

REALIZĂRI ALE INSTITUTULUI NATIONAL DE METROLOGIE ÎN ANUL 2010

ACHIEVEMENTS OF THE NATIONAL INSTITUTE OF METROLOGY IN 2010

**Mirella BUZOIANU, Dragos BOICIUC, Alexandru DUTĂ, Ion SANDU, Liliana CÎRNEANU,
Mihai SIMIONESCU, Ioan CÎRNEANU**

**INSTITUTUL NATIONAL DE METROLOGIE
NATIONAL INSTITUTE OF METROLOGY**

Rezumat: *Articolul prezintă activitatea Institutului National de Metrologie (INM) desfășurată în anul 2010 pentru asigurarea corectitudinii, a uniformității și a trasabilității măsurărilor în România. Sunt abordate aspecte ale efortului INM pentru 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 diseminarea eficientă a unităților mărimilor respective la beneficiarii din întreaga infrastructură socio-economică a României.*

Cuvinte cheie: *metrologie, etaloane naționale, CMC*

Abstract: *The paper presents the main activities carried out in 2010 at the National Institute of Metrology (INM) to assure the correctness, the uniformity and the traceability of measurements in Romania. Aspects are approached at on the effort of the INM to active realize, develop, maintain the national system of measurement standards, to assure the international recognition and link it to the national measurement standards from other countries and with international standards, in order to be able to efficiently disseminate the measurement units, providing traceability routes to the SI to users from the entire socio-economical infrastructure of Romania.*

Key words: *metrology, measurements standards, CMCs*

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 a principiilor 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

1. INTRODUCTON

As the 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 the measurement results and for the values attributed 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

racordării laboratoarelor de etalonări 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 2010, activitatea Institutului Național de Metrologie s-a desfășurat în condițiile: **restructurării** serviciilor metrologice determinate de intrare în vigoare a Listei Oficiale a mijloacelor de măsurare supuse controlului metrologic legal, LO-2010, **reorganizării** 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 31.12.2010, 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 2010 a fost următoarea:

1. Numărul posturilor conform statului de funcții: 114
 2. Numărul posturilor ocupate la 31.12.2010: 99
 3. Numărul persoanelor angajate pe termen determinat: 8
 4. Numărul persoanelor angajate pe termen nedeterminat: 91
din care
 5. Număr persoane cu studii superioare: 54
 6. Număr cercetători: 34
din care:
- | | |
|---------|----|
| C.S.I | 2 |
| C.S.II | 9 |
| C.S.III | 20 |
| C.S. | 3 |

În anul 2010 numărul cercetătorilor cu titlul de

the traceability routes to the accredited or authorised 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 also constantly preoccupied with the enlargement and integration of research activity performed in the institutional frame created at national and European level.

In 2010, the activity of the National Institute of Metrology was performed under the following circumstances: **restructuring** metrology services due to the issue of the new Official List of measuring instruments subject to legal metrological control, LO-2010, **reorganizing** the laboratory 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 2010, 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 personel on December, 31 2010 was as follows:

1. Number of positions listed in the organisational structure: 114
 2. Number of filled positions on 31.12.2010: 99
 3. Number of short term hired personel: 8
 4. Number of long term hired personel: 91
out of which
 5. Number of higher educated personel: 54
 6. Number of research personel: 34
of which:
- | | |
|-----------------------|----|
| Senior researcher I | 2 |
| Senior researcher II | 9 |
| Senior researcher III | 20 |
| Researcher | 3 |

In 2010 the number of the researchers with Ph.

doctor s-a menținut la nivelul anului precedent.

Având în vedere reglementările legale în vigoare, în anul 2010 nu au fost efectuate angajări și trei salariați au fost pensionați. Pentru a asigura serviciile de etalonare/verificare solicitate de operatorii economici la data de 31.12.2010, opt salariați erau detașați în laboratoarele INM.

Principalele obiective urmărite în anul 2010, 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;

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

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

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

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

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

- 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);

- 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;

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

- 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.

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.

degree was maintained at the level of 2009.

Taking into consideration the legal regulations in force, in 2010 no additional hiring was done, and three persons retired. To assure the calibration/verification services required by different customers eight persons were detached by the 31st of December 2010 in some laboratories of the INM.

Main objectives, aimed at in 2010 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;

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

- 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 units of economy applying for authorization;

- testing to pattern approve measuring instruments;

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

- 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, regional or bilateral comparisons organized under the coordination of the Comité International des Poids et Mesures (CIPM);

- 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;

- 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.

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 în baza de date a Biroului Internațional pentru Măsuri și Greutăți (BIPM) în anul 2010.

Din cele 218 CMC-uri existente la 31.12.2010, 28 capabilități noi și/sau îmbunătățite au fost aprobate și publicate în anul 2010 în domeniile lungimi (2), curent continuu (5), mărimi parametrice (3), temperaturi (9), mărimi optice (5) și materiale de referință (2).

Etaloanele naționale ale României și etaloanele de referință ale INM au fost întreținute, perfecționate și dezvoltate în anul 2010 în cadrul unor teme derulate în cadrul:

I. Proiectelor de cercetare științifică complexe, finanțate de la bugetul de stat în cadrul Programului Național de Cercetare și Dezvoltare II (PNCD II) – Parteneriate în domenii prioritare;

II. Proiectelor de cercetare științifică finanțate prin programe internaționale - ERA NET Plus și EMRP;

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

2.1 Proiecte de cercetare științifică complexe derulate în cadrul PNCD II

În anul 2010 INM a avut în derulare două proiecte de cercetare contractate încă din 2007 și 2008, astfel:

- contract 51-084/2007 „Cercetări pentru stabilirea celor mai bune practici de evaluare a metodologiilor cu înaltă exactitate și sensibilitate de determinare a reziduurilor și contaminanților”;

- contract 72-164/2008 “Sistem mecatronic destinat automatizării procesului de testare al debitmetrelor pentru gaze pe instalațiile standard cu clopot”.

Obiectivul general al **proiectului 51-084** vizează creșterea competitivității CD prin parteneriat pentru dezvoltarea de servicii inovative și, respectiv, de produse recunoscute internațional pentru racordarea acestora la referințe agreeate pentru evaluarea metodologiilor de determinare a contaminanților/reziduurilor.

În concordanță cu obiectivul propus, problematica este abordată pe două axe:

- una verticală prin care să se asigure referințe recunoscute la care să se racordeze metodele aplicate pentru determinarea contaminanților și reziduurilor precum și cele mai bune practici de evaluare a realizării acestei racordări;

- una orizontală prin care să se dezvolte materiale

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 Bureau International des Poids et Mesures (BIPM) data base in 2010.

Out of the 218 CMCs existing in the BIPM database by the end of 2010, 28 new and/or improved capabilities were approved and published in the fields of length (2), direct current (5), parametric quantities (3), temperature (9), optical quantities (5) and reference materials (2).

National and reference measurement standards of the INM have been maintained, improved and developed in 2010 in the frame of projects performed within:

I. Complex Research Projects carried out within the framework of the National Research and Development Programme II (PNCD II) – Partnerships in priority areas;

II. Research Projects financed within the framework of the ERA NET Plus;

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

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

Two research projects, contracted by INM since 2007 and 2008 were in progress in 2010:

- contract 51-084/2007 “Researches to establish the best practice to evaluate the high accuracy and sensitivity methodologies used to determine residues and contaminants”;

- contract 72-164/2008 “Mecatronic system designated to automates the testing process of gas flow meters on measurement standard installations with bell”.

The general objective of the **project 51-084** aims at to increase the R&D competitiveness, by means of partnership, to develop innovative services and products, internationally recognized and to trace them to agreed references to evaluate the methodologies to determine the contaminants/residues.

In accordance with its proposed objective, the project was approached at on two axes:

- a vertical one, that would provide recognised reference points for linking the methods used to determine contaminants and residues as well as the best practice in assessing the accomplishment of this linkage;

- a horizontal one, that might develop reference

de referință tip matrice alimentară precum și scheme de evaluare a competenței specifice domeniului.

Prin urmare, obiectivele specifice ale proiectului se referă la:

I - Identificarea și integrarea criteriilor pe care trebuie să le îndeplinească metodele armonizate cadrului UE;

II - Proiectarea, dezvoltarea și implementarea metodologiilor de evaluare a comparabilității parametrilor de performanță a metodelor de determinare a reziduurilor;

III - Evaluarea comparabilității parametrilor de performanță a metodelor de determinare a contaminanților;

IV - Omologarea rezultatelor și diseminarea pe scară națională a rezultatelor.

În etapa a IV-a a proiectului, denumită „*Omologarea rezultatelor și diseminarea pe scară națională a rezultatelor*”, ultima etapă a proiectului 51-084, s-au urmărit:

- Experimentarea metodei primare de racordare a metodologiilor de determinare contaminanți;

- Implementarea metodei de evaluare dezvoltate în etapa III.2 și evaluarea capabilității de determinare a contaminanților la nivelul de reglementare;

- Diseminarea rezultatelor (pagină web, broșură, organizare workshop).

Astfel, s-a continuat axa orizontală a proiectului prin care să se evalueze capabilitatea de determinare a metalelor din alimente în raport cu referințe racordate la metodele primare realizate.

Pentru atingerea acestor obiective, s-au desfășurat activități de:

- realizare de materiale de referință de vin și de lapte praf pentru a fi utilizate în schema de evaluare a capabilității orizontale;

- evaluare a omogenității și stabilității pentru materialele de referință realizate și atribuirea valorilor de proprietate – fracție masică pentru un număr de 9 metale – aluminiu, magneziu, cadmiu, cupru, crom, fier, mangan, plumb și zinc;

- experimentare a schemei și evaluare statistico-matematică a rezultatelor obținute în studiul colaborativ interlaboratoare;

- diseminare a rezultatelor obținute în cadrul proiectului.

Continuând cercetările efectuate în etapa III.2 a proiectului, au fost realizate două materiale de referință reale – matrice lapte praf și vin. O parte din eșantionul de vin a fost îmbogățit cu o serie de metale grele. Materialele obținute au fost testate din punct de vedere al omogenității și stabilității pentru utilizare în etapa de evaluare a capabilității de măsurare a laboratoarelor de rutină într-un exercițiu tip „proficiency testing”. Fracția masică de aluminiu, magneziu, cadmiu, cupru, crom, fier, mangan, plumb și zinc din materialele realizate a

materials food matrix type as well as specific mathematical models for the domain.

Consequently, the specific objectives of the project refer to:

I. Identifying and integrating the criteria that harmonised methods should meet within the EU framework use;

II. Design, develop and implement assessment methodologies for the comparability of the performance indicators for the methods to determine residues;

III. Assess the comparability of the performance indicators for the methods to determine contaminants;

IV. Homologate and nation-wide disseminate the results.

In the fourth stage of the project, entitled “*Homologation and dissemination of the results nation wide*”, the last one of the project 51-084, it was intended to:

- Experiment the primary method to link the methodologies to determine contaminants;

- Implement the evaluation method developed in the step III.2 and to evaluate the capability to determine the contaminants at regulation level;

- Disseminate the results (web page, brochure, workshop).

Thus, the horizontal axis of the project was pursued allowing evaluating the capability to determine metals in food against measurement references linked to primary methods previously developed.

To achieve these objectives activities were performed towards:

- realization of reference materials of wine and powder milk to be used in a proficiency scheme intended to evaluate the horizontal capability;

- evaluation of homogeneity and stability of the prepared reference materials and assigning the values of propriety – mass fraction for a number of nine metals – aluminum, magnesium, cadmium, copper, chromium, iron, manganese, lead and zinc;

- experimentation of the scheme and statistical evaluation of the results obtained in the inter-laboratory collaborative study;

- dissemination of the results obtained in the research project.

Pursuit researches performed in the step III.2 of the project, two matrix reference materials have been produced – milk powder and wine, respectively. A certain volume of the wine sample was enriched with heavy metals. The materials obtained were tested from homogeneity and stability point of view in order to be used in a subsequent step of proficiency testing of routine laboratories. Mass fraction of aluminium, magnesium, cadmium, copper, chromium, iron, manganese, lead and zinc in the produced materials

fost atribuită prin metoda spectrometrică de masă cu plasmă cuplată inductiv.

Studiul de evaluare orizontală a performanțelor de încercare specifică laboratoarelor a fost realizat cu participarea a opt entități experimentate în acest tip de măsurare, pe trei eșantioane de lucru. Planificarea schemei a fost făcută cunoscută potențialilor participanți și invitația de participare a fost difuzată pe site-ul P1 - INCD ICECHIM. Rezultatele obținute au fost prelucrate statistico-matematic și analizate din punct de vedere al criteriilor scorului E_n și Z în cadrul unei mese rotunde de diseminare.

Din analiza critică a căilor de atingere a comparabilității rezultatelor măsurărilor chimice raportate în legătură cu calitatea alimentelor și racordarea acestora la referințe recunoscute, s-au concluzionat o serie de aspecte practice și de concepție:

- susținerea tehnico-științifică a rezultatelor măsurărilor raportate în domeniul controlului alimentelor și produselor alimentare este necesar să se bazeze pe referințe naționale și internaționale recunoscute prin etalonări trasabile SI sau prin CMC-uri publicate în baza de date a BIPM;

- institutul de metrologie național contribuie în mod direct la comparabilitatea și trasabilitatea măsurărilor efectuate prin servicii specifice (etalonări, măsurări de referință), materiale de referință certificate furnizate, asigurarea suportului tehnic pentru comunitatea laboratoarelor de încercare a alimentelor;

- participarea în comparații relevante și dezvoltarea de scheme naționale de evaluare a capabilității este extrem de utilă și implică, în afara măsurărilor propriu-zise, și dezvoltarea și validarea de metode de ordin superior, estimarea și raportarea incertitudinii de măsurare asociate rezultatelor declarate, evaluarea gradului de echivalență în raport cu valoarea de referință a materialului de încercat etc.;

- schemele de evaluare disponibile în prezent în România acoperă în mică măsură nevoile naționale și justifică abordarea proiectului.

Rezultatele proiectului au fost diseminate în această fază în cadrul unei mese rotunde organizate și desfășurate în data de 10 decembrie 2010, la sediul BRML - INM, pe pagina web și în articolul „Contribuții la dezvoltarea de metode trasabile a contaminanților din alimente”, publicat în revista *Metrologie* nr. 4/2010.

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

was assigned using the inductively coupled plasma mass spectrometry.

The study aiming at the horizontal evaluation of the specific laboratory performances was completed with the participation of eight expert units in this field of measurement using three working samples. The planning of the scheme was made available to the potential interested partners and the participation invitation was put on the P1 – INCD ICECHIM’s website. The reported results were statistical and mathematical treated, the E_n and Z were afterwards discussed within a round table for further dissemination.

After a critical review of the ways to achieve the necessary comparability of chemical measurement results related to food quality, and to link them to recognised references, several practical and conceptual aspects were concluded:

- technical and scientific support of the measurement results reported in the food control need to be underpinned on national and international recognised measurement references by means of SI traceable calibrations or by means of the CMCs published in the BIPM data bases;

- the national metrology institute directly contribute to the comparability and traceability of the measurements performed through specific services (calibrations, reference measurements), certified reference materials provided, technical support for the laboratory community specialised in food testing;

- participating in relevant comparisons and developing national proficiency schemes is extremely important and, beside measurements, it also implies develop and validate the method of higher order, estimate and report measurement uncertainty associated with the reported results, evaluate the degree of equivalence against the reference value of the testing material, etc.;

- the available schemes in Romania covers on a small extend the national needs and fully justifies the approach of the project.

The results obtained in the project were disseminated in this step within a round table organised on December 10, 2010 at BRML – INM’ site, on websites and in a paper entitled ‘Contributions to the development of traceable methods to measure contaminants in food’, published in ‘*Metrologie*’ revue, issue 4/2010.

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 National Institute of Metrology, 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 on the bell installation used to

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 Institutului de Cercetări pentru Hidraulică și Pneumatică București, SC ELECTROZEP PROD SRL Popești Leordeni – parteneri.

În anul 2010 nu s-au derulat activități în INM în cadrul acestui proiect, având în vedere programul de finanțare aprobat de la bugetul de stat pentru anul 2010.

2.2 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, 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 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, 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”, decizie 912/2009/CE, adoptată în 16 septembrie 2009.

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 României în EMRP a fost facilitat de faptul că,

test gas flow meters.

The project is performed in partnership: National Institute for Research-Development for Mechatronics 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 2010, the INM performed no activities in this project, taking into consideration the approved Financing Program for Projects supported from the state budget in 2010.

2.2 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, several member states initiated 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.

Therefore, in 2008, 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 RTD programmes undertaken by several Member States (apart from any Community framework), including the participation in the structures created to execute those programmes, a joint decision of the European Parliament and European Council was adopted on 16 September 2009 regarding “the participation of the Community in an European metrology research and development programme, carried out by several member states – EMRP”, the Decision 912/2009/CE adopted on September 16, 2009.

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; the participation of Romania in EMRP is

Institutul Național de Metrologie din cadrul Biroului Roman 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 2010 INM a participat în cadrul a două proiecte de cercetare științifică colaborativă (Joint Research Project, JRP):

- a) Traceabile characterization of nanoparticles. Nanoparticles JRP Number: T3 J1.1
 - b) Next Generation of Power and Energy Measuring Techniques (T4.J01 Power & Energy)
- proiecte derulate ca urmare a apelului ERA – Net Plus din anul 2007.

De asemenea, în urma apelului EMRP „Energy” și a selecției științifice efectuate de Consiliul Științific EMRP, INM a fost inclus în anul 2010 în consorțiul de realizare a două proiecte complexe privind:

- a) ENG01 Characterisation of Energy Gases, Gas
- b) ENG07 Metrology for Smart Electrical Grids, Smart Grid

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, de la 01.06.2008 până la 31.05.2011, în cinci etape (P1 ... P5), fiind structurat pe șase pachete de lucru, ale căror obiective sunt:

- WP1 – JRP Management și coordonare;
- WP2 – Prepararea probelor;
- WP3 – Măsurări pentru aerosoli;
- WP4 – Măsurarea mărimii nano-particulelor sferice și a distribuției lor;

facilitated by the fact that, through the National Institute of Metrology within the Romanian Bureau of Legal Metrology, it is already engaged in a sustained collaboration with national metrology institutes in Europe, being recognised as a partner within EURAMET e.V., 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 2010, INM continued to participate in two Joint Research Programmes (JRPs) carried out within ERA NET Plus, as follows:

- a) Traceabile characterization of nanoparticles. Nanoparticles JRP Number: T3 J1.1
 - b) Next Generation of Power and Energy Measuring Techniques (T4.J01 Power & Energy)
- both projects contracted as a result of the call launched in 2007.

Also, in 2010, as a result of the EMRP call and the scientific selection performed by the Scientific Council of EMRP, the INM was included in two consortia constituted to realise two complex projects on:

- a) ENG01 Characterisation of Energy Gases, Gas
- b) ENG07 Metrology for Smart Electrical Grids, Smart Grid

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 in 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 having the following objectives:

- WP1 – JRP Management and coordination;
- WP2 – Sample preparation;
- WP3 – Measurements for aerosols;
- WP4 – Measurement of the dimensions of spherical nano-particles and of their distribution;

- WP5 – Măsurarea mărimii și formei nano-particulelor;

- WP6 – Impact.

Pentru caracterizarea nano-particulelor există mai multe tehnici disponibile, acestea sunt de multe ori bazate pe principii diferite și pot furniza rezultate diferite și pot fi separate în două grupuri. Primul, bazat pe microscopia electronică de înaltă rezoluție prin care se analizează un număr relativ mic de particule (câteva sute sau mii dintr-un număr total de câteva miliarde de particule). Al doilea grup se bazează pe analiza simultană a mai multor mii de nano-particule.

Fiecare partener din consorțiu a utilizat tehnicile la care a avut acces.

INM a efectuat activități de cercetare, studii de caracterizare a diferitelor tipuri de nano-particule, precum și experimentări prin microscopie electronică de înaltă exactitate. Nano-particulele sferice au fost investigate prin utilizarea tehnicii microscopiei electronice prin transmisie (TEM), iar nano-tuburile prin tehnica microscopiei electronice de baleiaj (SEM).

Pentru caracterizarea din punct de vedere al dimensiunilor, distribuției, formei și stabilității nano-particulelor sferice, INM a efectuat în cursul anului 2010 activități aferente pachetelor de lucru WP1, WP2, WP4, WP5 și WP6 care au constatat în:

- stabilirea metodelor de preparare a probelor de nano-particule sferice în vederea caracterizării lor prin microscopie electronică de înaltă rezoluție;

- stabilirea metodelor de preparare a probelor de nano-tuburi pentru investigarea lor din punct de vedere al formei și dimensiunii;

- cercetări și măsurări pentru caracterizarea unui set de nano-particule sferice din aur cu dimensiunile cuprinse în intervalul (10 ... 60) nm;

- cercetări și experimentări pentru caracterizarea unui set de nano-particule sferice din polimer cu dimensiunile cuprinse în intervalul (50 ... 200) nm;

- măsurări pentru caracterizarea unui material de referință de nano-particule sferice pe bază de silice;

- participarea la stabilirea valorilor de referință prin metoda comparării interlaboratoare între partenerii proiectului pentru:

a. nano-particulele de aur, NIST, coduri: RM 8011, RM 8012 și RM 8013;

b. nano-particule de polimer, DUKE, coduri: 3050A, 3100A și 3200A;

c. nano-particule de silice, IRMM 304;

- elaborarea rapoartelor de participare la intercomparări;

- cercetări și măsurări preliminare pentru caracterizarea metrologică a nano-tuburilor prin tehnica microscopiei electronice de transmisie;

- raportare tehnică și financiară pentru perioada P3 - 01.11.2009 – 31.10.2010;

- participare la întâlnirile de lucru ce s-au

- WP5 – Measurement of size and shape of nano-particles;

- WP6 – Impact.

To characterise nano-particles several techniques are available, often based on different measurement principles that may lead to different results. Two groups can be exemplified. The first one is based on high resolution electronic microscopy able to analyse a relatively small number of particles (several hundreds or thousands out of the total number of billion of particles). The second group is based on the simultaneous analysis of several thousands of nano-particles.

Each partner in the consortium used the available techniques.

The INM performed research activities, characterisation studies on different types of nano-particles as well as experiments using high resolution electronic microscopy. Spherical nano-particles were investigated using the technique of transmission electronic microscopy (TEM) and the nano-tubs were investigated by means of scanning electronic microscopy (SEM).

To characterise the dimensions, distribution, shape and the stability of the spherical nano-particles, activities related to WP1, WP2, WP4, WP5 and WP6 were performed by the INM during 2010. These activities consisted of:

- establishment of the methods to prepare nano-particles to characterise them by means of high resolution electronic microscopy;

- establishment of the methods to prepare nano-particles to characterise their shape and dimension;

- researches and measurements to characterize a set of spherical nano-particles of gold having dimensions within a range of (10 ... 60) nm;

- researches and experiments to characterize a set of spherical nano-particles of polymer having dimensions within a range of (50 ... 200) nm;

- measurements to characterize a reference material of spherical nano-particles of silica;

- participation in assigning the reference values by means of interlaboratory comparison exercise between the partners of the project for:

a. nano-particles of gold, NIST, codes RM 8011, RM 8012 and RM 8013;

b. nano-particles of polymer, DUKE, codes 3050A, 3100A and 3200A;

c. nano-particles of silica, IRMM 304;

- drafting the interlaboratory participation reports;

- researches and preliminary measurements to metrologically characterize nano-tubes using the transmission electronic microscopy,

- technical and financial report for the third period P3 – 01.11.2009 – 31.10.2010;

- participation in the working meetings

desfășurat în această perioadă.

Rezultatele cercetărilor efectuate în cadrul proiectului vor contribui la armonizarea metodelor pentru caracterizarea metrologică a nano-particulelor și vor fi publicate de consorțiul proiectului într-un Ghid de Bună Practică în măsurările din domeniul nano-metrologiei, ghid ce va putea fi utilizat ca document de referință în revizuirea unor standarde internaționale elaborate de comitetele tehnice ISO TC 201, TC 204 și TC 229.

Doi cercetători din cadrul INM au fost direct implicați în realizarea obiectivelor realizate în anul 2010 – 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. De asemenea, 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.

Rezultatele notabile ale activităților de cercetare și dezvoltare desfășurate în cadrul acestui proiect sunt:

- Proiectarea și construirea de echipamente de digitizare de nivel metrologic adecvate utilizării în laborator și pe teren pentru măsurări asupra semnalelor de tipul puterilor în regim trifazat, al celor caracteristice regimului tranzitoriu și impulsurilor din rețele electrice de joasă și medie tensiune;

- Constituirea și caracterizarea unor traductoare de precizie pentru măsurări în laborator asupra puterii și calității energiei electrice;

- Dezvoltarea unor tehnici de eșantionare și algoritmi de analiză de înaltă exactitate aplicabile determinării parametrilor care caracterizează calitatea energiei, inclusiv tehnici de eșantionare asincronă și algoritmi de reducere a zgomotului electromagnetic;

- Dezvoltarea și caracterizarea unor traductoare de curenți intensi și tensiuni înalte pentru măsurări neinvazive electromagnetic asupra rețelelor de înaltă tensiune;

organized in this period of time.

The outcomes of researches performed within the project will contribute to the harmonization of methods used to characterize nano-particles and will be published by the partners in the consortium in a Good Practice Guide for measurements of nano-particles, guide able to be used as reference document when revising international written standards issued by the ISO Technical Committees TC 201, TC 204 and TC 229.

Two researchers from the INM were directly involved in the achievements obtained in 2010 – dr. Alexandru Duță și and dr. Steluța Duță.

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

The general aim of the project: 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 of electricity supply of the highest quality, free from momentary voltage interruptions or interference sources.

Notable outcomes of the research and development activities performed in this project:

- Design and build metrology grade digitisation hardware appropriate for laboratory and on-site use suitable for measurement of signals ranging from three phase power to transients and impulses in networks of low and medium voltage;

- Develop and characterize precision transducers for laboratory measurements of power and power quality;

- Formulate accurate sampling techniques and analysis algorithms of high precision in support of power quality including asynchronous sampling and electromagnetic noise reduction algorithms;

- Develop and characterize high current and high voltage transducers for noninvasive electromagnetic measurements on the high voltage grid;

- Aplicarea acestor noi tehnologii în cadrul unei metodologii armonizate pentru măsurări trasabile de parametri care caracterizează calitatea energiei atât în laborator cât și pe teren;

Institutul Național de Metrologie a fost implicat în realizarea a două activități din cadrul pachetului de lucru "Metodologie și implementare armonizate pentru măsurările trasabile ale parametrilor ce definesc calitatea energiei," anume în *Studiul efectelor impedanței finite a rețelei de alimentare asupra parametrilor care definesc calitatea energiei și Armonizarea metodologiei și a măsurărilor de verificare ale parametrilor de calitate a energiei*.

Obiectivul activității *Studiul efectelor impedanței finite a rețelei de alimentare asupra parametrilor care definesc calitatea energiei* este evaluarea influenței parametrilor circuitului în care se efectuează măsurări referitoare la calitatea energiei electrice asupra exactității măsurărilor de distorsiuni armonice și flicker. Aceste influențe au fost evaluate pe baza unor modelări matematice ale perturbațiilor introduse de surse tipice de distorsiuni armonice în rețea, care să poată fi verificate experimental. Atât modelul de rețea urbană de joasă tensiune dezvoltat de către specialiștii INM implicați în proiect, cât și rezultatele simulărilor de perturbații în rețea, precum și efectele variației impedanței rețelei asupra măsurărilor de distorsiuni armonice și de flicker, rezultate obținute în colaborare cu specialiști de la NPL din Regatul Unit, au fost prezentate în cadrul Conferinței asupra Măsurărilor Electromagnetice de Precizie (Conference on Precision Electromagnetic Measurements – CPEM 2010), care a avut loc în iunie 2010 la Daejeon în Republica Korea, cu lucrarea "The Influence of the Network Impedance on the Non-Sinusoidal (Harmonic) Network Current and Flicker Measurements", inclusă în *CPEM 2010 Conference Digest, Daejeon, South Korea, June 2010*.

Rezultatele prezentate pot determina revizuirea unor standarde internaționale din seria IEC 61000 și sunt avute în vedere în studiile ulterioare asupra calității energiei din rețelele de înaltă tensiune în curent continuu (direct legate de integrarea unor surse alternative de energie în rețelele de furnizare a energiei electrice).

Obiectivul activității *Armonizarea metodologiei și a măsurărilor de verificare ale parametrilor de calitate a energiei* este formularea și adoptarea unui protocol care să definească un program de încercări ale echipamentului utilizat pentru evaluarea calității energiei electrice la nivelul Uniunii Europene. Acest protocol, în curs de elaborare, este gândit a sta la baza unei abordări pan-Europene armonizate a etalonării analizoarelor de armonici și a flickermetrelor.

c) ENG01 Characterisation of Energy Gases, GAS

- Apply of this new technology within a harmonized methodology for the traceable measurement of power quality parameters in the laboratory and on-site;

National Institute of Metrology was involved in carrying out two tasks of the work package "A Harmonised Methodology and Implementation of the Traceable Measurement of Power Quality Parameters", namely *Investigate finite bus impedance effects on power quality parameters and Harmonization of methodology and verification measurement of power quality parameters*.

The objective of the work *Study on the effects of finite impedance of the electric net upon the parameters defining the quality of energy* was to evaluate the influence of the parameters of the circuit used for power quality measurements on the accuracy of the harmonic distortions and flicker measurements. These influences were evaluated using mathematical modelling of the disturbances induced into the network by typical sources of harmonic distortions, which may be experimentally verified. Both the model for urban network of low voltage, developed by the experts involved in the project from the INM' site, and the outcomes of simulations performed in network and of the effects network impedance variation upon the harmonic and flicker distortions - obtained in cooperation with the specialists from NPL – United Kingdom, have been presented at the Conference on Precision Electromagnetic Measurements CPEM 2010, held on June 2010 in Daejeon, South Korea, in the paper entitled "The Influence of the Network Impedance on the Non-Sinusoidal (Harmonic) Network Current and Flicker Measurements", included in *CPEM 2010 Conference Digest, Daejeon, South Korea, June 2010*.

The results presented may contribute to revising several written standards of IEC 61000 series and further studies on the quality of energy in high voltage in direct current nets (directly related to the integration of alternative sources of energy in the existing distribution networks).

The objective of the activity *Harmonize the methodology and measurements to verify power quality parameters* is aimed at to formulate and adopt a protocol defining a testing program for the equipment used to evaluate the quality of energy at European Union level. This protocol is intended to underpin a harmonized pan-European approach for calibrating harmonics analyzers and flickers, document under development.

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 neconvenționale 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 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.

Având în vedere data semnării contractului, în anul 2010 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 2010 – dr. Mirella Buzoianu, fiz. Mirela Anghel și dr. Marius Neagu.

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, 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 acest proiect în următoarele activități:

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 – United Kingdom, 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;
- 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.

Taken into account the signing contract period, in 2010 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 2010 – dr. Mirella Buzoianu, fiz. Mirela Anghel and dr. Marius Neagu.

d) ENG07 Metrology for Smart Electrical Grids, SMART GRID

The project aimed at to develop 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 – United Kingdom, PTB - Germany, BRML – INM - Romania, CEM and FFII- Spain, CMI - Czech Republic, INRIM - Italy, LNE - France, MIKES - Finland, SMU – Slovakia, SP - Sweden, TUBITAK UME - Turkey EJPD - Switzerland, SIQ - Slovenia, SMD - Belgium and Trescal – Denmark, the project coordinator being NPL, United Kingdom.

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

- 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.

Având în vedere data semnării contractului, în anul 2010 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 2010 – ing. Dorin Flămânzeanu, ing. Florin Mirea și dr. Elvira Buzac.

2.3 Programul de întreținere, perfecționare și dezvoltare a etaloanelor naționale și de referință

Programul, susținut de BRML în anul 2010, 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 17 lucrări de întreținere desfășurate în anul 2010 au fost abordate 10 etaloane naționale și 21 etaloane de referință. Pentru acestea, s-au efectuat lucrări de asigurare a trasabilității la SI, în cadrul a 3 etalonări externe și 14 etalonări la 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 10 comparații relevante CIPM MRA. A fost evaluată starea tehnică a etaloanelor naționale/de referință propuse în acest an pentru întreținere. S-a dezvoltat baza existentă de etaloane de referință și s-au continuat studiile privind comportarea și caracterizarea periodică în vederea completării bazei de date privind stabilitatea etaloanelor naționale.

Aceste activități sunt percepute ca premise

- 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:

Taken into account the signing contract period, in 2010 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 2010 – ing. Dorin Flămânzeanu, ing. Mirea Florin and dr. Elvira Buzac.

2.3 The Program dedicated to the upkeep, improvement and development of the national and reference measurement standards

This Program, financially supported in 2010 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 the 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 17 approved maintenance themes in 2010, ten national measurement standards and twenty one reference measurement standards were considered. To ensure the SI traceability of some of these measurement standards, 3 external calibration and 14 internal calibrations against 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 to review draft reports were carried on within the frame of 10 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 measurement standards to complete the existing data base reflecting the stability of the national measurement standards.

These tasks are perceived as pre-requisites for

necesare pentru susținerea și asigurarea competitivității infrastructurilor socio-economice naționale în contextul procesului de integrare europeană și a desființării barierelor economice.

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 Institutul Național 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, un număr de 64 comparații cheie, cu participarea INM, sunt înregistrate în baza de date BIPM (KCDB), dintre care, 31 de comparații sunt finalizate și Rapoartele finale ale acestora au fost aprobate pentru echivalență. Celelalte 33 de comparații se află în faze diferite de realizare: 3 nou planificate, 15 în desfășurare, 2 cu măsurări complete și 14 în etapa de elaborarea raportului de comparare.

Repartizate pe domeniile de activitate ale Comitetelor Tehnice EURAMET, coroborat cu structura laboratoarelor INM, aceste comparații sunt: 13 în domeniul lungimi și unghiuri, 3 în domeniul mărimi acustice, 4 în domeniul presiuni, 2 în domeniul mase, 2 în domeniul densitate, 7 în domeniul viscozitate, 12 în domeniul mărimi electrice, 1 în domeniul timp, 3 în domeniul temperaturi, 12 în domeniul mărimi optice și 5 în domeniul materialelor de referință.

În anul 2010 INM a participat în efectuarea măsurărilor aferente unui număr de 9 comparații relevante - comparații cheie și suplimentare. De asemenea, s-au transmis observații la un număr de patru proiecte de Raport final precum și bilanțul de incertitudine aferent unei comparații COOMET. Prin reprezentanții desemnați în Comitetul Tehnic EURAMET, s-a exprimat disponibilitatea de participare a INM în trei comparații noi în domeniile lungimi, presiuni și materiale de referință.

Tot în anul 2010, pe site-ul BIPM, au fost publicate Rapoartele finale ale două comparații: EURAMET.L – K4/2005 „Calibration of diameter standards” și EUROMET.EM-S23/2004: „Comparison of alternating voltage ratio”, 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 2010 au fost etalonate extern 7 etaloane în

underpinning and assuring the competitiveness of the national socio-economical infrastructures in the context of the European integration and of eliminating economic barriers.

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, 64 comparisons, having the INM as one of the participants, are registered in the BIPM data base (KCDB); out of them, 31 comparisons are completed and the Final reports were approved for equivalence. The other 33 comparisons are in progress in different stages: 3 new planned, 15 under development, 2 having the measurements completed and 14 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: 13 in length and angle, 3 in acoustics ultrasounds and vibrations, 4 in pressure, 4 in mass, 2 in solid and liquid density, 7 in viscosity, 12 in electrical quantities, time (1 – on going), 3 in temperature, 12 in optical quantities and 3 in metrology in chemistry.

In 2010 have been performed measurements within the frame of 9 relevant comparisons – key and supplementary comparisons. Also, comments have been submitted to four draft Final Reports and the uncertainty budget was reported within a COOMET comparison. By means of its designated nominees in the EURAMET Technical Committees it was expressed the interest to participate in three new comparisons in length, pressure and metrology in chemistry fields.

The Final Reports of the EURAMET.L – K4/2005 „Calibration of diameter standards” and EUROMET.EM-S23/2004: „Comparison of alternating voltage ratio” comparisons, having the INM as one of the participants, were published on the BIPM website in 2010.

To assure the traceability to SI of the values of national and reference measurement standards, 7 calibrations in the national metrology institutes of

institutele naționale de metrologie: PTB - Germania, METAS - Elveția și CMI – Cehia.

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.

Având în vedere reorganizarea INM din anul 2010, până în luna septembrie, Sistemul de Management al Calității a fost operat în acord cu structura existentă în anii anteriori.

Prima confirmare de terță parte a SMC implementat în INM a reprezentat-o acreditarea laboratoarelor de Mase și Mărimi Electrice de către Organismul German de Acreditare DKD în anul 2003. Ca semnatar al CIPM MRA, INM și-a declarat SMC în EUROMET QS Forum în ianuarie 2004, la reuniunea organizată la Lisabona. Stadiul final de implementare a fost aprobat în același comitet, ale cărui lucrări s-au organizat la București în anul 2005. Prin urmare, SMC operat în cadrul INM este evaluat atât în urma analizei și aprobării Comitetului Tehnic de Calitate al EURAMET („self-declaration”), cât și în cadrul auditurilor organizate periodic în procesul de acreditare.

Annual, în cadrul comitetului tehnic EURAMET TC-Quality se raportează stadiul de operare al SMC precum și modificările intervenite. De asemenea, în același comitet se re-evaluează periodic SMC al institutelor de metrologie naționale membre, conform unei planificări agreeate de reprezentanții desemnați de membrii EURAMET în acest comitet tehnic.

Astfel, în acord cu planificarea agreeată anterior, în anul 2010 a fost supus re-evaluării stadiul de operare al SMC în INM cu ocazia reuniunii organizate la Bruxelles. În acest scop, pentru reuniunea din luna februarie, de la Bruxelles, Responsabilul cu Asigurarea Calității din INM, dr. Mihai Simionescu, a elaborat și susținut documentul „Re-evaluation of the quality management system of INM-Romania”. Având în vedere conținutul acestui document, precum și răspunsurile la observațiile suplimentare transmise de reprezentanți ai altor state membre EURAMET, Comitetul Tehnic EURAMET TC-Quality a re-confirmat SMC al INM.

În cadrul procesului de supraveghere a acreditării DAKKS, în luna aprilie 2010 s-a desfășurat auditul laboratorului de Mărimi electrice de către o echipă de experți PTB. Raportul de audit nu a inclus neconformități majore.

În ultimul trimestru al anului 2010, în urma reorganizării laboratoarelor INM, s-a inițiat un proces complex de reactualizare a documentației la nivelul acestora, pornind cu Manualele de Calitate, în special

Germany (PTB), Switzerland (METAS) and Czech Republic (CMI) have been performed in 2010.

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 of INM 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.

Taking into account the re-organisations of the INM, until September 2010 the Quality Management System was operated in accordance with the previous existing structure.

The first third party confirmation of the QMS implemented in the INM was the accreditation of Mass and Electrical Quantities Laboratories by the German Accreditation Body, DKD, in 2003. As a CIPM MRA signatory, the INM presented its QMS in the EUROMET QS Forum on January 2004, at its meeting organized in Lisbon. The final stage of implementation was approved by this committee in its meeting held in Bucharest on 2005. Therefore, the QMS operated in the INM is assessed both by review and approval of the Technical Committee of Quality of EURAMET („self-declaration”) and during the assessment visits periodically organized for the accreditation process.

Annually, within the EURAMET Technical Committee TC-Q, the operation stage of the QMS and possible changes are reported. Also, in this committee, on periodic basis, the QMS of the national metrology institutes are re-evaluated in accordance with a plan agreed upon by the designated representatives in this committee by the EURAMET members.

Thus, in accordance with the prior agreed plan, in 2010, the operation stage of the QMS from INM was re-evaluated at the meeting organised in Brussels. Accordingly, for this event held on February in Brussels, the Responsible for Quality Assurance in INM, dr. Mihai Simionescu, elaborated and presented a document entitled „Re-evaluation of the quality management system of INM-Romania”. Taking into account the content of this document as well as the answers to additional comments submitted by delegates in EURAMET TC-Q, the EURAMET Technical Committee TC-Q re-confirmed the QMS operating in the INM.

In the surveillance process of DAKKS accreditation, on April 2010 it was performed the assessment visit of Electrical Quantities Laboratory by an expert team from PTB. The outcome Report included no major findings.

In the last trimester of 2010, after re-organising, in INM was initiated a complex process of updating the quality system documents at laboratory levels, starting with the Quality

pentru a reflecta noua organizare a laboratoarelor nou constituite. De asemenea, s-au organizat și desfășurat auditurile planificate în cele cinci laboratoare și s-a întocmit Analiza de management.

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 2010, în cadrul institutului, au fost etalonate **16.004** etaloane și mijloace de măsurare. În ultimii 16 ani se remarcă tendința de scădere a numărului de mijloace de măsurare supuse etalonărilor, scădere ce se menține accentuată și în 2010, când numărul de etalonări a fost cu cca 29 % mai mic față de anul trecut

De asemenea, în anul 2010 s-au desfășurat un număr de 8 comparări inter-laboratoare naționale pentru a verifica capabilitatea laboratoarelor interesate de a efectua etalonări/verificări/măsurări.

Și în anul trecut INM a înregistrat solicitări pentru asistență tehnică și pentru materiale de referință necesare pentru asigurarea trasabilității valorilor etaloanelor de *pH*, de conductivitate, de concentrație a constituenților biochimici, de 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 2010 au fost verificate **6.521** mijloace de măsurare. De asemenea, au fost executate **9** încercări în vederea evaluărilor efectuate în cadrul aprobărilor de model.

Dacă facem o retrospectivă a ultimilor 16 ani se constată că numărul de mijloace de măsurare supuse verificărilor metrologice a scăzut continuu. Această scădere a fost accentuată în 2010, când numărul de verificări metrologice a scăzut cu mai mult de jumătate. Această evoluție a volumului de servicii de verificări metrologice a fost o consecință directă a adoptării noii Liste Oficiale a mijloacelor de măsurare supuse controlului metrologic legal în luna martie 2010.

În conformitate cu Programul de elaborare și revizuire a normelor de metrologie legală aprobat pentru anul 2010, INM a avut de elaborat 18 din cele 30 de norme incluse în program. Cu două excepții, au fost elaborate în diferite etape toate proiectele planificate. După constituirea Grupelor de lucru pentru elaborarea pachetului de documente aferent unei Norme de Metrologie Legală (NML,

Manuals, mainly to reflect the new organization of the new constituted laboratories. Also the planned internal audits in the all five laboratories was held and the Management Review was elaborated.

3. METROLOGY ACTIVITY FOR INDUSTRY

The metrology activity to support the units of 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 2010, 16,004 measurement standards and measuring instruments were calibrated within the INM. One may notice the tendency to decrease the number of the measuring instruments subject to calibration for the last 16 years. This decrease was maintained in 2010 as well; by 29 % the number of calibration was less than in the previous year.

In 2010 eight 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 in 2010. Reference materials of *pH*, conductivity, concentration, biochemical constituents and of absorbance were required for assuring the traceability of the measurement standard values

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 2010 a number of **6,521** measuring instruments were verified. Also a number of **9** type tests were performed.

If we consider in a retrospective way the past 16 years, one may notice that the overall number of instruments subject to metrological verification went constantly down. This decrease is more dramatic in 2010, as the number of verifications performed has diminished by more than a half. This evolution of the volume of metrological verification services was a direct consequence of the approval, on March 2010, of the Official List (LO) of the instruments subject to legal metrology control.

In accordance with the approved Program for elaborating and revising legal metrology norms for 2010, the INM had to draft 18 out of the 30 norms included in this program. With two exceptions, all the planned norms have been drafted. However, after the new Working Groups to elaborate the package of documents related to a legal metrology norm (i.e the norm, testing and verification procedure and the

PIV, Procedură de estimare a incertitudinii aferentă PIV etc.), începând din luna septembrie activitatea de elaborare a Normelor de Metrologie Legală a continuat în cadrul acestor colective mixte, specialiștii INM fiind nominalizați în marea majoritate a Grupelor de Lucru formate.

5. COOPERAREA EUROPEANĂ ȘI INTERNAȚIONALĂ

La opt din cele zece întruniri anuale ale Comitetelor Tehnice EURAMET e.V. au participat persoanele de contact nominalizate pe domeniile respective. De asemenea, specialiști din INM au participat la lucrările unui subcomitet EURAMET (S.C. pentru Tensiuni Înalte) și la lucrările unui Comitet Tehnic COOMET (Electricitate și Magnetism).

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 Măsură și Greutăți și la întâlnirea periodică a directorilor institutelor de metrologie naționale, organizată în anul 2010 pentru pregătirea documentelor ce vor fi supuse analizei Conferinței Generale pentru Măsură și Greutăți

În anul 2010 s-au efectuat un număr de 6 vizite și schimburi de experiență de către cercetătorii institutului nostru, ocazie cu care au fost vizitate laboratoare ale institutelor naționale de metrologie din Italia, Turcia, Grecia, Suedia, Elveția și Republica Moldova.

6. ACTIVITATEA DE DISEMINARE ȘI TRANSFER DE CUNOȘTINȚE

În anul 2010, 14 cercetători, au participat la 11 sesiuni de comunicări științifice, seminarii, conferințe, la care s-au susținut 6 comunicări. Se poate exemplifica participarea specialiștilor din INM la Conferința pentru Măsurări Exacte Electromagnetice CPEN 2010, ținută la Daejeon, Coreea de Sud și la Conferința Internațională de Metrologie CAFMET 2010, organizată în Egipt.

Pentru diseminarea rezultatelor obținute în activitatea de cercetare științifică, procesul CIPM MRA și în activitatea curentă, în anul 2010 au fost publicate 19 articole în reviste naționale, internaționale, în revista *Metrologie* și în Proceedings ale diferitelor Congrese și Conferințe. În revista *Metrologie*, cotate CNCSIS cu B+, cu apariție trimestrială în 2010, s-au publicat comunicări generale, sinteze, rapoarte ale unor comparații relevante CIPM MRA și a altor teme din anul 2010 și informații ale evenimentelor derulate.

În anul 2010 au fost organizate 30 seminarii pe teme de interes general în domeniile: Aprofundarea

procedure to estimate measurement uncertainty associated with the testing/verification) have been constituted, starting September 2010 this activity further continued within these mixed groups. Specialists from the INM have been nominated in most of these constituted Working Groups.

5. EUROPEAN AND INTERNATIONAL COOPERATION

In eight 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 INM participated in a EURAMET sub-committee meeting (S.C. for High Voltage) and in COOMET Technical Committee meeting (T.C. for Electricity and Magnetism).

It was also assured the participation in the General Assembly of EURAMET, in Comité Consultatif pour la Quantité de Matière – métrologie en chimie of the Comité International des Poids et Mesures, as well as in the periodic meeting of the directors of the national metrology institutes organised in 2010 in order to prepare the documents to be subject to debate in the next Conférence Générale de Poids et Mesures.

Six visits and experience exchanges have been organised in 2010 for researchers from our institute. On that occasions have been visited laboratories from national metrology institutes from Italy, Greece, Sweden, Switzerland and Moldova Republic.

6. DISSEMINATION ACTIVITY AND KNOWLEDGE TRANSFER

During 2010 year, 14 scientists from the INM participated in 11 scientific events, presenting a number of 6 contributions. We may exemplify the participation of our specialists in the Conference on Precision Electromagnetic Measurements CPEN 2010, held in Daejeon, South Korea, and to the International Conference on Metrology CAFMET 2010, organized in Egypt.

A number of 19 papers were published in 2010 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 CNCSIS B+ quotation starting last year, several papers were published approaching at general communications, synthesis, reports on relevant comparisons for CIPM MRA and other themes performed in 2010. Information on performed events was also included.

A number of 30 seminars on various themes of nation-wide interest were organised during 2010 in areas such as: Consolidation of the knowledge

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

Veniturile planificate în anul 2010 au fost realizate într-un procent de 123 %, reprezentând **8.787.974** lei. Solicitățile cele mai mari de servicii metrologice s-au identificat în domeniul Unghiuri, Temperaturi, Mărimi fizico-chimice, Debite, Mărimi Optice și Mărimi acustice. Se constată și continuarea descreșterii cererilor de servicii metrologice în domeniile Mărimi electrice, Timp și frecvențe precum și în cel al Radiațiilor Ionizante.

Și în anul 2010 ponderea cea mai mare a veniturilor obținute (91.23 %) au reprezentat-o serviciile 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 în proporție de 1,3 %, având în vedere faptul că INM își cofinanțează integral participarea în proiectele ERA NET Plus și EMRP.

Cheltuielile totale planificate pentru anul 2010 au fost realizate în proporție de 68 %. Ponderea cheltuielilor de personal realizate a fost de 49 % din cheltuielile totale realizate. Cheltuielile de capital în 2010 au reprezentat 6,74 % din cheltuielile totale realizate.

În anul 2010 a fost prevăzut un fond de investiții de **415.949** lei, din care s-au realizat **11** poziții. Pozițiile referitoare la unele aparate care nu au putut fi realizate, au fost reluate în planul de investiții pe anul 2011.

De asemenea, din fondul de dezvoltare al BRML, au fost achiziționate:

- Sursă de curenți intensi;
- Termometre.
- Simulatoare de temperatură;
- Ansamblu cameră barometrică cu pompă de vid;
- Amplificator pentru calibrator multifuncțional.

8. CONCLUZII

Articolul a prezentat principalele repere ale anului 2010. În continuare, 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 2011 vizează:

- asigurarea resursei umane stabile, capabile să

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

The planned incomes were realised in a percentage of 123 %, meaning **8,787,974** lei. Most of the services were demanded in fields like angles, temperatures, physico-chemistry, flow, optical quantities and acoustic quantities. One may note the continuing in decreasing the economy demands for metrology services in fields like: electrical quantities, time and frequency and ionization radiation.

The highest proportion of the incomes obtained in 2010, meaning 91.23 %, 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 as much as 1.3 % in 2010 due to the fact that the INM entirely cofinanced its participation in the ERA NET PLUS and EMRP projects.

Overall expenditures planned for 2010 were achieved in a ratio of 68 %. The largest part of the expenses in 2010, that is 49 % of the total expenses, was represented by personnel costs. Capital expenditures in 2010 represented 6.74 % of the total expenses.

The planned investment funds for 2010 were **415,949** lei, out of which **11** items were purchased. The items which could not be purchased due to the lack of valid offers were included in the investment plan for 2011.

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

- Source of intense currents;
- Thermometers;
- Temperature simulators;
- Assembly barometer chamber with vacuum pump;
- Amplifier for multifunctional calibrator.

8. CONCLUSIONS

The paper presented the main distinctive marks of the 2010 year. To further assure the necessary accuracy and reliability of measurements performed at national level, in accordance with the mission of the INM, main categories of issues needed to be given priority in solving in 2011 are:

- assurance of stable human resources, able to

preia, continue și îmbunătățească performanța etaloanelor naționale și de referință care asigură trasabilitatea rezultatelor raportate 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.

Revizia științifică:

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

Despre autori:

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

Dragoș BOICIUC, doctor, cercetător științific gradul I, e-mail: dragos.boiciuc@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 principal II, Șef al Laboratorului Mase al INM, e-mail: ion.sandu@inm.ro

Liliana CÎRNEANU, inginer, cercetător științific principal II, Șef al Laboratorului Mărimi Electrice al INM, e-mail: liliana.cirneanu@inm.ro

Mihai SIMIONESCU, doctor inginer, cercetător științific principal II, Șef al Laboratorului Mărimi Termice și Optice al INM, e-mail: mihai.simionescu@inm.ro

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

take over, continue and improve the performance of the national and reference measurement standards that provide traceability of reported results to the SI;

- optimisation of the present organisational structure to more efficiently use the needed resources in CIPM MRA and EMRP activities as well in the own research projects;

- provision and improvement of the adequate environmental conditions for the operation of the national and reference measurement standards.

Scientific revue:

Fănel IACOBESCU, University Professor, Doctor, 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

Dragoș BOICIUC, doctor, scientific researcher Ist degree, e-mail: dragos.boiciuc@inm.ro

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

Ion SANDU, doctor engineer, 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 2nd degree, Head of Electrical Measurements Laboratory at INM, e-mail: liliana.cirneanu@inm.ro

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

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