specificate, printre altele, și în standardele SR EN ISO 17665-1:2007 – Sterilizarea dispozitivelor medicale. Căldură umedă. Partea 1: Cerințe pentru implementare, validare și control de rutină pentru procese de sterilizare a dispozitivelor medicale, Ordinul nr. 1662/2007, privind controlul prin verificare periodică a dispozitivelor medicale puse în funcțiune și aflate în utilizare, Ordinul nr. 261/2007 pentru aprobarea normelor tehnice privind curățarea, dezinfectia și sterilizarea în unitățile sanitare, SR EN 554:2003 – Sterilizarea dispozitivelor medicale. Validare și control de rutină pentru sterilizarea cu căldură umedă, actualizate și armonizate) au fost asimilate la S.C. CALORIS Group S.A. atât prin transferul tehnologic, obiect al prezentului proiect, cât și prin implementarea, începând cu anul 2010, a Standardului de Management al Calității ISO 13485:2004 pentru proiectare, dezvoltare, fabricare, montaj și service dispozitive medicale.

### **2.3 Proiecte de cercetare finanțate prin program europene ERA NET Plus și EMRP**

În dorința unei abordări coerente la nivel european în domeniul metrologiei și a unei

spore cultures of ‘bacillus stearotermophilus’, a very precise yet very difficult to implement and subjective method of evaluation at the small and medium medicine operators level.

It was also pursued that, by means of the measurements performed on the targeted parameters, the producer S.C. CALORIS Group S.A., from quality point of view, to guaranty the entire safety of the functioning under the designed parameters of the sterilization installations having steamer pressure.

Another fulfilled aim of the technologic transfer was to establish a procedure similar to the one in use and applied to the serial products of the S.C. CALORIS Group S.A. but also applicable to similar equipments provided by other Romanian and international producers, having the same destination - the sterilization of sanitary materials or inactivation of technologic wastes (culture media) specific for the activities in bacteriology / microbiology laboratories and in laboratories from pharmaceuticals industry; followed by its assimilation in the usual practice of the authorized service-maintenance technicians with the beneficiary of the contract.

Another objective of the contract was to align and subsume the practical procedure for the evaluation and control of the sterilization and functioning of the pressure steam steamer with the Romanian and European norms and written standards in force in this field. The performance tests (also specified in the SR EN ISO 17665-1:2007 - Sterilization of health care products - Moist heat - Part 1: Requirements for the development, validation and routine control of a sterilization process for medical devices, the Order 1662/2007 regarding the control and periodic verification of the medical devices put into function and in use, the Order 261/2007 for the approval of the technical norms for cleaning, disinfection and sterilization in the sanitary units, SR EN 554:2003 - Sterilization of medical devices. Validation and routine control of sterilization by moist heat, up-to-dated and harmonized) were assimilated in the S.C. CALORIS Group S.A. both by technological transfer - the objective of this project, and by implementing, starting 2010, of a quality management standard in accordance with the ISO 13485:2004 requirements for designing, develop, produce, assembling and servicing medical devices.

### **2.3 Research projects financed within the framework of the European programmes ERA NET Plus and EMRP**

In order to have a coherent European approach in the field of metrology and to increase the



acționari eficiente, mai multe state membre au luat inițiativa de a crea un program comun de cercetare și dezvoltare - "Programul European de Cercetare Metrologică" (EMRP), pentru a răspunde cererii din ce în ce mai mari, în special în sectoarele tehnologice emergente, pentru soluții specifice acestui domeniu în Europa.

În baza prevederilor articolului 169 din *Tratatul de instituire a Comunității Europene*, care prevede participarea Comunității la programe de cercetare derulate în comun de mai multe state membre, inclusiv participarea la structurile create în vederea realizării acestor programe, la nivelul Comunității Europene, în anul 2008 a fost elaborată propunerea de Decizie a Parlamentului și a Consiliului European "privind participarea Comunității la un program european de cercetare și dezvoltare metrologică derulat de mai multe state membre - EMRP", adoptată în 16.09.2009 ca decizia 912/2009/CE.

Scopul programului este eficientizarea și sporirea eficacității activității de cercetare în domeniul metrologiei prin reunirea programelor naționale de cercetare în domeniu. Programul contribuie la structurarea spațiului european de cercetare printr-o mai bună coordonare, eliminând barierele dintre programele naționale. EMRP vizează susținerea dezvoltării și inovării științifice prin asigurarea cadrului juridic și organizațional necesar pentru cooperare pe scară largă între statele membre în materie de cercetare metrologică în orice domeniu tehnologic sau industrial.

EMRP a fost precedat de programul pilot ERA NET Plus, gestionat de EURAMET și accesul României în EMRP a fost facilitat de fapt întrucât, Institutul Național de Metrologie din cadrul Biroului Român de Metrologie Legală, este deja angrenat într-o activitate susținută de colaborare cu institutele naționale de metrologie din Europa, fiind recunoscut ca un partener în cadrul EURAMET e.V., asociație agreată de Comisia Europeană ca organizație parteneră pentru administrarea programelor de cercetare comune ale Statelor Membre susținute financiar de către Comisia Europeană.

În anul 2012 INM a finalizat participarea în cadrul a două proiecte de cercetare științifică colaborativă (Joint Research Project, JRP) din programul pilot ERA Net Plus din anul 2007 și a participat în trei contracte de cercetare din programul EMRP:

- a) Traceable characterization of nanoparticles. Nanoparticles JRP Number: T3 J1.1;
- b) Next Generation of Power and Energy Measuring Techniques (T4.J01 Power & Energy);
- c) ENG01 Characterisation of Energy Gases, Gas;
- d) ENG04 Metrology for Smart Electrical

efficiency, several Member States took the initiative to create, a co-ordinated research and development programme named "European Metrology Research Programme," hereinafter referred to as EMRP, which is meant to answer the ever increasing demand for this field in Europe, especially in the emerging technological domains, for specific solutions in this field in Europe.

Based on the provisions in Article 169 of the *Treaty establishing the European Community*, which allows the participation of the Community in the RTD programmes undertaken by several Member States, including the participation in the structures created for the execution of those programmes at the European community level, in 2008 was elaborated the joint decision of the European Parliament and of the European Council "the participation of the Community in an European metrology research and development programme, carried out by several member states – EMRP", adopted at 16.09.2009 as decision 912/2009/CE.

The aim of this programme is to increase the effectiveness of research in metrology by co-ordinating the national metrology research programmes. The programme is expected to contribute to a better structuring and co-ordination of the European Research Area, by eliminating the barriers between the national research programmes. EMRP aims at underpinning the development of science and innovation by providing the legal and organisational framework which is needed for large scale co-operation between member states in metrology research addressing any technological or industrial domain.

The EMRP was preceded by a pilot program ERA NET PLUS, managed by EURAMET; participation of Romania in EMRP is facilitated by the fact that, through the National Institute of Metrology, it is already engaged in a sustained collaboration with national metrology institutes in Europe, being recognised as a partner within EURAMET e.V. - the association recognised by the European Commission as a partner organisation for the management of the joint research programmes of the Member States, financially supported by the European Commission.

In 2012, INM completed the participation in two Joint Research Programmes (JRPs) carried out within ERA NET Plus from 2007, and in other three joint research projects in EMRP

- a) Traceable characterization of nanoparticles. Nanoparticles JRP Number: T3 J1.1;
- b) Next Generation of Power and Energy Measuring Techniques (T4.J01 Power & Energy);
- c) ENG01 Characterization of Energy Gases, Gas;
- d) ENG07 Metrology for Smart Electrical

Grids, Smart Grid;

e) ENV08 Traceable measurements for monitoring critical pollutants under the European Water Framework Directive (WFD-2000/60/EC).

Deasemenea, în urma apelului EMRP privind „SI Broader scope” și a selecției științifice efectuate de Consiliul Științific EMRP, INM a fost inclus în anul 2012 în consorțiul de realizare a proiectului complex ENV08 „Primary standards for challenging elements, Elements”, care se va finaliza în 2015.

**a) iMERA PLUS project: T3 J1.1 Nanoparticles -Traceabile characterization of nanoparticles**

Obiectivul proiectului a fost dezvoltarea de metode *trasabile* pentru măsurarea dimensiunilor nano-particulelor sferice și pentru evaluarea distribuției acestora în raport cu mărimea și/sau forma lor. Metodele dezvoltate trebuie să fie *trasabile* la realizările unităților SI ale institutelor participante la proiect sau, cel puțin, acestea nu ar trebui să se bazeze pe rezultatele furnizate în Certificatele de Etalonare emise de terți.

Dimensiunile nano-particulelor, utilizate în prezent într-o largă diversitate de domenii (vopsele, cosmetice, îmbrăcăminte de protecție, medicină, electronică, etc.) reprezintă o prioritate și o țintă a foii de parcurs privind metrologia tridimensională pentru micro și nano-tehnologie.

La execuția proiectului au participat institute naționale de metrologie din șapte țări ale Uniunii Europene (PTB – Germania, CMI – Republica Cehă, METAS – Elveția, INRIM – Italia, **INM – România**, CEM – Spania și MIKES – Finlanda), coordonatorul de proiect fiind NPL din Regatul Unit al Marii Britanii.

Proiectul s-a desfășurat pe o durată de 36 de luni, de la 01.06.2008 până la 31.05.2011, în cinci etape (P1 ... P5), fiind structurat pe șase pachete de lucru.

În cadrul proiectului, fiecare partener a utilizat tehnicile de investigare la care a avut acces și pentru estimarea echivalenței între metodele de măsurare utilizate, consorțiul a realizat o rundă de comparare interlaboratoare.

În anul 2012, INM a efectuat auditul extern financiar.

**b) Next Generation of Power and Energy Measuring Techniques (T4.J01 Power & Energy)**

Obiectivul general al proiectului: dezvoltarea infrastructurii care să permită realizarea măsurărilor parametrilor electrici complecși asociați, atât puterii și energiei electrice, cât și calității energiei

Grids, Smart Grid;

e) ENV08 Traceable measurements for monitoring critical pollutants under the European Water Framework Directive (WFD-2000/60/EC).

Also, as a consequence of the EMRP call on „SI Broader scope” and of the scientific selection performed by the Scientific Council of the EMRP, the INM was included in 2012 in the consortium for the joint project ENV08 „Primary standards for challenging elements, Elements”, to be finalized on 2015.

**a) iMERA PLUS Project: T3 J1.1 Nanoparticles - Traceable characterization of nanoparticles**

The objective of the project is to develop *traceable* methods to measure the dimensions of spherical nano-particles and to evaluate their distribution against their magnitude and/or shape. The methods developed need to be traceable to realisations of the SI units as established by the participating institutes, or, in the case this is not possible, they should not rely on results provided by Calibration Certificates issued by third party.

The sizes of nano-particles used now-a-days in a large diversity of activity fields (such as paintings, cosmetics, protection clothing, medicine, electronics etc.) represents a priority and a target of the roadmap drafted for tri-dimensional metrology for macro and nano-technology

National metrology institutes from seven countries of the European Union (PTB – Germany, CMI – Czech Republic, METAS – Switzerland, INRIM – Italy, **INM – Romania**, CEM – Spain and MIKES – Finland) are participating in carrying out the project, having as co-ordinator the NPL from United Kingdom.

The project extended over a period of 36 months, from 01.06.2008 until 31.05.2011, in five stages (P1 ... P5) and comprises six working packages.

In the frame of the project, each partner used available investigation techniques and, in order to estimate the equivalence between the measurement methods used, the consortium performed an inter-laboratory round robin comparison.

During 2012, the INM performed the financial audit.

**b) Next Generation of Power and Energy Measuring Techniques (T4.J01 Power & Energy)**

The general aim of the project: the development of the infrastructure allowing to achieve measurements of complex electrical parameters associated both with the power and

electrice pentru a crea premisele necesare pentru ca specialiștii din domeniu, furnizorii de energie și organismele de reglementare să poată acționa într-un cadru metrologic pentru un viitor sigur din punct de vedere energetic. În acest mod se răspunde la cererea crescândă a societății pentru surse de energie electrică sigure, sustenabile și de înaltă calitate.

Proiectul a avut în vedere faptul că Europa riscă să se confrunte în următorul deceniu cu posibile limitări ale surselor de energie pe măsură ce rezervele de petrol și gaze se epuizează iar centralele nucleare tind să atingă limita maximă a duratei de viață. Proiectul a mai avut în vedere tendința de creștere a cererii pe piața energetică pentru surse de cea mai înaltă calitate care să nu fie afectate de întreruperi accidentale sau de interferențe.

La execuția proiectului au participat institute naționale de metrologie din 15 țări ale Uniunii Europene (BEV - Austria, EJPD - Elveția, CMI - Republica Cehă, PTB - Germania, TRESICAL - Danemarca, CEM - Spania, MIKES - Finlanda, LNE - Franța, INRIM - Italia, VSL - Olanda, JV - Norvegia, BRML INM - **România**, SP - Suedia, MIRS/SIQ - Slovenia, SMU - Slovacia), coordonatorul de proiect fiind NPL din Regatul Unit al Marii Britanii.

Proiectul s-a desfășurat pe o durată de 36 de luni, de la 01.04.2008 până la 31.03.2011, fiind structurat pe patru pachete de lucru.

În anul 2012, INM a efectuat auditul extern financiar.

### c) ENG01 Characterisation of Energy Gases, GAS

Obiectivul proiectului este asigurarea infrastructurii metrologice necesare care să permită interschimbabilitatea gazelor energetice astfel încât, combustibilul gazos din surse ne-convenționale să poată accesa rețelele de gaz existente în țările europene. Contractul de cercetare, încheiat în luna septembrie 2010, se desfășoară în parteneriat de 17 institute europene: NPL - Marea Britanie, BAM și PTB - Germania, BRML - **INM - România**, CEM - Spania, CMI - Republica Cehă, INRIM - Italia, INTA și LNE - Franța, MIKES - Finlanda, MKEH - Ungaria, SMU - Slovacia, SP - Suedia, TUBITAK UME și MAM - Turcia, VSL - Olanda și E+E Elektronik Austria, coordonatorul de proiect fiind NPL, Marea Britanie.

Laboratoarele Concentrație Gaze și Calorimetrie din INM au fost implicate în activitățile:

WP1 *New methods for the measurement of the composition of non-conventional gases;*

WP2 *Direct measurement of the calorific value*

electrical energy and with the electrical energy quality in order to assure the necessary premises for the specialists in this field, for energy suppliers and regulators, to act within a metrological frame for a sustainable energy future. Thus, the increased demand of modern society for electricity supplies secure, sustainable and of high quality is also considered.

The projects had also taken into account the fact that during the next decade Europe is facing potential energy shortages, as the oil and gas supplies are running down and nuclear power facilities tend to achieve their maximum lifetime. The project had also considered the tendency to increase the demand on energy market for electricity supply of the highest quality, free from momentary voltage interruptions or interference sources.

To carry on the project national institutes of metrology from 15 states of the European Union participated (BEV - Austria, EJPD - Switzerland, CMI - Czech Republic, PTB - Germany, TRESICAL - Denmark, CEM - Spain, MIKES - Finland, LNE - France, INRIM - Italy, VSL - The Netherlands, JV - Norway, BRML INM - **Romania**, SP - Sweden, MIRS/SIQ - Slovenia, SMU - Slovakia). The co-ordinator of the project was NPL from United Kingdom.

The project was performed during 36 months starting 01.04.2008 till 31.03.2011 and was structured in four working packages.

During 2012, the INM performed the external financial audit.

### c) ENG01 Characterisation of Energy Gases, GAS

The aim of the project is to put in place the necessary metrology infrastructure to enable the "inter-changeability" of the energy gases so that gaseous fuels from non-conventional sources can access the existing gas grids across the European countries. The research contract, concluded in September 2010, is performed in partnership between 17 founded European institutions NPL - UK, BAM and PTB - Germany, BRML - **INM - Romania**, CEM - Spain, CMI - Czech Republic, INRIM - Italy, INTA and LNE - France, MIKES - Finland, MKEH - Hungary, SMU - Slovakia, SP - Sweden, TUBITAK UME and MAM - Turkey, EJPD - Switzerland, VSL - The Netherlands, and E+E Elektronik Austria, the project coordinator being NPL, United Kingdom.

The Gas Concentration and Calorimetry Groups of INM are involved in the following activities:

WP1 *New methods for the measurement of the composition of non-conventional gases;*

of non-conventional gases;

WP4 Evaluation and comparison of novel land existing techniques for humidity sensing in energy gases;

WP5 Creating impact;

WP6 Management and coordination.

În anul 2012, INM a fost implicat în:

*Task 1.5 - Application of the methods developed in Tasks 1.1 & 1.2 to determine the composition of 'real' samples of biogas and natural gas-type mixtures*

Pentru aceasta, au fost prelevate eşantioane de gaze reale neconvenționale (gaz de mină) pentru a furniza/măsura și au fost efectuate documentări extensive ale problematicii referitoare la compoziția gazelor reale din România în domeniul abordat.

*Task 2.3: Application of the newly developed primary and field calorimeters to real samples of non-conventional gases*

Calorimetrul CWD 2000 de la CET Grozăvești, produs de Union Instruments pentru măsurarea puterii calorifice a gazului natural, a fost modificat pentru a putea măsura gazele neconvenționale. Acest instrument a fost calibrat și etalonat utilizând amestecuri binare de gaze furnizate de BAM Germania. Au fost efectuate măsurări ale puterii calorifice a unui gaz sintetic ce simulează compoziția gazului metan din mina de cărbuni (coal mine methane – CMM), produs de BAM Germania. Acest gaz a mai fost măsurat cu calorimetrul de referință la LNE – Franța și cu 2 calorimetre la PTB Germania, realizându-se o intercomparare a măsurărilor de putere calorifică pentru gaze între cele trei institute (INM, LNE și PTB). Rezultatele măsurărilor vor fi comparate cu rezultatele obținute în WP1 din măsurări indirecte.

Patru cercetători din INM au fost implicați în realizarea activităților derulate în anul 2012 – dr. Marius Neagu, dr. Nicușor Ioniță, dr. Ioan Cîrneanu și dr. Mirella Buzoianu.

#### **d) ENG07 Metrology for Smart Electrical Grids, SMART GRID**

**Obiectivul proiectului** îl constituie dezvoltarea unei infrastructuri metrologice care să permită implementarea în Europa a tehnologiei Smart Grid.

Contractul de cercetare, încheiat în luna septembrie 2010, se desfășoară în parteneriat de 20 organizații, din care 3 nefinanțate: - EIM - Grecia, TUBS și TUC - Germania și 17 institute europene finanțate: NPL - Marea Britanie, PTB - Germania, BRML – **INM - România**, CEM și FFII- Spania, CMI - Republica Cehă, INRIM - Italia, LNE - Franța, MIKES - Finlanda, SMU – Slovacia, SP - Suedia, TUBITAK UME – Turcia, EJPD - Elveția,

WP2 Direct measurement of the calorific value of non-conventional gases;

WP4 Evaluation and comparison of novel land existing techniques for humidity sensing in energy gases;

WP5 Creating impact;

WP6 Management and coordination.

In 2012 the INM was involved in:

*Task 1.5 - Application of the methods developed in Tasks 1.1 & 1.2 to determine the composition of 'real' samples of biogas and natural gas-type mixtures*

To achieve that, real gas samples were taken (coalmine gas) in order to provide/measure and extensive documentation was carried out regarding the composition of real gas in Romania in the approached field.

*Task 2.3: Application of the newly developed primary and field calorimeters to real samples of non-conventional gases*

The Calorimeter CWD 2000 in use at the CET Grozăvești, produced by Union Instruments to measure the calorific power of the methane gas was modified to measure alternate gases. This instrument was calibrated and adjusted using binary gas mixture provided by the BAM, Germany. Calorific power measurements of a synthetic gas, produced by BAM, Germany, and simulating the composition of the coal mine methane gas were measured. This synthetic gas was previously measured with the reference calorimeter existing at the LNE as well as with 2 calorimeters from the PTB, achieving thus an inter-comparison of measurements of calorific power in gases between the three institutes (INM, LNE and PTB). The measurement results will be compared with the ones obtained by indirect chromatography measurements in WP 1.

Four researchers from the INM were directly involved in the activities performed in 2012 – dr. Marius Neagu, dr. nicușor Ioniță and dr. Mirella Buzoianu.

#### **d) ENG07 Metrology for Smart Electrical Grids, SMART GRID**

**The project aims** at developing a metrological infrastructure to enable the successful implementation of a Smart Grid in Europe.

The research contract, concluded in September 2010, is performed in partnership between 20 institutions, out of them 3 are non-founded partners: EIM - Greece, TUBS and TUC - Germany and 17 founded European institutions NPL – UK, PTB - Germany, BRML – **INM - Romania**, CEM and FFII- Spain, CMI - Czech Republic, INRIM - Italy, LNE - France, MIKES - Finland, SMU - Slovakia, SP - Sweden, TUBITAK

SIQ - Slovenia, SMD - Belgia și Trescal – Danemarca, coordonatorul de proiect fiind NPL, Marea Britanie.

Laboratorul Mărimi Electrice prin colectivele de Curent Alternativ și Tensiuni Înalte din INM este implicat în următoarele activități:

- dezvoltarea unui ansamblu de măsurări pentru monitorizarea stabilității rețelelor Smart Grid prin utilizarea PMU;

- cercetări privind măsurări on-site a calității energiei electrice;

- dezvoltarea de standarde europene, bazate pe ghidurile de bună practică rezultate din experiența câștigată prin măsurările on-site.

În anul 2012 au avut loc două întâlniri de lucru la METAS, Elveția și la PTB, Germania. A fost stabilită strategia de lucru pentru campania de măsurare planificată a se desfășura în România în iunie 2013. Domnul ing. Dorin Flămânzeanu, cercetător științific III, a fost implicat în realizarea activităților derulate în anul 2012.

#### **e) ENV08 „Traceable measurements for monitoring critical pollutants under the European Water Framework Directive (WFD-2000/60/EC)”**

**Obiectivul proiectului** îl constituie furnizarea de rezultate trasabile și comparabile pentru cei mai importanți poluanți din apă în acord cu prevederile Directivei Cadru de Apă WFD 2000/60/EC în conjuncție cu Directiva QA/QC 2009/90/EC, Directiva de Apă Potabilă 98/83/EC prin dezvoltarea de etaloane de măsurare trasabile SI - puncte de referință pentru implementarea unei infrastructuri de trasabilitate care să susțină rețeaua de monitorizare din Europa.

Contractul de cercetare, încheiat în luna septembrie 2011, se desfășoară în parteneriat de 11 organizații, din care 1 nefințată: ISPRA - Italia și 10 institute europene finanțate: LGC - Marea Britanie, PTB, BAM și UBA - Germania, BRML INM - România, LNE - Franța, SYKE - Finlanda, TUBITAK UME - Turcia, IJS - Slovenia, coordonatorul de proiect fiind BAM, Germania.

Laboratorul Mărimi Fizico-chimice prin colectivul Materiale de Referință din INM a fost implicat în WP4: dezvoltarea unei proceduri validate de măsurare a PAH în eșantioane totale de apă la nivelul de concentrație cerut de Directiva cadru de apă.

În anul 2012 s-a participat la o întâlnire tehnică la proiect organizată de BAM, Germania; s-au achiziționat etaloane și reactivi chimici; s-a achiziționat un rotavapor pentru efectuarea experimentărilor și s-a efectuat o amănunțită documentare privind problematica proiectului.

UME – Turkey, EJPD - Switzerland, SIQ - Slovenia, SMD - Belgium and Trescal – Denmark, proiect coordonator being NPL, United Kingdom.

The Electrical Quantities Laboratory by means of Alternative Current Group and High Voltage Group is involved in the following activities:

- developing of an assembly of measurements to monitor the stability of Smart Grid networks using Phasor Measurement Units (PMU);

- researches regarding on-site measurements of the quality of energy;

- development of European standards based on the good practice guides resulted from the experience gained on on-site measurements.

Two working meetings took place in 2012 at METAS, Switzerland and at the PTB, Germany. On these occasions the measurement strategy was planned for the activities to be performed in Romania in June 2013. Eng. Dorin Flămânzeanu, main scientific researcher 3<sup>rd</sup> degree, was directly involved in the activities performed in 2012.

#### ***e) ENV08 „Traceable measurements for monitoring critical pollutants under the European Water Framework Directive (WFD-2000/60/EC)”***

**The project aims** is providing comparable and traceable measurement results for the most important water pollutants in accordance with the requirements of Water Framework Directive (WFD) 2000/60/EC in conjunction with QA/QC Directive 2009/90/EC, Drinking water directive 98/83/EC, by the provision of reference measurement standards, traceable to the SI, which serve as reference points for the implementation of a traceability infrastructure supporting a monitoring network in Europe.

The research contract, concluded in September 2011, is performed in partnership between 11 institutions, out of them one is a non-founded partner - ISPRA, Italy and 10 founded European institutions: LGC - United Kingdom, PTB, BAM and UBA - Germany, BRML INM - Romania, LNE - France, SYKE - Finland, TUBITAK UME - Turkey, IJS - Slovenia, the project coordinator being BAM Germany.

The Reference Materials groups from the Physico-chemical Laboratory at NIM was involved in WP 4: *Development of a validated measurement procedure for PAH in whole water samples at a concentration level required by the WFD.*

In 2012 the specialists from the INM participated in a technical meeting organized at BAM, Germany; chemical reagents, measurement standards and a rotavapor have been purchased and a thorough out documentation in the specific field was performed.

#### **f) SIB09 „Primary standards for challenging elements, Elements”**

**Obiectivul proiectului** îl constituie furnizarea suportului tehnic pentru acele etaloane de măsurare primare necesare determinărilor elementale, etaloane insuficiente pentru activitățile institutelor naționale de metrologie participante în consorțiu, prin dezvoltarea de proceduri robuste de realizare și caracterizare de etaloane primare adecvate la scop pentru elementele chimice frecvent utilizate în analizele elementale, ca Mg, Zn, Mo, Rh și Al. Realizarea și diseminarea acestor etaloane primare este esențială pentru asigurarea comparabilității și trasabilității rezultatelor măsurărilor în analizele chimice efectuate în asigurarea sănătății, încercări de diagnostic, monitorizarea mediului și a proprietății materialelor.

Contractul de cercetare, încheiat în luna iulie 2012, se desfășoară în parteneriat de 9 organizații, din care 2 nefinanțate: CENAM - Mexic și HRMF - Grecia și 7 institute europene finanțate: LGC - Marea Britanie, PTB și BAM Germania, BRML – **INM - România**, LNE - Franța, INRIM - Italia, SMU - Slovacia, coordonatorul de proiect fiind BAM, Germania.

Laboratorul Mărimi Fizico-Chimice prin colectivul Materiale de Referință este implicat în toate cele 5 pachete de activități.

În anul 2012, s-a participat la întâlnirea de lansare a proiectului (kick off meeting), s-au inițiat documentări specifice pachetelor de activități și s-a achiziționat o parte din etaloanele necesare la proiect.

#### **2.4 Participarea INM în procesul CIPM MRA**

Prima componentă a procesului de recunoaștere mutuală multilaterală a etaloanelor naționale și a certificatelor de etalonare emise de Institutele Naționale de Metrologie (CIPM-MRA), este realizată prin participarea activă, în cooperare cu organizații metrologice internaționale și cu alte organizații metrologice naționale la comparații relevante pentru demonstrarea competenței tehnice și prin etalonări ale etaloanelor naționale și de referință pe care le utilizează în raport cu etaloane recunoscute internațional ce asigură trasabilitatea la SI.

Până în prezent, 67 comparații cheie și suplimentare, cu participarea INM, sunt înregistrate în baza de date BIPM (KCDB), dintre care 43 sunt finalizate iar Rapoartele finale ale acestora au fost aprobate pentru echivalență sau publicate, după caz. Celelalte 24 comparații se află în faze diferite de realizare: 2 nou planificate (COOMET.EM- K6.a Comparison of AC/DC voltage transfer

#### **f) SIB09 “Primary standards for challenging elements”, Elements**

**The JRP aims** to provide the technical basis for those primary standards needed for elemental determinations, measurement standards insufficient for the activities of the national metrology institutes participating in consortium. Will be also developed robust procedures to realize and characterize primary standards fit for purpose for those elements frequently used in elemental analyses such as Mg, Zn, Mo, Rh and Al. The realization and dissemination of such primary measurement standards is essential to ensure the comparability and traceability of measurement results in chemical analyses performed in health protection, diagnostic testing, environment monitoring and in testing materials properties.

The research contract concluded in July 2012, is realized in partnership by 9 organizations. Two of them, CENAM Mexico and HRMF Greece are not founded partners. Seven European institutes are founded partners: LGC - Great Britain, PTB and BAM – Germany, BRML **INM Romania**, LNE - France, INRIM - Italy, SMU – Slovakia. The coordinator of the de project is BAM, Germany.

The Physico-Chemical Quantities Laboratory by Reference Materials group is involved in all five work packages.

In 2012, specialists from INM participated in a kick off meeting, a documentation specific for activity packages was initiated and a part of the standards required for the project was purchased.

#### **2.4 Activity of the INM within CIPM-MRA process**

The first component of the mutual recognition process of the national measurement standards and of measurement and calibration certificates issued by national metrology institutes (CIPM MRA) is achieved by actively participating in relevant comparisons together with international and other national metrology organisations in order to demonstrate the technical competence as well as by calibrating the national and reference measurement standards in use against SI traceable higher order measurement standards.

Up to now, 67 comparisons, having the INM as one of the participants, are registered in the BIPM data base (KCDB); out of them, 43 comparisons are completed and the Final reports have been approved for equivalence, or published. The other 24 comparisons are in progress in different stages: 2 new planned (COOMET.EM- K6.a Comparison of AC/DC voltage transfer standards și EURAMET.PR- S4 Calibration of UVA power

standards și EURAMET.PR - S4 Calibration of UVA power meters at relatively high irradiance levels), 11 în desfășurare, 1 cu măsurări complete și 10 în etapa de elaborare raport de comparare.

Repartizate pe domeniile de activitate a Comitetelor Tehnice EURAMET, coroborat cu structura laboratoarelor INM, aceste comparații sunt după cum urmează: 12 în domeniul lungimi și unghiuri, 3 în domeniul mărimilor acustice, 4 în domeniul presiuni, 2 în domeniul Mase, 3 în domeniul densității, 7 în domeniul viscozității, 12 în domeniul mărimilor electrice, 1 în domeniul timpului, 3 în domeniul temperaturi, 13 în domeniul mărimilor optice și 6 în domeniul materialelor de referință.

În anul 2012 INM a participat la efectuarea măsurărilor aferente unui număr de 8 comparații relevante - comparații cheie și suplimentare. De asemenea, s-au transmis observații la un număr de 3 proiecte de Raport final. Prin reprezentanții desemnați în Comitetele Tehnice EURAMET, s-a exprimat disponibilitatea de participare a INM în două comparații noi în domeniile mărimilor electrice și optice.

Pe site-ul BIPM, în anul 2012, au fost publicate trei Rapoarte finale ale comparațiilor: EUROMET.L-K7: "Calibration of line scales", CCQM-K87: „Mono-elemental calibration solutions”, EUROMET.L-K5.2004: "Calibration of a step gauge", la care INM a participat și a obținut rezultate bune.

Până în prezent, laboratoarele INM au participat în 94 proiecte înregistrate EURAMET, din care 19 de tip cooperare în cercetare, 53 de tip comparare, 3 de tip trasabilitate și 19 de tip consultare între statele membre. Detalii privind denumirea acestor proiecte, data la care au demarat, laboratorul pilot și stadiul acestora se regăsesc pe site-ul EURAMET.

Pentru asigurarea trasabilității etaloanelor naționale și a celor de referință la SI, în anul 2012 au fost etalonate extern 13 etaloane în institutele naționale de metrologie: PTB - Germania, NPL - UK, METAS – Elveția și CMI-Republica Cehă.

A doua componentă a procesului CIPM MRA se referă la sistemul de management al calității implementat și operat în cadrul INM. Pentru asigurarea calității serviciilor și produselor furnizate, laboratoarele INM operează un Sistem de Management al Calității în conformitate cu cerințele SR EN ISO 17025:2005 și ISO Guide 34, organizat pe două nivele: cel general și cel al laboratorului. În anul 2012 au fost revizuite proceduri specifice de etalonare în domeniul lungimi, mărimi electrice și mărimi optice.

Anual, în cadrul comitetului tehnic EURAMET TC-Quality se raportează stadiul de operare al SMC precum și modificările intervenite. Astfel, și în anul

meters at relatively high irradiance levels), and one with completed technical protocol, 11 under development, 1 having the measurements completed and 10 in the stage of drafting the comparison report.

Taking into account the activities of EURAMET Technical Committees and the present structure of the INM, these comparisons were performed in the followings fields: length and angle (12), acoustics ultrasounds and vibrations (3), pressure (4), mass (2), solid and liquid density (3), viscosity (7), electrical quantities (12), time (1), temperature (3), optical quantities (13) and metrology in chemistry (6).

During 2012, measurements have been performed within the frame of 8 relevant comparisons – key and supplementary comparisons. Also, comments have been submitted to 3 Final Reports and Executive Reports; the uncertainty budget was reported within an EURAMET comparison. By means of its designated nominees in the EURAMET Technical Committees it was expressed the interest to participate in two new comparisons in length and pressure fields.

The Final Reports of the EUROMET.L-K7: "Calibration of line scales", CCQM-K87: „Mono-elemental calibration solutions”, EUROMET.L-K5.2004: "Calibration of a step gauge", having the INM as one of the participants, with good results, were published on the BIPM website in 2012.

Up till now, INM laboratories participated in 94 projects registered EURAMET, of which 19 research cooperation type, 53 comparison type, 3 traceability type and 19 consultation type between the Member States. Details of the title, starting date, the pilot laboratory and the status of these projects can be found on the EURAMET website.

To assure the traceability to SI of the values of national and reference measurement standards, 13 external calibrations in national metrology institutes of Germany-PTB, UK-NPL, Switzerland-METAS and Czech Republic-CMI have been performed.

The second component of the CIPM MRA is related to the quality management system operated in the INM. To assure the quality of the provided services and products, laboratories operate a System of Quality Management in accordance with the requirements of SR EN ISO 17025:2005 and ISO Guide 34, organized at two levels: at a general one and at the laboratory level. A general procedure was revised and 14 specific procedures of calibration were revised in 2011 in length, electrical quantities and optical quantities fields.

Annually, within the EURAMET Technical Committee TC-Q, the operation stage of the QMS and possible changes are reported. In this respect,

2012, au fost transmise raportările curente.

În ultimul trimestru al anului 2012, s-au organizat și desfășurat auditurile planificate în cele cinci laboratoare și s-a întocmit Analiza de management, din care au rezultat 10 acțiuni privind, printre altele, actualizarea informațiilor publice despre INM, îmbunătățirea condițiilor de mediu, întocmirea / actualizarea de proceduri generale și specifice.

### **3. ACTIVITATEA DE METROLOGIE PENTRU INDUSTRIE**

Activitatea de metrologie în sprijinul agenților economici este realizată printr-o gamă largă de servicii: etalonări, asigurarea de materiale de referință, expertiză, asistență de specialitate etc. puse la dispoziția tuturor beneficiarilor actuali și potențiali. Astfel, în anul 2012, în cadrul institutului, au fost etalonate 12.573 etaloane și mijloace de măsurare.

De asemenea, în anul 2012 s-au desfășurat un număr de 6 comparări inter-laboratoare naționale pentru a verifica capacitatea laboratoarelor interesate de a efectua etalonări / verificări / măsurări.

Și în anul 2012 INM a înregistrat solicitări de asistență tehnică și de materiale de referință necesare pentru asigurarea trasabilității valorilor etaloanelor de pH, conductivitate, concentrație constituenți biochimici, absorbantă.

### **4. ACTIVITATEA LEGATĂ DE CONTROLUL METROLOGIC LEGAL**

În conformitate cu prevederile legale în vigoare, INM este implicat în activități specifice controlului metrologic legal. Astfel, în anul 2012, în cadrul laboratoarelor institutului, au fost verificate **6847** mijloace de măsurare. Deasemenea, au fost executate 24 încercări în vederea evaluărilor efectuate în cadrul aprobărilor de model.

În condițiile reglementate de actuala LO, cel mai mare număr de verificări sunt efectuate în domeniile tensiuni înalte, concentrație de gaze, mărimi optice, debite și volume și, respectiv, mase.

În conformitate cu Programul de elaborare și revizuire a normelor de metrologie legală aprobat, INM a participat/condus Grupele de lucru pentru elaborarea pachetului de documente aferent unui NML (NML, Procedura de Încercare Verificare, Procedură de estimare a incertitudinii aferentă PIV etc.).

În anul 2012 au fost analizate, în vederea avizării, 36 de Proceduri de Încercare Verificare ale operatorilor economici.

in 2011 were submitted the regular reports.

In the last trimester of 2012, there were also organized the planned internal audits in the all five laboratories and the Management Review was elaborated. 10 corrective actions resulted regarding, among other, updating the public information regarding the INM, improvement of the environmental conditions, elaboration / revision of general and specific procedures.

### **3. METROLOGY ACTIVITY FOR INDUSTRY**

The metrology activity to support the clients from economy is performed by means of a wide variety of services such as: calibrations, provision of reference materials, expertise, specific assistance etc. provided to all present and potential customers. Thus, in 2012, 12.573 measurement standards and measuring instruments were calibrated within the INM.

In 2012 six nation-wide interlaboratory comparisons were performed to proficiency test the capability of the interested laboratories to perform calibrations / verifications / measurements.

Requirements for technical assistance and for reference materials were accounted for also in 2012 for assuring the traceability of the measurement standard values of reference materials of pH, conductivity, concentration, biochemical constituents, and of absorbance.

### **4. THE ACTIVITY RELATED TO THE LEGAL METROLOGY CONTROL**

In accordance with the legal requirements in force, the INM is involved in specific activities related to the legal metrology control. Thus, in 2012 a number of **6847** measuring instruments were verified. Also a number of 24 type tests were performed.

Under the circumstances covered by the current OL, the largest number of verifications are carried out on high voltage, gas concentration, optical sizes, flow rates and volumes, respectively masses.

In accordance with the approved Program for elaborating and revising legal metrology norms, the INM participated/coordinated the Working Groups established to elaborate the set of documents related to Legal Norms of Metrology (the norm itself, the procedure of testing and verification and the procedure to estimate measurement uncertainty).

In 2012, 36 procedure of testing and verification of instruments subject to legal metrology control, issued by economic operators were reviewed, for the purpose of their approval.



## **5. COOPERAREA EUROPEANĂ ȘI INTERNAȚIONALĂ**

La 9 din cele 10 întruniri anuale ale Comitetelor Tehnice EURAMET au participat persoanele de contact nominalizate pe domeniile respective.

S-a asigurat participarea la întrunirea anuală a Adunării Generale EURAMET. Cu această ocazie, pornind de la Strategia asociației până în anul 2020 aprobată și de la viziunea EURAMET e.V. *de a fi liderul în dezvoltarea și aplicarea măsurilor care să permită Europei să fie competitivă, sănătoasă și sustenabilă*, au fost discutate direcțiile majore de acțiune privind angajamentul factorilor interesați, susținerea politicilor elaborate de UE și de guvernele statelor membre, colaborarea în CD, susținerea membrilor și asociațiilor și, respectiv, creșterea infrastructurii calității.

S-a continuat participarea persoanelor desemnate la reuniunea Comitetului Consultativ pentru Cantitate de Substanță al Comitetului Internațional pentru Măsuri și Greutăți, la întâlnirea periodică a directorilor institutelor de metrologie naționale precum și la Conferința Generală pentru Măsuri și Greutăți.

În anul 2012 s-au efectuat un număr de 11 vizite și schimburi de experiență de către cercetătorii institutului nostru, ocazie cu care au fost vizitate laboratoare ale institutelor naționale de metrologie din: Republica Moldova, Austria, Elveția, Germania, Slovacia, Franța și Polonia.

## **6. ACTIVITATEA DE DISEMINARE ȘI TRANSFER DE CUNOȘTIINȚE**

### **6.1 Participări la sesiuni de comunicări științifice**

În anul 2012, un număr de 11 cercetători, au participat la opt sesiuni de comunicări științifice, seminarii, conferințe, cursuri de instruire la care s-au susținut 6 comunicări științifice.

### **6.2 Articole și lucrări publicate în anul 2012**

Pentru diseminarea rezultatelor obținute în activitatea de cercetare-științifică, procesul CIPM MRA și în activitatea curentă, în anul 2012 au fost publicate un număr de 19 articole în reviste naționale, internaționale, în revista METROLOGIE și în Proceedings-urile diferitelor Congrese și Conferințe. În revista Metrologie, cotate de CNCSIS cu B+, au fost publicate 7 comunicări generale, sinteze, rapoarte ale unor comparații și informații ale evenimentelor derulate. În reviste indexate în baza de date Thomson Reuters au fost

## **5. EUROPEAN AND INTERNATIONAL COOPERATION**

In 9 out of the 10 annual meetings of the Technical Committees of EURAMET e.V. nominated contact persons from the INM participated in their expert field of activity.

It was ensured the participation in the General Assembly of EURAMET. On this occasion, starting from the approved EURAMET 2020 Strategy and from the EURAMET e.V. vision *to be the leader in the development and application of measurement enabling Europe to be competitive, healthy and sustainable*, were discussed the main missions regarding the stakeholders engagement, the policy support developed by EU and the national governments, the R&D collaboration, the support to members and associations, the enhance quality of the infrastructure.

It continued the participation of the designated persons at the Consultative Committee for Amount of Substance of the International Committee on Weights and Measures, at the regular meeting of the directors of national metrology institutes at the General Conference on Weights and Measures.

11 visits and experience exchanges have been organised in 2012 for researchers from our institute. On these occasions, laboratories from national metrology institutes from Moldova Republic, Austria, Switzerland, Germany, Slovakia France and Poland have been visited.

## **6. DISSEMINATION ACTIVITY AND KNOWLEDGE TRANSFER**

### **6.1 Participations in scientific events, presenting scientific contributions**

In 2012, 11 scientists from INM participated in eight scientific events, presenting scientific contributions, in seminars, conferences, training courses with 6 scientific contributions presented.

### **6.2 Articles and papers published in 2012**

A number of 19 papers were published in 2012 in national, international revues, in "*Metrologie*" – a scientific quarterly revue, edited by BRML and INM, and in Proceedings of various international congresses and conferences. In the METROLOGIE revue, having a CNCSIS B+ quotation, were published 7 papers approaching at general communications, synthesis, reports on relevant comparisons for the CIPM MRA and information on performed events. In revues indexed in Thomson Reuters data base 3 articles were

publicate 3 articole științifice.

### **6.3 Organizarea unor seminarii pe teme metrologice**

În anul 2012, lectori din INM au participat la 14 seminarii pe teme de interes general în domeniile: Aprofundarea cunoștințelor privind metodele de etalonare, Evaluarea incertitudinii de măsurare, Metrologie în Chimie și altele. Specialiștii INM au susținut, ca lectori, cursuri de instruire teoretică și practică pentru metrologii din laboratoarele BRML privind etalonarea și verificarea mijloacelor de măsurare din diferite domenii.

## **7. RAPORT ECONOMIC**

### **7.1 Bugetul de venituri și cheltuieli realizat în anul 2012**

Veniturile planificate în anul 2011 au fost realizate într-un procent de realizare de 115 %. Solicitățile cele mai mari de servicii metrologice s-au identificat în domeniile Unghiuri, Temperaturi, Mărimi fizico-chimice, Debite, Mărimi Optice și Mărimi acustice.

Și în anul 2012 ponderea cea mai mare a veniturilor (77 %) s-a obținut din servicii metrologice: etalonări/verificări metrologice.

Susținerea etaloanelor naționale și de referință a fost realizată din fonduri alocate de la BRML (10 %), din subvenții (6 %) și din fondurile proprii.

Veniturile realizate din activitatea de cercetare sunt mult mai mici, având în vedere faptul că INM își cofinanțează integral participarea în proiectele ERA NET Plus și EMRP.

Cheltuielile totale planificate pe anul 2012 au fost realizate în proporție de 60,48 %. Ponderea cheltuielilor de personal realizate a fost de 57,12 % din cheltuielile totale realizate. Cheltuielile de capital ale INM în 2012 au reprezentat 16,5 % din cheltuielile totale realizate.

### **7.2 Investiții realizate în anul 2012**

În anul 2012 a fost prevăzut un fond de investiții al INM de **1.214.000** lei din care s-au realizat 19 poziții. Pozițiile referitoare la unele aparate care nu au putut fi achiziționate, au fost reluate în planul de investiții pe anul 2013.

Din fondul de dezvoltare al BRML, a fost achiziționat un fotocolorimetru pentru surse de radiații optice și s-au contractat alte 3 echipamente care urmează a fi livrate în anul 2013.

published.

### **6.3 Organization of seminars on metrology themes**

A number of 14 seminars on various themes of nation-wide interest were organized during 2011 in areas such as: Consolidation of the knowledge regarding the methods of calibration, Evaluating measurement uncertainty, Metrology in chemistry etc. Experts from INM provided theoretical and practical training on calibration and metrological verification of instruments in various fields for the metrologists working in different laboratories of the BRML.

## **7. ECONOMIC REPORT**

### **7.1 Bugetul de venituri și cheltuieli realizat în anul 2012**

The planned incomes were realized in a percentage of 115 %. Most of the services were demanded in fields like angles, temperatures, physico-chemistry, flow, optical quantities and acoustic quantities.

The highest proportion of the incomes obtained in 2012, meaning 77 %, came from metrology services – calibration/verification of measuring instruments.

The financial support for the national and reference measurement standards was ensured by the BRML (10%), subventions (6%) and the INM.

The incomes from research activities were much less than in 2011 due to the fact that the INM entirely co financed its participation in the ERA NET PLUS and EMRP projects.

Overall expenditures planned for 2012 were achieved in a ratio of 60.48 %. The largest part of the expenses in 2012, i.e. 57.12 % of the total expenses, was represented by personnel costs. Capital expenditures represented 16.5 % of the total expenses.

### **7.2 Investments realized in 2012**

The planned investment funds for 2012 were **1.214.000** lei, out of which 19 items were purchased. The items which could not be purchased due to the lack of valid offers were included in the investment plan for 2013.

From the development funds of the BRML were purchased a photocolimeter for optical radiation sources and other 3 equipments are to be delivered in 2013.

## Probleme de rezolvat în anul 2013

În vederea asigurării exactității și credibilității necesare măsurărilor efectuate la nivel național, în acord cu misiunea INM, principalele categorii de probleme, necesar a fi rezolvate cu prioritate în anul 2013 vizează:

- asigurarea resursei umane stabile, aptă să preia, continue și îmbunătățească performanța etaloanelor naționale și de referință care asigură trasabilitatea rezultatelor raportate la SI;
- actualizarea strategiei de dezvoltare a INM, având în vedere noile provocări economico-sociale, rezerva existentă de personal și direcțiile strategice prioritare adoptate de EURAMET e.v.;
- asigurarea și îmbunătățirea condițiilor de mediu adecvate operării etaloanelor naționale și de referință;
- optimizarea structurii organizatorice actuale în vederea utilizării mai eficiente a resurselor necesare în activitățile CIPM MRA și EMRP precum și în proiectele de cercetare proprii.

### Revizia științifică:

*Fănel IACOBESCU*, profesor universitar, doctor inginer, dr hc, Director General al BRML, e-mail: [office@brml.ro](mailto:office@brml.ro)

### Despre autori:

*Mirella BUZOIANU*, doctor inginer, cercetător științific gradul I, director al INM e-mail: [mirella.buzoianu@inm.ro](mailto:mirella.buzoianu@inm.ro)

*Alexandru DUȚĂ*, doctor inginer, cercetător științific gradul II, Șef al Laboratorului Lungimi al INM, e-mail: [alexandru.duta@inm.ro](mailto:alexandru.duta@inm.ro)

*Ion SANDU*, doctor inginer, cercetător științific gradul II, Șef al Laboratorului Mărimi și Optice al INM, e-mail: [ion.sandu@inm.ro](mailto:ion.sandu@inm.ro)

*Liliana CÎRNEANU*, inginer, cercetător științific gradul III, Șef al Laboratorului Mărimi Electrice al INM, e-mail: [liliana.cirneanu@inm.ro](mailto:liliana.cirneanu@inm.ro)

*Mihai SIMIONESCU*, doctor inginer, cercetător științific gradul II, Șef al Laboratorului Mărimi Termice și Optice al INM, e-mail: [mihai.simionescu@inm.ro](mailto:mihai.simionescu@inm.ro)

*Ioan CÎRNEANU*, doctor inginer, cercetător științific gradul II, Șef al Laboratorului Mărimi Fizico-Chimice al INM, e-mail: [cirneanu@inm.ro](mailto:cirneanu@inm.ro)

## Tasks to be resolved in 2013

To ensure the accuracy and reliability of measurements required at national level, according to the INM mission, the main categories of problems, needed to be given priority in solving in 2013 regards:

- to assure stable human resources, able to take over, continue and improve the performance of the national and reference measurement standards that provide traceability to the SI;
- to update the development strategy of the INM taking into account the new socio-economic challenges, the existing human resources and the strategic priorities for EURAMET e.V.
- to provide and improve the adequate environmental conditions for the operation of the national and reference measurement standards;
- to optimise the present organisational structure to better use the needed resources in CIPM MRA and EMRP activities as well in the own research projects.

### Scientific revue:

*Fănel IACOBESCU*, University Professor, Doctor, dr hc, General Director of BRML, e-mail: [office@brml.ro](mailto:office@brml.ro)

### About the authors:

*Mirella BUZOIANU*, doctor, scientific researcher 1st degree director of INM e-mail: [mirella.buzoianu@inm.ro](mailto:mirella.buzoianu@inm.ro)

*Alexandru DUȚĂ*, doctor, main scientific researcher 2<sup>nd</sup> degree, Head of Length Lab at INM, e-mail: [alexandru.duta@inm.ro](mailto:alexandru.duta@inm.ro)

*Ion SANDU*, doctor, main scientific researcher 2<sup>nd</sup> degree, Head of Mass and Related Quantities Lab at INM, e-mail: [ion.sandu@inm.ro](mailto:ion.sandu@inm.ro)

*Liliana CÎRNEANU*, engineer, main scientific researcher 3<sup>rd</sup> degree, Head of Electrical Measurements Laboratory at INM, e-mail: [liliana.cirneanu@inm.ro](mailto:liliana.cirneanu@inm.ro)

*Mihai SIMIONESCU*, doctor, main scientific researcher 2<sup>nd</sup> degree, Head of Thermal and Optical Laboratory at INM, e-mail: [mihai.simionescu@inm.ro](mailto:mihai.simionescu@inm.ro)

*Ioan CÎRNEANU*, doctor, main scientific researcher 2<sup>nd</sup> degree, Head of Physico-Chemical Quantities Laboratory at INM, e-mail: [cirneanu@inm.ro](mailto:cirneanu@inm.ro)