

REALIZĂRI ALE INSTITUTULUI NAȚIONAL DE METROLOGIE ÎN ANUL 2011

ACHIEVEMENTS OF THE NATIONAL INSTITUTE OF METROLOGY IN 2011

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 2011 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, capabilități de măsurare și etalonare (CMC)*

Abstract: *The paper presents the main activities carried out in 2011 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 realise, 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.

În contextul consolidării poziției României în Uniunea Europeană, activitatea INM realizează suportul necesar pentru consolidarea încrederii în măsurările efectuate, atât în domeniul reglementat, cât și în cel ne-reglementat. Prin asigurarea racordării etaloanelor din laboratoarele de etalonări

1. INTRODUCTION

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 strengthening 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.

Within the frame of consolidating the position of Romania as a European state, the activity of the INM is particularly important, since it underpins the confidence in the measurement results both in the regulated and in the non-regulated area. By providing the traceability routes to the accredited or authorised

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

În anul 2011, activitatea Institutului Național de Metrologie s-a desfășurat în condițiile: **restructurării** serviciilor metrologice, **consolidării** organizării laboratoarelor institutului pentru utilizarea mai eficientă a resursei umane existente, **intensificării cooperării** dintre institutele partenere din Asociația EURAMET și implicate activ în Programul European pentru Cercetare în Metrologie (EMPR), **cererii** 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) precum și a **diversificării** excesive a solicitărilor concomitent cu limitarea drastică a resurselor disponibile.

La data de 31.12.2011, Institutului 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 2011 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
din care: C.S.I	2
C.S.II	13
C.S.III	20
C.S.	3

În anul 2011 numărul cercetătorilor cu titlul de doctor s-a menținut la nivelul anului precedent.

Având în vedere reglementările legale în vigoare, în anul 2011 nu au fost efectuate angajări și 3 salariați au fost pensionați. Pentru a asigura serviciile de etalonare/verificare solicitate de

calibration and verification laboratories, confidence is given in the tools needed to investigate the quality of goods and services offered by units of economy on region markets, and, especially, on the single European market.

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

In 2011, the activity of the National Institute of Metrology was performed under the following circumstances: **restructuring** metrology services, **consolidating** the organization of laboratories structure to more efficiently use the existing human resources, **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) and excessive **diversification** of the requirements in conjunction with the strict limitation of the available resources.

On 31st of December 2011, the National Institute of Metrology was organised within the frame of five 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, 2011 was as follows:

1.No. of positions listed in the organisational 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
6. No. of research personnel	38
of which: Senior researcher I	3
Senior researcher II	13
Senior researcher III	20
Researcher	3

In 2011 the number of the researchers with Ph. degree was maintained at the level of 2010.

Taking into consideration the legal regulations in force in 2011, no additional hiring was done, and three persons retired. To assure the calibration / verification services required by different customers

operatori economici, la data de 31.12.2011, mai mulți salariați erau detașați în laboratoarele INM.

Principalele obiective urmărite în anul 2011, 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 de competență stabilite;
- caracterizarea periodică a etaloanelor naționale și de referință pe care le deține, urmărirea evoluției în timp a acestora și asigurarea întreținerii lor;
- demonstrarea capacităților 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;
- analiza în vederea avizării Procedurilor de Încercare și de Verificare ale operatorilor economici care solicită autorizarea;
- încercarea în vederea evaluărilor efectuate în cadrul aprobărilor de model;
- 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;
- analiza 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;
- reprezentarea institutului în activitatea EURAMET e.V. și a Comitetelor Consultative ale CIPM;
- diseminarea rezultatelor proprii în cadrul diferitelor congrese naționale și internaționale, reviste și alte publicații de specialitate.

În acest context, trebuie remarcat și faptul că ponderea acestor activități a diferit substanțial de la un laborator la altul și, chiar, de la un colectiv la altul în cadrul aceluiași laborator.

2. ACTIVITATEA SPECIFICĂ METROLOGIEI ȘTIINȚIFICE

Institutul Național de Metrologie deține, conservă și operează un număr de 22 etaloane

several persons were detached by the 31st of December 2010 in some laboratories of the INM.

Main objectives, aimed at in 2011 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 of field metrology;
- ensuring the trainers and themes to carry on the Training Program approved by the BRML;
- giving approval proposal to the Testing and Verifications Procedures developed by the firms applying for authorization;
- testing to pattern approve of measuring instruments;
- maintaining and improving a quality system appropriate for achieving the established quality objectives for each laboratory of the INM;
- drafting legal metrology norms;
- 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 of economy;
- representing the institute in EURAMET activities and in Consultative Committees of CIPM;
- disseminating the results obtained within the frame of national and international congresses, revues and other specialized publications.

Within this described frame it should be also noted that the ponderosity of these activities was substantially different from one laboratory to the other and even from one group to the other within the same laboratory.

2. THE ACTIVITY SPECIFIC TO SCIENTIFIC METROLOGY

The National Institute of Metrology administrates, maintains and operates a number of

naționale și peste 75 etaloane de referință, care susțin Capabilitățile de Măsurare și de Etalonare (CMC) ale INM publicate în baza de date a Biroului Internațional pentru Măsuri și Greutăți (BIPM).

Din cele 218 CMC-uri publicate la 31.12.2011, 13 capabilități au fost propuse/revizuite în 2011 în domeniile lungimi, unghiuri și mărimi optice.

Etaloanele naționale ale României și etaloanele de referință ale INM au fost întreținute, perfecționate și dezvoltate în anul 2011 în cadrul unor teme derulate în:

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

II. Proiecte de cercetare științifică complexe;

III. Proiecte de cercetare științifică finanțate prin programe internaționale - 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 aceasta 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 infrastructura socio-economică a României.

În cadrul celor 16 lucrări de întreținere desfășurate în anul 2011 au fost abordate 5 etaloane naționale și peste 12 etaloane de referință. Pentru acestea, s-au efectuat lucrări de asigurare a trasabilității la SI, în cadrul a 3 etalonări externe și 13 etalonări de etaloane secundare/de transfer. De asemenea, s-au efectuat lucrările specifice: pregătirea și verificarea preliminară a metodei de măsurare, asigurarea condițiilor de mediu, măsurarea propriu-zisă, evaluarea bilanțului de incertitudine, pregătirea raportului precum și analiza rapoartelor intermediare în cadrul a 12 comparări relevante CIPM MRA. S-a evaluat starea tehnică a etaloanelor naționale/de referință propuse în acest an pentru întreținere, s-a dezvoltat baza

22 national measurement standards and over 75 reference measurement standards, both underpinning the Calibration and Measurement Capabilities (CMCs) published in the BIPM data base.

Out of the 218 CMCs existing in the BIPM database by the end of 2011, 13 capabilities were proposed/revised in the fields of length, angle and 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. Complex Research Projects;

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 the 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 are 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 16 approved maintenance themes in 2011, five national measurement standards and over twelve reference measurement standards were considered. To ensure the SI traceability of some of these measurement standards, 3 extern calibration and 13 intern calibrations of secondary/transfer measurement standards were performed. 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 12 comparisons, CIPM MRA relevant. Technical status of the proposed national/reference measurement standards was evaluated. The existing base of reference

existentă de etaloane de referință și s-au continuat studiile de comportare și caracterizare periodică pentru completarea bazei de date privind stabilitatea etaloanelor naționale. Deasemenea, s-au automatizat procesele de măsurare în domeniul temperaturi, s-au dezvoltat 2 noi metode de etalonare și s-au revizuit 8 proceduri specifice de etalonare.

Aceste activități sunt percepute ca premise necesare pentru susținerea / asigurarea competitivității infrastructurilor socio-economice naționale în contextul procesului de integrare europeană și a desființării barierelor economice.

2.2. Proiecte de cercetare științifică complexe derulate în cadrul PNCD II

În anul 2011 INM a avut în derulare un proiect de cercetare în cadrul PNCD II - Parteneriate în domenii prioritare, inițiat în anul 2008, contract 72-164/2008 "*Sistem mecatronic destinat automatizării procesului de testare al debitmetrelor pentru gaze pe instalațiile standard cu clopot*".

Obiectivul **proiectului 72-164**, îl constituie automatizarea și informatizarea procesului de testare derulat pe instalația etalon cu clopot din dotarea Laboratorului Debite din cadrul INM, în vederea atestării acesteia ca etalon național. Rezultatul final al proiectului este modelul experimental al unui sistem mecatronic de măsurare integrat pe instalația cu clopot pentru testarea debitmetrelor de gaze.

Proiectul se derulează în parteneriat între Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Mecatronică și Tehnica Măsurării București – coordonator de proiect, Institutul Național de Metrologie, Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Optoelectronică INOE 2000 – Filiala Institutul de Cercetări pentru Hidraulică și Pneumatică București, SC ELECTROZEP PROD SRL Popești Leordeni – parteneri.

În anul 2011 în INM au fost desfășurate activități specifice pentru:

Etapă IV.1: Proiectare Model Experimental sistem mecatronic

- *Elaborarea procedurii specifice de lucru testare debitmetre*

Etapă IV.2: Realizare și experimentare Model Experimental sistem mecatronic

- *Etalonarea instalației cu clopot dotată cu sistem mecatronic*

Etapă IV.3: Demonstrare funcționalitate și diseminare informații

- *Experimentarea instalației cu clopot dotată cu modelul sistemului mecatronic conform*

measurement standards was also developed. Studies continued to depict the behavior and periodic characterization of the measurement standards to complete the existing data base reflecting the stability of the national measurement standards. Also, measurement processes were made automate in temperature field, two new calibration methods were developed and 8 specific procedures were 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 European integration and of eliminating economic barriers.

2.2 Complex Research Projects carried out within the framework of PNCD II

One research project, contracted 2008 within PNCD II Partnership in priority fields were in progress in 2011, the contract 72-164/2008 '*Mecatronic system designated to automates the testing process of gas flow meters on measurement standard installations with bell*'.

The aim of project **72-164** is to automate and informatics the testing process performed on the standard installation with bell existing in the Flow laboratory of the INM, in order to recognise it as national measurement standard. The final outcome of this project is the experimental model of a mecatronic measurement system integrated within the bell installation used to test gas flow meters.

The project is performed in partnership: National Institute for Research-Development for Mecatronics and Measurement Technique Bucharest – project coordinator, National Institute of Metrology, National Institute for Research-Development for Opto-electronics INOE 2000 – Branch of the Research Institute for Hydraulics and Pneumatics Bucharest, SC ELECTROZEP PROD SRL Popești Leordeni – as partners.

During 2011, within the INM specific activities were performed to:

Step IV.1: Designing the Experimental Model of the mecatronic system

- *Elaboration of the specific working procedure to test flowmeters.*

Step IV.2 Realisation and experiments on the Experimental Model of the mecatronic system

- *Calibration of the bell system including the mecatronic system*

Step IV.3 Demonstration of the functionality and dissemination

- *Experimenting the bell system including the mecatronic system in accordance with testing program;*

- *Analyzing the testing results.*

programului de încercări;

- Analiza rezultatelor încercărilor.

Rezultatele preliminare referitoare la demonstrarea funcționalității urmează a fi completate și corectate într-o etapă ulterioară.

În anul 2011, cercetători din INM au participat la finalizarea proiectului 774 „Îmbunătățirea performanțelor administrative și de management a activității de CD&I din domeniul metrologiei științifice” - finanțat din fonduri europene nerambursabile prin „Programul Operațional Sectorial „Creșterea Competitivității Economice 2007-2013” al cărui rezultat este Centrul de Excelență în Metrologie (BRML-CEM) structură științifică, administrativă și de management a cercetării de excelență în metrologie.

2.3 Proiecte de cercetare finanțate prin programele europene ERA NET Plus și EMRP

În dorința unei abordări coerente la nivel european în domeniul metrologiei și a unei acționări eficiente, a fost creat în septembrie 2009 un program comun de cercetare și dezvoltare - “Programul European de Cercetare Metrologică” (EMRP), pentru a răspunde cererii din ce în ce mai mari pentru acest domeniu în Europa, în special în sectoarele tehnologice emergente.

În baza prevederilor articolului 169 din *Tratatul de instituire a Comunității Europene (versiunea consolidată de la Nisa)*, care prevede participarea Comunității la programe de cercetare derulate în comun de mai multe state membre (altele decât cele specifice Programului Cadru), inclusiv participarea la structurile create în vederea realizării acestor programe, la nivelul Comunității Europene, a fost adoptată Decizia 912/2009/CE 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”.

Scopul programului este eficientizarea și sporirea eficacității activității de cercetare în domeniul metrologiei prin reunirea programelor naționale de cercetare în domeniu. Programul contribuie, de asemenea, 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

The preliminary results regarding the demonstration of the functionality will be completed and corrected in a subsequent step.

In 2011, researchers from INM participated in finalizing the 774 project “Improving the administrative and management performances of RD&I activities in the scientific metrology field”, project co-financed from the European funds from the European Regional Development Fund (FDRE) by “The Sectoral Operational Programme: Increasing the Economic Competitiveness 2007-2013”. The final outcome of the project is the Excellence Centre in Metrology (BRML-CEM), a scientific, administrative and management structure for excellence research in metrology field.

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 efficiency, it was adopted, on September 2009, 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.

Based on the provisions in Article 169 of the *Treaty establishing the European Community (Nice consolidated version)*, which allows the participation of the Community in the RTD programmes undertaken by several Member States (apart from any Community framework), including the participation in the structures created for the execution of those programmes, the joint decision of the European Parliament and of the European Council 912/2009/CE was adopted on “the participation of the Community in an European metrology research and development programme, carried out by several member states – EMRP”.

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

României în EMRP a fost facilitat de faptul că, 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 recunoscută de Comisia Europeană ca organizație parteneră pentru administrarea programelor de cercetare comune ale Statelor Membre susținute financiar de către Comisia Europeană.

În anul 2011 INM a participat în cadrul a două proiecte de cercetare științifică colaborativă (Joint Research Project, JRP) și în alte două contracte de cercetare din programul EMRP:

- a) Traceabile characterization of nanoparticles. Nanoparticles JRP Number: T3 J1.1
- b) Next Generation of Power and Energy Measuring Techniques (T4.J01 Power & Energy)
- c) Characterisation of Energy Gases, ENG01Gas
- d) Metrology for Smart Electrical Grids, ENG07 Smart Grid

Deasemenea, în urma apelului EMRP privind „Mediul” și a selecției științifice efectuate de Consiliul Științific EMRP, INM a fost inclus în anul 2011 în consorțiul de realizare a proiectului complex ENV08 „Traceable measurements for monitoring critical pollutants under the European Water Framework Directive (WFD-2000/60/EC)”, care se va finaliza în 2014.

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

Obiectivul proiectului este 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.

La execuția proiectului participă 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 este NPL din Regatul Unit al Marii Britanii.

Proiectul se desfășoară pe o durată de 36 de luni, (01.06.2008 ... 31.05.2011), în cinci etape (P1 ... P5), structurat pe șase pachete de lucru, ale căror obiective sunt:

- WP1 – JRP Management și coordonare

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 2011, INM continued to participate in two Joint Research Programmes (JRPs) carried out within ERA NET Plus, and in other two joint research projects in EMRP

- a) Traceabile 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

Also, as a consequence of the EMRP call on „Environment” and of the scientific selection performed by the Scientific Council of the EMRP, the INM was included in 2011 in the consortium for the joint project ENV08 „Traceable measurements for monitoring critical pollutants under the European Water Framework Directive (WFD-2000/60/EC)”, to be finalized on 2014.

a) iMERA PLUS Project: T3 J1.1 Nanoparticles - Traceabile 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.

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

- WP1 – JRP Management and coordination

- WP2 – Prepararea probelor
- WP3 – Măsurări pentru aerosoli
- WP4 – Măsurarea mărimii nano-particulelor sferice și a distribuției lor
- WP5 – Măsurarea mărimii și formei nano-particulelor
- WP6 – Impact

Nano-particulele sunt astăzi utilizate într-o largă diversitate de domenii (de exemplu: vopsele, cosmetice, îmbrăcăminte de protecție, medicină, electronică, etc.) și nu există discuții publice privind posibilele efecte periculoase care să fie abordate de standardizare, legislație sau de evaluarea conformității și, prin urmare, de metrologie. Ținta foii de parcurs privind metrologia tridimensională pentru micro și nano-tehnologie este caracterizarea trasabilă la SI a dimensiunilor nano-particulelor.

Există mai multe tehnici disponibile, compatibile cu măsurarea nano-particulelor, acestea se bazează pe principii diferite și de multe ori se obțin rezultate diferite. Aceste tehnici ar putea fi, în general, separate în două grupe: o grupă în care nano-particulele sunt analizate individual prin metodele de măsurare care se bazează pe microscopie de înaltă rezoluție și o altă grupă bazată pe evaluări de ansamblu în care mii de particule sunt determinate simultan.

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 2011, INM a efectuat următoarele activități:

- Raportare și revizuire rezultate obținute în cadrul comparării pentru nano-particulele care au făcut obiectul comparării, respectiv: RM NIST 8011, RM NIST 8012, RM NIST 8013, IRMM 304, DUCE 3050A, DUCE 3100A și DUCE 3200A;
- Analiză și revizuire proiect final întocmit de laboratorul pilot;
- Evaluare formă și dimensiuni nano-tuburi (nano-particule ne sferice) prin utilizarea unui TEM (microscop electronic de înaltă rezoluție în transmisie);
- Elaborare raport de progres pentru etapa a patra a proiectului și prezentarea acestuia la reuniunea partenerilor de proiect (17-18 May 2011, MIKES-Espoo-Finland);
- Elaborare lucrare de diseminare și prezentare la 3rd PT Conference (23-30 septembrie 2011, Iași).

Contribuții la elaborarea documentului Good Practice Guide.

Doi cercetători din cadrul INM au fost direct implicați în proiect – dr. Alexandru Duță și dr. Steluța Duță.

- WP2 – Sample preparation
- WP3 – Measurements for aerosols
- WP4 – Measurement of the dimensions of spherical nano-particles and of their distribution
- WP5 – Measurement of size and shape of nano-particles
- WP6 – Impact

Now-a-days nano-particles are used in a large diversity of activity fields (such as paintings, cosmetics, protection clothing, medicine, electronics etc.) and there are no public debates regarding their possible harmful effects to be approached at in standardization, laws or conformity assessment, and thus in metrology. The target of the roadmap drafted for tri-dimensional metrology for macro and nano-technology is the SI traceable characterization of the dimensions of the nano-particles.

There are several available techniques, compatible with the measurement of nanoparticles. These are based on different principles and often there are obtained discrepant results. In general, these techniques might be separated into two groups: in the first one the nanoparticles are individually analyzed using measurement methods based on high resolution microscopes; the other thousands of particles are simultaneous determines.

Within the frame of the project, each partner used the available investigation techniques and a round of interlaboratory comparison was performed to estimate the equivalence between the used measurement methods.

During 2011, the INM performed the following activities:

- Reviewing and reporting the results obtained during the comparison for the nano-particles that were subject to the comparison, i.e. RM NIST 8011, RM NIST 8012, RM NIST 8013, IRMM 304, DUCE 3050A, DUCE 3100A și DUCE 3200A;
- Reviewing the final draft of the Report elaborated by the pilot laboratory;
- Evaluating the form and dimensions of nano-tubes (nano-particles no spherical) using a TEM (transmission electronic high resolution microscope);
- Elaborating progress report for the 4th stage of the project and presenting within membership meeting (17-18 mai 2011, MIKES-Espoo-Finland);
- Elaborating and presenting the dissemination paper within the 3rd PT Conference (23-30 September 2011, Iași);

Contributing to the Good Practice Guide issued.

Two researchers from the INM were directly involved in the project – dr. Alexandru Duță și dr. Steluța Duță.

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

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

În anul 2011, Institutul Național de Metrologie a fost implicat în WP7 – *Dissemination, exploitation and knowledge transfer activities*.

În cadrul acestui pachet de lucru al proiectului, cei doi cercetători de la INM implicați, dr. Anca Nestor și Ionel Urdea Marcus, au avut de pregătit un raport asupra lucrărilor efectuate și a rezultatelor obținute, din care să se extragă date pentru raportul final al proiectului, precum și o prezentare în cadrul workshop-ului dedicat prezentării și diseminării rezultatelor proiectului pentru reprezentanții Comisiei Europene, ai factorilor interesați (stakeholders), ai unor companii producătoare de instrumentație, atât din Europa, cât și din Statele Unite ale Americii și Japonia, precum și unor institute naționale de metrologie.

d) 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 din țările europene.

Contractul de cercetare, încheiat în 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, EJPD -

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 electrical energy and the electrical energy quality to assure the necessary assumptions for specialists, 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 also takes into account the fact that during the next decade, Europe is facing potential energy shortages, as oil and gas supplies run down and nuclear power facilities age. It also, considers the tendency to increase the demand for electricity supply of the highest quality, free from momentary voltage interruptions or interference sources.

In 2011, the National Institute of Metrology was involved in WP7 – *Dissemination, exploitation and knowledge transfer activities*.

Within this work package the two scientific researchers involved, dr. Anca Nestor și Ionel Urdea Marcus, prepared a report on the work done and on the results obtained, allowing the extraction of relevant information for the Final report of the Project. A presentation was given within the Workshop dedicated to presenting and disseminating the results to representatives of European Commission and national metrology institutes, to stakeholders and to some instrument producers operating both in Europe, in United States of America and Japan.

d) 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 energy gases so that gaseous fuels from non-conventional sources can access gas grids across the EU.

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 -

Elveția, VSL - Olanda și E+E Elektronik Austria, coordonatorul de proiect fiind NPL, Marea Britanie.

Colectivele Concentrație Gaze și Calorimetrie din INM sunt implicate în activitățile:

- WP1 Noi metode de măsurare a compoziției gazelor alternative;
- WP2 Măsurări directe de putere calorifică a gazelor alternative;
- WP4 Evaluarea și compararea de tehnici existente pentru sesizarea umidității în gazele energetice;
- WP5 Crearea de impact;
- WP6 Management și coordonare.

În anul 2011, INM a fost implicat în:

Task 1.5 - Aplicarea metodelor dezvoltate în Tasks 1.1 & 1.2 pentru a determina compoziția eșantioanelor „reale” de biogaz și amestecuri tip gaz natural

Pentru aceasta, au fost inițiate și formalizate protocoale de colaborare cu companii din țară (Compania Huilei și ROMPETROL QUALITY PETROL) pentru a furniza/măsura eșantioane de gaze reale ne-convenționale (gaz de mină și gaz de rafinărie) și au fost efectuate documentări extensive a problematicii referitoare la compoziția gazelor reale din România în domeniul abordat.

Task 2.2: Validarea de calorimetre de lucru pentru gaze ne-convenționale

Folosind un calorimetru tip Union Instruments CWD 2000, destinat doar măsurărilor de gaz natural, în parteneriat, au fost efectuate adaptări tehnice pentru gaze ne-convenționale, a fost efectuat un studiu de validare a instrumentului în noile condiții de utilizare și au fost efectuate măsurări pe amestecuri binare de gaze furnizate de BAM Germania. Rapoartele de măsurare au fost transmise coordonatorului de proiect.

Trei cercetători din INM au fost implicați în realizarea activităților derulate în anul 2011 – dr. Marius Neagu, dr. Mirella Buzoianu și fiz. Mirela Anghel.

f) 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 către 20 organizații, din care 3 nefințate: 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,

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;
- WP2 Direct measurement of the calorific value of non-conventional gases;
- WP4 Evaluation and comparison of novel existing techniques for humidity sensing in energy gases;
- WP5 Creating impact;
- WP6 Management and coordination.

In 2011 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, collaboration protocols were initiated and formalized with national companies (Compania Huilei și ROMPETROL QUALITY PETROL) to provide/measure real non-conventional gases (coalmine gas and refinery gas) and extensive documentation was carried out regarding the composition of real gas in Romania in the approached at field.

Task 2.2: Validation of field calorimeters for non-conventional gases

Using a field calorimeter, Union Instruments CWD 2000, designed only for natural gas measurements, technical adjustments were performed for alternative gases; a validation study was conducted in the new configuration; measurements of binary mixtures were performed on gases provided by BAM Germany. The measurement reports were submitted to the project coordinator.

Three researchers from the INM were directly involved in the activities performed in 2011 – dr. Marius Neagu, dr. Mirella Buzoianu and fiz. Mirela Anghel.

f) 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 -

SP - Suedia, TUBITAK UME – Turcia, EJPD - Elveția, SIQ - Slovenia, SMD - Belgia și Trescal – Danemarca, coordonatorul de proiect fiind NPL, Marea Britanie.

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

- dezvoltarea unui ansamblu de măsurări pentru monitorizarea stabilității rețelelor Smart Grid prin utilizarea Phasor Measurement Units (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 2011 au fost realizate doar activități administrative și de identificare a potențialilor parteneri interni.

Trei cercetători din INM au fost implicați în realizarea activităților derulate în anul 2011 – ing. Dorin Flămânzeanu, ing. Mirea Florin și dr. Elvira Buzac.

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, a Directivei 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 septembrie 2011, se desfășoară în parteneriat de 11 organizații, din care una nefinanțată: - 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 colectivele Materiale de Referință și Concentrație de Gaze este 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 (*Development of a validated measurement procedure for PAH in whole water samples at a concentration level required by the WFD*).

În anul 2011 au fost realizate doar activități administrative.

Finland, SMU - Slovakia, SP - Sweden, TUBITAK UME – Turkey, EJPD - Switzerland, SIQ - Slovenia, SMD - Belgium and Trescal – Denmark, project coordinator 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.

In 2011 only administrative activities were performed mainly to identify the Romanian potential interested partners.

Three researchers from the INM were directly involved in the activities performed in 2011 – ing. Dorin Flămânzeanu, ing. Mirea Florin and dr. Elvira Buzac.

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

The **project aims** at 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, whenever possible 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 and Gas concentration groups from the Physico-chemical Laboratory are 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 2011 only administrative activities were performed.

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 cooperarea cu organizații metrologice internaționale și cu alte organizații metrologice naționale la comparări relevante pentru demonstrarea competenței tehnice și/sau 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, un număr de 66 comparări cheie, cu participarea INM, sunt înregistrate în baza de date BIPM (KCDB), dintre care, 38 de comparări sunt finalizate și Rapoartele finale ale acestora au fost aprobate pentru echivalență. Celelalte 28 de comparări se află în faze diferite de realizare: una nou planificată și una cu Protocol tehnic complet, 13 în desfășurare, 3 cu măsurări complete și 10 în etapa de elaborare a raportului de comparare.

Repartizate pe domeniile de activitate ale Comitetelor Tehnice EURAMET, coroborat cu structura laboratoarelor INM, aceste comparări sunt după cum urmează: 14 în domeniul lungimi și unghiuri, 3 în domeniul mărimilor acustice, 7 în domeniul presiuni, 2 în domeniul Mase, 2 în domeniul densității, 5 în domeniul viscozității, 11 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 cursul anului 2011 INM a participat la efectuarea măsurărilor aferente unui număr de 12 comparări relevante - comparări cheie și suplimentare. Deasemenea, s-au transmis observații la un număr de cinci proiecte de Raport final și Raport executiv precum și bilanțul de incertitudine aferent unei comparări EURAMET. Prin reprezentanții desemnați în Comitetele Tehnice EURAMET, s-a exprimat disponibilitatea de participare a INM în două comparări noi în domeniile lungimi și presiuni.

În anul 2011, pe site-ul BIPM, au fost publicate Rapoartele finale ale patru comparări: EUROMET.PR-K6: „Spectral regular transmittance”, EUROMET.EM-K3: „Comparison of inductors”, COOMET.M.P-K2: „Pressure measurements (gauge mode)” și EUROMET.EM-K5.1: „AC power at 50/60 Hz”, la care INM a participat și a obținut rezultate bune.

Pentru asigurarea trasabilității valorilor etaloanelor naționale și a celor de referință la SI, în anul 2011 au fost etalonate extern 23 etaloane la diferite institute de metrologie naționale: UME -

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, 66 comparisons, having the INM as one of the participants, are registered in the BIPM data base (KCDB); out of them, 38 comparisons are completed and the Final reports have been approved for equivalence. The other 28 comparisons are in progress in different stages: one new planned and one with completed technical protocol, 13 under development, 3 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 (14), acoustics ultrasounds and vibrations (3), pressure (7), mass (4), solid and liquid density (2), viscosity (5), electrical quantities (11), time (1 – on going), temperature (3), optical quantities (13) and metrology in chemistry (6).

During 2011, measurements have been performed within the frame of 12 relevant comparisons – key and supplementary comparisons. Also, comments have been submitted to five 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.PR-K6: „Spectral regular transmittance”, EUROMET.EM-K3: „Comparison of inductors”, COOMET.M.P-K2: „Pressure measurements (gauge mode)” și EUROMET.EM-K5.1: „AC power at 50/60 Hz” comparisons, having the INM as one of the participants, were published on the BIPM website in 2011.

To assure the traceability to SI of the values of national and reference measurement standards, 23 external calibrations in national metrology institutes of Turkey (UME), United Kingdom

Turcia, NPL - Marea Britanie, LNE - Franța, PTB - Germania, METAS - Elveția și VSL - Olanda.

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 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 2011 a fost revizuită o procedură generală și 14 proceduri specifice de etalonare în domeniul lungimi, mărimi electrice și mărimi optice.

Annual, în cadrul comitetului tehnic EURAMET TC-Quality se raportează stadiul de operare al SMC precum și modificările intervenite. Astfel, și în anul 2011 au fost transmise raportările curente.

În cadrul procesului de supraveghere a acreditării Dakks, în luna octombrie 2011 s-a desfășurat auditul laboratorului de Mase de o echipă de experți Dakks. Raportul de audit nu a inclus neconformități majore. Deasemenea, în luna decembrie s-a desfășurat un peer-revue în domeniul capacităților de măsurare și de etalonare declarate pentru cantitate de substanță, activitate realizată cu un expert PTB.

În ultimul trimestru al anului 2011, s-au organizat și desfășurat auditurile planificate în cele cinci laboratoare și s-a întocmit Analiza de management, din care au rezultat 19 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 2011, în cadrul institutului, au fost etalonate peste **21.450** etaloane și mijloace de măsurare, în creștere față de anul trecut.

Deasemenea, în anul 2011 s-au desfășurat un număr de 7 comparații inter-laboratoare naționale pentru a verifica capacitatea laboratoarelor interesate de a efectua etalonări/verificări/măsurări.

Și în anul trecut, 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, gaze.

(NPL), France (LNE and LCM) Germany (PTB), Switzerland (METAS) and the Nederland (VSL) have been performed in 2011.

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, in 2011 were submitted the regular reports.

In the surveillance process of Dakks accreditation, on October 2011 it was performed the assessment visit of Mass Laboratory by an expert team from Dakks. The outcome Report included no major findings. On December 2011 it was performed a peer-revue in the field of CMCs claimed in amount of substance field, with a PTB expert.

In the last trimester of 2011, there were also organized the planned internal audits in the all five laboratories and the Management Review was elaborated. 19 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 2011, over 21,450 measurement standards and measuring instruments were calibrated within the INM, an increasingly number in respect with the previous year.

In 2011 seven 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 2011. Reference materials of *pH*, conductivity, concentration, biochemical constituents, gases and of absorbance, respectively, were required for assuring the traceability of the measurement standard values.

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 2011, în cadrul laboratoarelor institutului, au fost verificate **3608** mijloace de măsurare. Deasemenea, au fost executate **17** încercări în vederea evaluărilor efectuate în cadrul aprobărilor de model.

Dacă facem o retrospectivă a ultimilor 20 ani se constată că numărul de mijloace de măsurare supuse verificărilor metrologice a scăzut continuu. Aceasta scădere a fost accentuată și în 2011, când numărul de verificări metrologice a scăzut cu mai mult de jumătate.

În conformitate cu Programul de elaborare și revizuire a normelor de metrologie legală aprobat încă din anul 2010, INM a participat/condus Grupele de lucru pentru elaborarea pachetului de documente aferent unei norme de metrologie legală (NML) (norma propriu-zisă, procedura de încercare-verificare (PIV), procedura de estimare a incertitudinii aferentă PIV).

În anul 2011 au fost analizate, în vederea avizării, 37 de PIV-uri ale operatorilor economici.

5. COOPERAREA EUROPEANĂ ȘI INTERNAȚIONALĂ

La 7 din cele 10 întruniri anuale ale Comitetelor Tehnice EURAMET au participat persoanele de contact nominalizate pe domeniile respective. Deasemenea, specialiști din INM au participat la lucrările unui subcomitet EURAMET (SC Putere și energie) și la lucrările unui Grup de Lucru WELMEC WG2.

A fost asigurată participarea la întrunirea anuală a AG EURAMET, la reuniunea Comitetului Consultativ pentru Cantitate de Substanță – metrologie în chimie al Comitetului Internațional pentru Măsuri și Greutăți și la cea de-a 24-a Conferința Generală pentru Măsuri și Greutăți.

În AG EURAMET a fost discutată și aprobată Strategia asociației până în anul 2020. Pornind 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 stabilite 3 direcții majore de acțiune și 5 obiective strategice prioritare privind angajamentul factorilor interesați, susținerea politicilor elaborate de UE și de guvernele statelor membre, colaborarea în cercetare-dezvoltare, susținerea membrilor și asociațiilor și, respectiv, creșterea infrastructurii calității.

În anul 2011 s-au efectuat un număr de 14 vizite și schimburi de experiență de către

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 2011 a number of **3,608** measuring instruments were verified. Also a number of **17** type tests were performed.

If we consider in a retrospective way the past 20 years, one may notice that the overall number of instruments subject to metrological verification went constantly down. This decrease is noticed in 2011 as well, when the number of verifications performed has diminished by more than one half.

In accordance with the approved Program for elaborating and revising legal metrology norms since 2010, 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 2011, 37 procedure of testing and verification of instruments subject to legal metrology control, issued by economic operators were reviewed.

5. EUROPEAN AND INTERNATIONAL COOPERATION

In seven out of the ten annual meetings of the Technical Committees of EURAMET e.V. nominated contact persons from the INM participated in their expert field of activity. Also, specialists from the INM participated in an EURAMET sub-committee meeting (S.C. for Power and Energy) and in a WELMEC Working Group - WG2.

It was ensured the participation in the General Assembly of EURAMET, Comité Consultatif pour la Quantité de Matière – métrologie en chimie of the Comité International de Poids et Mesures, as well as in 24th Conférence Générale de Poids et Mesures.

During the General Assembly from June, it was discussed and approved the EURAMET 2020 Strategy. EURAMET vision is *to be the leader in the development and application of measurement enabling Europe to be competitive, healthy and sustainable through innovation*. To deliver the association's three main missions, five strategic priorities for EURAMET were established towards: stakeholders engagement, policy support, R&D collaboration, support to members and the enhance quality infrastructure.

Fourteen visits and experience exchanges have been organised in 2011 for researchers from

cercetătorii institutului nostru, ocazie cu care au fost vizitate laboratoare ale institutelor naționale de metrologie din: Finlanda, Austria, Marea Britanie, Germania, Bosnia și Herțegovina, Turcia, Grecia, Elveția și Republica Moldova.

6. ACTIVITATEA DE DISEMINARE ȘI TRANSFER DE CUNOȘTINȚE

20 cercetători, au participat la 8 sesiuni de comunicări științifice, seminarii, conferințe, la care au susținut comunicări științifice. Se poate exemplifica participarea specialiștilor din INM la cel de-a 7-lea Simpozion Internațional dedicat Aspectelor avansate în ingineria electrică, ATEE 2011, desfășurat în București, la Congresul internațional de metrologie, organizat la Paris și la cea de-a 3-a Conferință Internațională pentru Teste de Competență care a avut loc la Iași.

În zilele de 17 și 18 noiembrie 2011, INM a organizat un **SIMPOZION** cu participare internațională în cadrul manifestărilor prilejuite de cea de-a **60-a aniversare a înființării Institutului Național de Metrologie în România**, intitulat *”Prezent și perspective în știința măsurării”* cu participarea a peste o sută de invitați din rândul instituțiilor cu care INM a avut o bună colaborare și, respectiv, a salariaților care au contribuit activ la dezvoltarea diferitelor domenii de activitate ale institutului. Au fost înmânate diplome și medalii omagiale.

Pentru diseminarea rezultatelor obținute în activitatea de cercetare-științifică, în procesul CIPM MRA și în activitatea curentă, în anul 2011 au fost publicate un număr de 26 articole în reviste naționale, internaționale, în revista METROLOGIE și în Proceedings-urile diferitelor Congrese și Conferințe. În revista Metrologie, cotată de CNCSIS cu B+, care a apărut trimestrial în 2011, au fost publicate comunicări generale, sinteze, rapoarte ale unor comparații relevante CIPM MRA și a altor teme derulate în anul 2011 precum și informații ale evenimentelor derulate.

În anul 2011 au fost organizate 15 seminarii pe teme de interes general în domeniile: Aprofundarea cunoștințelor privind metodele de etalonare, Evaluarea incertitudinii de măsurare 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

Veniturile planificate în anul 2011 au fost realizate într-un procent de 121 %, reprezentând **9.204.846** lei. Solicitățile cele mai mari de servicii

our institute. On that occasions, laboratories from national metrology institutes from Finland, Austria, United Kingdom, Germany, Bosnia & Herțegovina, Turkey, Switzerland and Moldova Republic have been visited.

6. DISSEMINATION ACTIVITY AND KNOWLEDGE TRANSFER

20 scientists from the INM participated in 8 scientific events, presenting scientific contributions. We may exemplify the participation of our specialists in the 7th International Symposium on Advanced Topics in Electrical Engineering, ATEE 2011, held in Bucharest, International Congress of Metrology, organized at Paris and to the 3rd PT International Conference, held in Iași.

On November 17th and 18th 2011 the INM organized a **SYMPOSIUM** having international guests within the frame of events dedicated to the **60th anniversary of the foundation of the National Institute of Metrology in Romania**, entitled *”Present and perspectives in measurement science”*. More than one hundred invited guest - former employees actively participating in the development of different fields of activities of the institute and INM’s collaborators have participated in. Diplomas and medals were handled over.

A number of 26 papers were published in 2011 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 several papers approaching at general communications, synthesis, reports on relevant comparisons for CIPM MRA and other themes performed in 2011. Information on performed events was also included.

A number of 15 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 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

The planned incomes were realised in a percentage of 121 %, meaning **9.204.846** lei. Most of the services were demanded in fields like angles,

metrologice s-au identificat în domeniul Unghiuri, Temperaturi, Mărimilor Fizico-chimice, Debite, Mărimi Optice și Mărimi Acustice.

Și în anul 2011 ponderea cea mai mare a veniturilor obținute (80,47 %) a fost obținută din servicii metrologice - etalonări/verificări de mijloace de măsurare. Susținerea etaloanelor naționale și de referință a fost realizată din fonduri alocate de BRML și din fondurile proprii. Veniturile realizate din activitatea de cercetare au fost substanțial mai mici, având în vedere faptul că INM își cofinanțează integral participarea în proiectele ERA NET Plus și EMRP.

Cheltuielile totale planificate pe anul 2011 au fost realizate în proporție de 62 %. Ponderea cheltuielilor de personal realizate a fost de 41,7 % din cheltuielile totale realizate. Cheltuielile de capital au reprezentat 14,7 % din cheltuielile totale realizate.

În anul 2011 a fost prevăzut un fond de investiții de **1.035.484** lei din care s-au realizat **16** poziții. Pozițiile referitoare la unele aparate care nu au putut fi realizate, au fost reluate în planul de investiții pe anul 2012.

Deasemenea, din fondul de dezvoltare al BRML, au fost achiziționate:

- instalația de tensiune electrică în curent continuu, bazată pe efect Josephson;
- generatorul de frecvențe optice, care permit dezvoltarea metodelor primare conform recomandărilor Comitetelor Consultative de Lungimi - CCL și de Electricitate și Magnetism - CCEM.

8. CONCLUZII

Articolul a prezentat principalele repere ale anului 2011.

Din trecerea în revistă a activităților specifice metrologiei științifice, legale și pentru industrie precum și din analiza stadiului de cooperare națională, europeană și internațională a INM cu factorii interesați, principalele provocări, necesar a fi rezolvate cu prioritate în anul 2012, includ:

- asigurarea resursei umane stabile, capabile să preia, continue și îmbunătățească performanța etaloanelor naționale și de referință care asigură trasabilitatea la SI;
- 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;
- asigurarea și îmbunătățirea condițiilor de mediu adecvate operării etaloanelor naționale și de referință;
- actualizarea strategiei de dezvoltare a INM, având în vedere noile provocări economico-

temperatures, physico-chemistry, flow, optical quantities and acoustic quantities.

The highest proportion of the incomes obtained in 2011, meaning 80.47 %, came from metrology services – calibration/verification of measuring instruments. The financial support for the national and reference measurement standards was ensured by the BRML and the INM. The incomes from research activities were much less than in 2011 due to the fact that the INM entirely cofinanced its participation in the ERA NET PLUS and EMRP projects.

Overall expenditures planned for 2011 were achieved in a ratio of 62 %. The largest part of the expenses in 2010, i.e. 41.7 % of the total expenses, was represented by personnel costs. Capital expenditures represented 14.7 % of the total expenses.

The planned investment funds for 2010 were 1,035,484 lei, out of which 16 items were purchased. The items which could not be purchased due to the lack of valid offers were included in the investment plan for 2012.

Two pieces of equipment were purchased from the development funds of the BRML:

- measurement system for d.c voltage, based on Josephson effect;
- generator of optical frequencies, allowing the development of primary methods in accordance with the recommendations of the Consultative Committee for Length - CCL and Consultative Committee for Electricity and Magnetism - CCEM.

8. CONCLUSIONS

The paper presented the main distinctive marks of the 2011 year.

Starting from reviewing the specific activities related to scientific, legal and industry metrology, as well the cooperation status of the INM with the main national, European and international stakeholders, main challenges needed to be given priority in solving in 2012 envisage:

- 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 optimise the present organisational structure to better use the needed resources in CIPM MRA and EMRP activities as well in the own research projects;
- to provide and improve the adequate environmental conditions for the operation of the national and reference measurement standards;
- to update the development strategy of the INM taking into account the new socio-economic

sociale, rezerva existentă de personal și direcțiile strategice prioritare adoptate de EURAMET e.v..

Revizia științifică:

Fănel IACOBESCU, profesor universitar, doctor inginer, hc, Director General al BRML, e-mail: office@brml.ro

Despre autori:

Mirella BUZOIANU, doctor inginer, cercetător științific gradul I, director al INM e-mail: mirella.buzoianu@inm.ro

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

Ion SANDU, doctor inginer, cercetător științific gradul II, Șef al Laboratorului Mase al INM, e-mail: ion.sandu@inm.ro

Liliana CÎRNEANU, inginer, cercetător științific gradul III, Șef al Laboratorului Mărimi Electrice al INM, e-mail: 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

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

challenges, the existing human resources and the strategic priorities for EURAMET e.V.

Scientific revue:

Fănel IACOBESCU, University Professor, Doctor, hc, General Director of BRML, e-mail: office@brml.ro

About the authors:

Mirella BUZOIANU, doctor, scientific researcher 1st degree director of INM e-mail: mirella.buzoianu@inm.ro

Alexandru DUȚĂ, doctor, main scientific researcher 2nd degree, Head of Length Lab at INM, e-mail: alexandru.duta@inm.ro

Ion SANDU, doctor, main scientific researcher 2nd degree, Head of Mass and Related Quantities Lab at INM, e-mail: ion.sandu@inm.ro

Liliana CÎRNEANU, engineer, main scientific researcher 3rd degree, Head of Electrical Measurements Laboratory at INM, e-mail: liliana.cirneanu@inm.ro

Mihai SIMIONESCU, doctor, main scientific researcher 2nd degree, Head of Thermal and Optical Laboratory at INM, e-mail: mihai.simionescu@inm.ro

Ioan CÎRNEANU, doctor, main scientific researcher 2nd degree, Head of Physico-Chemical Quantities Laboratory at INM, e-mail: cirneanu@inm.ro.