

# RETROSPECTIVA ACTIVITĂȚII INSTITUTULUI NAȚIONAL DE METROLOGIE ÎN ANUL 2009

## *A REVUE OF ACTIVITY AT THE NATIONAL INSTITUTE OF METROLOGY DURING 2009*

*Dragoș BOICIUC, Mirella BUZOIANU*

INSTITUTUL NAȚIONAL DE METROLOGIE  
NATIONAL INSTITUTE OF METROLOGY

**Rezumat:** *Articolul prezintă activitatea Institutului Național de Metrologie (INM) desfășurată în anul 2009 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 2009 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 its international recognition and link it to national measurement standards from other countries and with international standards, in order 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, national measurement standards, CMCs*

### **1. Considerații generale**

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, într-o manieră unitară, caracterizează metodele, mijloacele și metodologia de tratarea științifică a incertitudinii de măsurare, metodele matematice și principiile comparabilității și trasabilității. Evoluția științei măsurării este din ce în ce mai mult influențată de progresele cercetării dezvoltării și inovării (CDI), fapt care a condus la formarea și consolidarea de programe comune regionale de cercetare în acest domeniu.

Sistemul CDI din România are rolul de a dezvolta știința și tehnologia cu scopul de a crește competitivitatea economiei românești, de a îmbunătăți calitatea socială și de a spori cunoașterea cu potențial de valorificare și largire a orizontului de acțiune. Ca urmare, o caracteristică dominantă permanentă a CDI vizează consensul în următoarele privințe:

- orientarea direcțiilor și obiectivelor de cercetare-dezvoltare spre domenii științifice și tehnice specifice tehnologiilor de vârf;
- tendința de armonizare permanentă cu prioritățile și obiectivele CD urmărite pe plan

### **1. General aspects**

As the science of measurement, metrology represents a horizontal scientific and technical field which is at the basis of all natural sciences and of engineering. It is a multidisciplinary and technically vast domain of knowledge which characterizes in a consistent and systematic way the mathematical methods and the tools used in the scientific treatment of the measurement uncertainty and of the comparability and traceability concepts. The evolution of the measurement science is more and more influenced by the advancement in Research, Development and Innovation (RDI), and that led to the development and strengthening of joint regional research programmes in this domain.

The role of the RDI edifice in Romania is to develop science and technology in order to underpin the competitiveness of the Romanian economy, to improve the social quality and to increase the knowledge that has a potential to bring added value and to broaden the area for action. Consequently, a permanent dominant characteristic of RDI is the tendency to get a consensus regarding:

- setting directions and objectives for research and development towards scientific and technical areas that are specific for hi-tech;
- the permanent tendency to harmonize with the R & D priorities and objectives adopted

european.

Institutul Național de Metrologie (INM) – institut cu profil de cercetare – dezvoltare în domeniul metrologiei, contribuie direct la întărirea capacității infrastructurii metrologice, pentru a asigura trasabilitatea rezultatelor măsurărilor și a valorilor etaloanelor din România la unitățile sistemului internațional de unități, SI.

Ca deținător și operator al mării majorități a etaloanelor naționale, INM este un element esențial al Infrastructurii Calității, cu un rol decisiv în asigurarea competitivității produselor și serviciilor produse în România.

În contextul consolidării poziției României de stat european, activitatea INM are o importanță deosebită, deoarece realizează suportul necesar pentru întărirea încrederii în măsurările efectuate atât în domeniul reglementat cât și în cel nereglementat. INM constituie o verigă esențială în asigurarea trasabilității, implicit a recunoașterii internaționale a măsurărilor realizate în România de către laboratoarele de etalonări și verificări acreditate sau autorizate precum și de către utilizatorii individuali de mijloace de măsurare. În acest scop, laboratoarele INM își desfășoară activitățile de etalonare și încercare sub un Sistem de Management al Calității (SMC-INM) în conformitate cu cerințele SR EN ISO 17025:2005, recunoscut pe plan internațional prin mecanismele acreditării și prin mecanismele puse în aplicare în cadrul Aranjamentului de Recunoaștere Mutuală CIPM-MRA a etaloanelor naționale și a certificatelor de etalonare și măsurare emise de Institutele de Metrologie Naționale (NMI). Astfel, INM asigură premisele esențiale pentru investigarea și asigurarea calității produselor și serviciilor oferite de operatorii economici pe piețe regionale și în special pe piața unică europeană contribuind astfel în mod substanțial la creșterea competitivității activităților socio-economice desfășurate în România.

Strategia de integrare europeană a INM impune intensificarea cooperării cu institutele omologe din cadrul asociației **EURAMET** ([www.euramet.org](http://www.euramet.org)), care sunt implicate activ în cadrul procesului CIPM-MRA vizând recunoașterea capabilităților sale de măsurare și etalonare (CMC) precum și în Programul European pentru Cercetare în Metrologie (EMRP).

## **2. Activitatea INM în cadrul CIPM-MRA**

Aranjamentul de recunoaștere reciprocă a etaloanelor naționale și certificatelor de etalonare și de măsurare emise de institutele naționale de

în Europe.

The National Institute of Metrology (INM), a research and development oriented institute in the field of metrology, contributes directly to 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.

Since it keeps and operates the great majority of the national measurement standards, INM represents an essential element of the Quality Infrastructure, playing a decisive role in underpinning the competitiveness of the goods and services from Romania.

As a part of consolidating the position of Romania as an European state, the performance of INM is particularly important, due to the fact that it underpins the confidence in the measurement results both in the regulated and in the non-regulated area, representing an essential provider of traceability routes and implicitly assuring the international recognition of the measurements performed in Romania by the accredited or authorised calibration and verification laboratories, as well as by those performed by various users of measuring instruments. In this respect, the laboratories of INM perform calibrations and tests that are covered by its Quality Management System (SMC-INM), implemented and operated in compliance with the SR EN ISO 17025:2005 standard, and internationally recognised by means of accreditation and as a result of the mechanisms set in motion by its participation in the Mutual Recognition Arrangement (CIPM-MRA) for national measurement standards and for calibration and measurement certificates issued by National Metrology Institutes (NMIs). Consequently, INM provides an essential platform for the assessment and assurance of the quality of goods and services offered by various units of the economy on the regional markets and especially on the single European market, thus contributing considerably to the improvement of the competitiveness of socio-economical activities carried out in Romania.

The European integration strategy adopted by INM implies the stepping up of the co-operation with the other NMIs within EURAMET ([www.euramet.org](http://www.euramet.org)), which are actively involved in participation in the CIPM-MRA, which aims at getting international recognition for its declared Calibration and Measurement Capabilities (CMCs), as well as in the European Metrology Research Programme (EMRP).

## **2. Activity within the framework of CIPM-MRA**

The Mutual Recognition Arrangement of the measurement and calibration certificates issued by the national metrology institutes (CIPM-

metrologie (CIPM-MRA) a fost elaborat de Comitetul Internațional pentru Măsură și Greutăți (Comité International de Poids et Mesures, CIPM), în virtutea autorității ce i-a fost conferită de către Statele Membre ale Convenției Metrului.

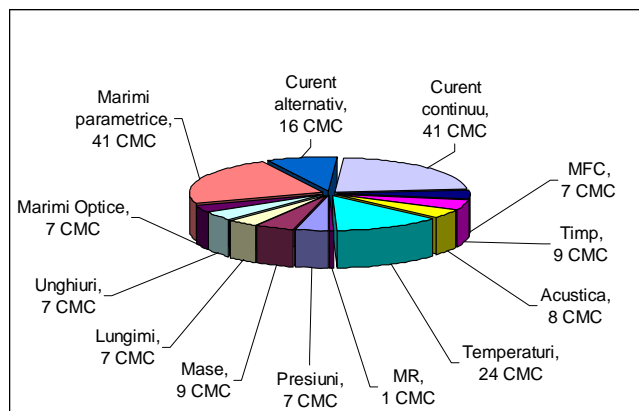
Activitatea în cadrul CIPM-MRA este esențială pentru asigurarea trasabilității și încrederii în rezultatele activităților de etalonare și încercare desfășurate, cu o pondere de peste 86 % în bugetul INM. În principal, această activitate constă în:

a) Participarea în proiecte de comparații, esențială pentru demonstrarea capabilităților tehnice declarate de INM (CMC). Astfel, în 2009, cinci laboratoare au efectuat măsurări în cadrul a opt comparații EURAMET, COOMET, APMP și ASTM Cannon în domeniile calorimetrie, fotometrie-radiometrie, timp, acustică și viscozitate. Situația actuală pe domenii de măsurare a CMC-urilor publicate în baza de date a BIPM este reprezentată în Figura 1.

MRA) was initiated by the Comité International de Poids et Mesures (CIPM) based on the authority conferred by the Signatory Members of the Metre Convention.

The participation in the CIPM-MRA is essential in order to provide traceability and confidence for the results obtained in calibration and testing performed by the laboratories of INM, since these activities contribute with more than 86 % to the INM budget. This participation consists mainly in:

a) Participating in comparison projects, which has an essential role in demonstrating the technical capability of the institute and, implicitly, in supporting its claimed CMCs. Thus, during 2009, five laboratories performed measurements in the frame of eight EURAMET, COOMET, APMP and ASTM comparisons. The present state of the CMCs published in the BIPM database is presented in Figure 1, for each measurement field.



**Fig.1** Repartizarea CMC-urilor publicate pe domenii de activitate  
**Fig.1** Published CMCs in accordance with the field metrology

Din totalul celor 258 CMC-uri propuse de INM sunt validate 191. Restul sunt în analiză în Comitetele Tehnice (CT) EURAMET, sau sunt date pentru observații la JCRB. Numărul CMC-urilor declarate la început de INM s-a redus în urma comasării domeniilor de măsurare de către Comitetele Tehnice ale EUROMET. Trebuie precizat faptul că aceste declarații valorifică rezultatele bune obținute în ultimul deceniu de laboratoarele INM în comparațiile efectuate în cadrul programelor PHARE PRAQ III și la cele organizate de BIPM, Comitetele Consultative ale CIPM precum și de organizațiile regionale de metrologie: EURAMET (fostul EUROMET), COOMET și APMP, atât în calitate de participanți, cât și de laboratoare pilot.

b) Operarea și îmbunătățirea SMC-INM în conformitate cu cerințele standardului SR EN ISO 17025 și cu reglementările Comitetului Tehnic EURAMET pentru Calitate (EURAMET

Out of the 258 claimed CMCs, 191 are already validated. The rest of the claimed CMCs are in the revision stage at the level of the Technical Committees (TC) of EURAMET and JCRM. It is worth mentioning that the present number of declared CMCs is lower than the number initially declared as a result of the re-definition and merging of the measuring domains by the TCs of EURAMET. It also worth mentioning that these declared CMCs emphasize the good results obtained during the last decade by the laboratories of INM in the comparisons organised within the framework of PHARE PRAQ III programmes, those organised by the BIPM and by the Consultative Committees of the CIPM, as well as those organised by the Regional Metrology Organisations (RMOs) EURAMET (formerly EUROMET), COOMET and APMP, where it was either participating laboratory or pilot laboratory.

b) Operating and improving SMC-INM in compliance with the requirements of the SR EN ISO

TC-Q, a se vedea [www.euramet.org](http://www.euramet.org), secțiunea Comitete Tehnice). În anul 2009 s-au efectuat 11 audituri interne în cadrul cărora s-au înregistrat 31 neconformități care au fost soluționate, sau sunt în fază avansată de soluționare. S-au înregistrat un număr de 3 reclamații de la clienți (ceea ce reprezintă aprox. 0,01 % din etalonările efectuate în 2009), toate soluționate prin satisfacerea clientului. Au fost efectuate cu succes reevaluările laboratoarelor acreditate (Mase și Mărimi Electrice) de către experții organismului german de acreditare DKD.

### 3. Activitatea de cercetare

În anul 2009 activitatea de cercetare din INM s-a desfășurat în cadrul unor teme de cercetare grupate astfel:

I. Proiecte de cercetare științifică complexe derulate în cadrul Programului Național de Cercetare-Dezvoltare (PNCD II) – Parteneriate în domeniile prioritare;

II. Proiecte de cercetare științifică finanțate prin programe europene - ERA NET Plus;

III. Programul de cercetare dezvoltare pentru „Întreținerea etaloanelor naționale, primare și de referință ale României”, finanțat din fondurile BRML;

IV. Programul de cercetare privind activitățile de perfecționare, conservare și utilizare a etaloanelor naționale, finanțat de către Ministerul Economiei;

V. Teme de cercetare aplicativă pentru elaborarea de acte normative (proceduri de încercare, verificare de metrologie legală, instrucțiuni de lucru și proceduri specifice de etalonare) finanțate din fonduri puse la dispoziție de către BRML precum și alte surse proprii.

#### 3.1 Proiecte de cercetare științifică complexe derulate în cadrul PNCD II

În etapa a III-a de realizare a proiectului 51-084, denumită „Evaluarea comparabilității parametrilor de performanță a metodelor de determinare a contaminanților”, s-a continuat axa verticală a proiectului prin care să se asigure referințe recunoscute la care să se racordeze metode aplicate pentru determinarea contaminanților și reziduurilor și cele mai bune practici de evaluare a realizării acestei racordări.

Primele activități desfășurate în această etapă, raportate în luna septembrie, au urmărit atingerea obiectivelor referitoare la:

- a) Implementarea metodei de evaluare dezvoltate în etapa II.2 și evaluarea capabilității de determinare a

17025 standard and with the regulations of the Technical Committee for Quality of EURAMET (further information may be obtained from [www.euramet.org](http://www.euramet.org), section Technical Committees). In this respect, 11 internal audits have been performed in 2009, which identified 31 non-conformities, all being either already solved or in an advanced stage to find and implement a solution. A number of 3 complaints from clients has been received and registered (relevant for approx. 0.01 % of the total number of calibrations performed in 2009 at INM) and all of them were solved to the satisfaction of the client. The successful re-assessment of the accredited laboratories (Mass Laboratory and Electrical Quantities Laboratory) was also performed by the German Accreditation Body, DKD.

### 3. The Research Activity

In 2009, the research activity was carried out based on several research themes, organised as follows:

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 from BRML funds, within the framework of the Research and Development Programme “Maintaining the national, primary and reference measurement standards of Romania”;

IV. Projects regarding the improvement, upkeep and use of the national measurement standards, financed by the Ministry of Economy;

V. Applicative research themes regarding the drafting of norms and regulations (procedures for type tests, legal metrology verifications, working instructions and specific calibration procedures) financed by BRML out of its own funds or using other own funds.

#### 3.1 Complex Research Projects carried out within the framework of PNCD II

In stage III of the project 51-084 “Assessment of the comparability performance parameters of the methods used to ascertain contaminants” the work along the vertical axis of the project continued in order to provide recognised references for the methods applied to the ascertaining of contaminants and residues and best practice recommendations for linking the methods to the references.

The objectives of the first actions carried out in this stage, which were reported in September, were:

- a) Implementation of the assessment method developed in stage II.2 and evaluation of the capability to ascertain

- reziduurilor la nivelul de reglementare
- b) Experimentarea metodei primare pentru racordarea metodologiilor de determinare contaminanți
- c) Participare la I Comitet Tehnic BIPM pentru susținere capacități de măsurare
- d) Dezvoltarea unei metode de evaluare a metodologiilor folosite pentru determinarea contaminanților

Ultima activitate aferentă etapei III/2009, raportată în luna decembrie, a avut drept scop *Inițierea / confirmarea asigurării racordării la referințe recunoscute de UE (CMC) pentru contaminanți și metoda primară*, pentru omologarea rezultatelor obținute în proiect și, respectiv confirmarea faptului că rezultatele, indiferent de gradul de exactitate asociat și de scopul în care acestea sunt raportate în România, au credibilitate și fundamentare metrologică și pot fi recunoscute mutual în toate statele membre ale Convenției Metrelor care au semnat CIPM-MRA.

În cadrul activităților derulate în anul 2009 au fost efectuate:

- Experimentarea metodelor gaz-cromatografice cuplate cu spectrometria de masă, în continuarea celor demarate în etapa anterioară, precum și a metodelor spectrometrice de masă cu plasmă cuplate inductiv pentru determinarea de concentrații masice de pesticide și, respectiv, de metale grele aflate în eșantioane reale;

- Evaluarea preliminară a capacității de determinare a contaminanților (reziduuri de pesticide și metale grele) folosind metoda GS-MS/ICP-MS în perspectiva confirmării lor într-o comparație relevantă CIPM-MRA;

- Realizarea și evaluarea stabilității în timp și a omogenității a două materiale de referință conținând matrice alimentară, intenționate a fi utilizate în scheme de evaluare de capacitate (PT);

- Elaborarea de protocol de comparație, aplicabil în exercițiile planificate în etapa ulterioară a proiectului;

- Colaborarea internațională la nivelul Comitetului Consultativ pentru Cantitate de Substanță (CCQM) al CIPM pentru includerea INM în procesul de dezvoltare și confirmare de cel puțin un CMC în domeniul măsurărilor chimice de alimente;

- Diseminarea rezultatelor parțiale obținute în cadrul proiectului la manifestări de prestigiu – cum ar fi Congresul Internațional de Metrologie.

În condițiile în care, în fazele anterioare ale contractului 51-084 s-au achiziționat două echipamente performante și s-au realizat și asigurat condițiile necesare de instalare și operare, s-au experimentat capacități de

residues at regulation level.

- b) Experimenting with the primary method the linking with the methodologies for ascertaining contaminants.
- c) Participation in I BIPM Technical Committee in order to uphold the measurement capability.
- d) Developing a method to assess the methodologies for determining contaminants.

The objective of the latest activity related to stage III/2009, reported in December, was *Initiating / confirming the fact that the linking with references recognised by the EU (CMC) is assured for contaminants and the primary method*, and was intended for the confirmation of the results obtained within the framework of the project, as well as for the confirmation of the fact that, irrespective of the associated accuracy and of the context in which they are reported in Romania, these results are credible and sound from the metrology point of view and therefore may be mutually recognised in all the Member States of the Metre Convention, which are also signatories of the CIPM-MRA.

The activities carried out during 2009 included:

- Experimental work on the gas-chromatography coupled with mass spectrometry methods, continuing the experiments initiated in the previous stage, as well as on the inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS) methods, in order to establish the mass concentration of pesticides and of heavy metals in actual samples, respectively.

- The preliminary assessment of the capability to determine contaminants (pesticides and heavy metals residues) using the GC-MS/ICP-MS method in view of confirming the results by means of a relevant CIPM-MRA comparison.

- The realisation and the assessment of the stability over time and of the homogeneity of two reference materials containing food matrix, intended for use in PT schemes.

- Drafting a comparison protocol that would be applicable within the exercises scheduled for the next stage of the project.

- International collaboration at the level of CCQM (Comité consultatif pour la quantité de matière) of CIPM in order to have INM included in the process of developing and confirming at least one CMC in the field of food chemical measurements.

- Dissemination of the partial results obtained within the framework of the project in prestigious scientific events, such as the International Metrology Congress.

Based on the fact that in the previous stages of the contract 51-084 two high performance instruments were purchased and the proper setting

determinare a reziduurilor de pesticide și de metale grele (Pb, Cd și Ni) în eșantioane reale de apă potabilă. În cazul metodei GC-MS s-au efectuat experimentări preliminare în urma cărora s-au obținut valori de recuperare în limitele de recomandare (70 ... 130) % pentru 14 componente, din totalul celor 21 tipuri de pesticide analizate. De asemenea, abaterile standard experimentale asociate recuperărilor determinate s-au încadrat între limitele (18 ... 20) %. S-au identificat căile de îmbunătățire a rezultatelor obținute și s-a concluzionat necesitatea obiectivă de asigurare a condițiilor de mediu. În cursul experimentelor preliminare, aplicând metoda ICP-MS, au fost efectuate măsurările în raport cu materiale de referință certificate cu trasabilitate documentată la SI. Incertitudinea extinsă asociată s-a încadrat în parametrii metodei indicați de directivă (10 %), iar metoda dezvoltată asigură exactitatea necesară pentru atribuirea de valori de referință unor eșantioane reale de apă pentru a putea fi utilizate în teste de evaluare a capacității (PT), într-o etapă ulterioară a proiectului;

În vederea participării într-o comparație relevantă CIPM-MRA pentru susținerea declarării unor CMC-uri în domeniul specific proiectului, s-a participat la lucrările Comitetului Consultativ pentru Cantitate de Substanță, organizat în luna aprilie 2009, unde s-a agreat lansarea, unei comparații cheie suplimentară comparării CCQM k30 în ultima parte a anului 2009.

Tot în etapa a III-a au fost realizate două materiale de referință, unul conținând metale grele (Cd, Cu, Pb și Zn) în vin și celălalt conținând aceleași metale grele în suc de grapefruit. Materialele obținute au fost testate din punct de vedere al omogenității și stabilității și urmează să fie utilizate în etapele viitoare pentru realizarea axei orizontale a proiectului, respectiv, pentru evaluarea capacității de măsurare a laboratoarelor de rutină într-un exercițiu de proficiență testing. De asemenea, pentru realizarea acestui exercițiu a fost elaborat protocolul comparației.

Rezultate preliminare obținute în etapele anterioare ale proiectului au fost diseminate în cadrul Congresului Internațional de Metrologie, desfășurat în luna iunie în Franța.

Actualizând documentarea privind stadiul existent al problematicei abordate privind parametrii de performanță ai metodelor de analiză a vinului și mustului, publicate în ediția 2008 a Compendiumului Organizației Internaționale a Viei și Vinului și pentru participarea INM în compararea cheie suplimentară, agreată în cadrul CCQM, a fost dezvoltată o metodă de măsurare ICP-MS, au fost efectuate experimentări ale acestei metode în vederea verificării aplicabilității

for their installation and operation was realised, experimental work was carried out to test the capability to determine pesticides and heavy metals (Pb, Cd and Ni) residues in actual water samples. Preliminary experimental work was done using the GC-MS method resulting in recovery factors within the recommended limits (70 ... 130) % for 14 components out of the total of 21 types of pesticides which were analysed. Also the experimental standard deviations associated to the recovery factors that were determined were situated within the limits (18 ... 20) %. Possible ways to improve the results obtained were identified and the need to assure and maintain the environmental conditions came out as an objective necessity. The experimental work included measurements made using the ICP-MS method against certified reference materials with a documented traceability to the SI. The associated expanded uncertainty was found to be within the limits prescribed by the Directive (10 %) and the method that was developed provides the accuracy required when reference values are attributed to some actual water samples in order to enable their use in PT schemes, in a subsequent stage of the project.

In view of a future participation in a comparison that would be relevant for the CIPM-MRA, in support of some CMCs declared for the specific domain of the project, in April 2009, a representative of INM attended the meeting of CCQM, where the launching in the last part of 2009 of a supplementary comparison that would be associated to the key comparison CCQM-k30 was agreed upon.

Two reference materials, one containing heavy metals (Cd, Cu, Pb and Zn) in wine and the other containing the same heavy metals in grapefruit juice, were also developed in stage II of the project. The homogeneity and stability of these reference materials were tested and they are to be used in the future stages in order to realise the horizontal axis of the project, i.e., to assess the measurement capability of the routine laboratories in a PT testing exercise. The protocol for this PT testing exercise was also prepared.

The preliminary results obtained in the previous stages of the project were disseminated at the International Metrology Congress, which took place in June, in France.

The present day state of the subject dealt with was updated by consulting relevant documentation regarding the parameters that characterise the wine and the unfermented wine, which were published in the 2008 edition of the Compendium of the International Organisation of Vine and Wine and, in preparation for the participation of INM in the supplementary comparison agreed by the CCQM, an ICP-MS measurement method was developed and experimental work with this method was carried out.

ei în cazul eşantioanelor de apă și a celor de vin precum și a validării parțiale în conformitate cu reglementările Organizației Internaționale a Viei și Vinului.

Din experimentările efectuate s-au verificat deplasarea și fidelitatea metodei dezvoltate la INM prin utilizarea de Materiale de Referință Certificate (racordate la referințe internaționale recunoscute) precum și de eşantioane reale de vinuri (alb și roșii), producție românească. Rezultatele obținute au permis concluzionarea faptului că parametri urmăriți s-au încadrat în limitele de reglementare și metoda dezvoltată este adecvată pentru aplicare în compararea cheie suplimentară.

De asemenea, experimentările efectuate și actualizarea documentării au pus în evidență surse de incertitudine a căror cuantificare urmează să fie realizată în etapele viitoare ale acestui proiect de cercetare.

Având în vedere prevederile directivei de apă referitoare la parametri de calitate necesari, au fost efectuate și verificări suplimentare de recuperare ale valorilor de pesticide folosind metoda GC-MS, configurată cu detector FID achiziționat în prima parte a etapei III. Verificările au vizat confirmarea valorilor de recuperare folosind un MRC tip amestec de pesticide. Recuperarea s-a încadrat în limitele acceptate de reglementări internaționale și s-a îmbunătățit substanțial față de experimentările anterioare.

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 și sau prin CMC-uri publicate în baza de date;

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

- dezvoltarea sistemului de referințe național care susține racordarea tuturor măsurărilor la referințe recunoscute internațional are la bază participarea cu rezultate bune a INM în comparații relevante CIPM – MRA;

- participarea în comparații relevante și dezvoltarea referințelor naționale (etalon fizice și materiale de referință certificate) constituie proiecte de cercetare științifică

in order to test out its applicability in case of wine samples and water samples, and also in order to get a partial validation of the method, in compliance with the regulations in force of the International Organisation of Vine and Wine.

Based on this experimental work, the deviation and the fidelity of the method developed at INM were evaluated using Certified Reference Materials (which provide the link to recognised international references), as well as using actual Romanian wine samples (white and red). The results obtained led to the conclusion that the measured parameters were within the limits stipulated in the regulations and that the method developed may be used in the supplementary comparison agreed by CCQM.

The experimental work together with the updated documentation made it possible to identify sources of uncertainty which are to be quantified in the future stages of this project.

Taking into account the provisions in the Drinking Water Directive regarding the required quality parameters, additional verifications for the recovery factor of pesticides were performed using the GC-MS method, in a configuration with a FID detector that had been purchased in the first part of stage III. These tests aimed at confirming the recovery factors using a Certified Reference Material consisting in a mixture of pesticides. The recovery factor was found to be within the accepted limits stipulated in international regulations and was also found to be considerably improved compared with the previous experiments.

The critical analysis of the ways to reach comparability of the chemical measurements results related to the quality of food and their link with recognised references, led to a number of practical and conceptual conclusions:

- the scientific and technical support for the measurement results that are reported in the context of food and food products control has to be linked to recognised national and international references by means of traceable calibrations or based on published CMCs from the BIPM database;

- the INM has a direct contribution to the comparability and traceability of the measurements by providing specialised services (calibrations), certified reference materials and technical support to the food testing laboratory community;

- the development of the national reference system supporting the linking of all measurements to internationally recognised references is based on the participation with good results of INM in comparisons which are relevant for the CIPM-MRA.

- participation in relevant comparisons and the development of the national references (physical measurement standards and certified reference materials) amount of research projects as the activities carried out in this respect involve,



deoarece activitățile efectuate în acest scop 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 comparației cheie etc.;

- capacitățile de măsurare și etalonare asigurate în prezent de România acoperă în mică măsură nevoile naționale și justifică abordarea verticală a proiectului care vizează dezvoltarea de metode primare trasabile SI;

- evaluarea comparabilității rezultatelor raportate la nivelul laboratoarelor de încercare în domeniul alimentelor, prin comparații interlaboratoare, se înscrie în atribuțiile unui institut național de metrologie și justifică abordarea orizontală a proiectului, care vizează dezvoltarea de scheme de capacitate în colaborare cu institute acreditate în domeniu – partenerul INCD ICECHIM din consorțiul creat pentru realizarea proiectului 3125.

### **3.2 Proiecte de cercetare finanțate prin programe europene ERA NET Plus**

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 intitulat “Programul European de Cercetare Metrologica”, denumit în continuare EMRP, pentru a răspunde cererii din ce în ce mai mari pentru acest domeniu în Europa, în special în sectoarele tehnologice emergente, drept instrument de inovare, cercetare științifică și susținere a politicii.

Astfel, în anul 2008, în baza prevederilor articolului 169 din *Tratatul de instituire a Comunității Europene (versiunea consolidată)*, care prevede participarea Comunității la programe de cercetare derulate în comun de mai multe state membre (în afara oricărui cadru comunitar), inclusiv participarea la structurile create în vederea realizării acestor programe, la nivelul Comunității Europene a fost elaborată o propunere de Decizie a Parlamentului European și a Consiliului “privind participarea Comunității la un program european de cercetare și dezvoltare metrologică derulat de mai multe state membre - EMRP”, decizie care a fost 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 urmează să contribuie de asemenea la structurarea spațiului european de cercetare printr-o mai bună coordonare, eliminând barierele dintre

beside the actual measurements, the development and validation of higher order methods, the evaluation and reporting of the measurement uncertainty associated to the declared results, the evaluation of the degree of equivalence relative to the reference value of the key comparison, etc.;

- the calibration and measurement capabilities existing now in Romania are able to cover only a small fraction of the national needs and therefore the approach along vertical axis of the project is justified as it aims at the development of primary methods that are traceable to the SI;

- the assessment of the comparability of the results which are reported by the food testing laboratories, by means of inter-laboratory comparisons, is part of the mission of a national metrology institute and therefore the approach along the horizontal axis of the project is also justified as it aims at developing proficiency testing schemes in collaboration with institutes that are accredited in that field – the partner institute INCD ICECHIM, from the consortium formed for the project 3125.

### **3.2 Research projects financed within the framework of the European programme ERA NET Plus**

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 and to represent a tool for innovation, research and policy underpinning.

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 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, a joint decision of the European Parliament and of the 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 aim of the programme is to increase the effectiveness of the 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



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.

Accesul României la EMRP este facilitat de faptul că, prin Institutul Național de Metrologie, țara noastră este deja angrenată într-o activitate susținută de colaborare cu institutele de metrologie naționale din Europa, fiind recunoscută ca un partener în cadrul EURAMET e.V. organizație regională de metrologie, desemnată de Comisia Europeană pentru administrarea programelor de cercetare comune ale Statelor Membre susținute financiar de Comisia Europeană.

În anul 2009 INM a participat în cadrul a două proiecte de cercetare științifică colaborativă (JRP) derulate în ERA NET Plus, program pilot al EMRP demarat în 2007, după cum urmează:

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

Obiectivul proiectului este dezvoltarea de metode *trasabile* pentru măsurarea nanoparticulelor și pentru analiza distribuției lor.

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 fiind 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) și este structurat pe șase pachete de lucru.

Obiectivele activităților efectuate de Laboratorul LUNGIMI – INM în etapa P2 (01.11.2008 – 31.10.2009) au fost prepararea probelor de nanoparticule și nanotuburi pentru caracterizarea lor prin microscopie electronică (Task 2.2: Sampling of nanoparticles și Task 5.2 Preparation and sampling of CNT) și analiza acestor probe (Task 2.3: Surface characterisations of nanoparticles).

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

INM a fost implicat în cursul anului 2009 în realizarea unei 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*. Componente ale proiectului de cercetare

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 participation of Romania in the EMRP is facilitated by the fact that, through the National Institute of Metrology, is already engaged in a sustained collaboration with the national metrology institutes in Europe, being recognised as a partner within EURAMET e.V., which is 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 2009, INM participated in two Joint Research Programmes (JRPs) carried out within ERA NET Plus, a pilot programme of the EMRP, which started in 2007, as follows:

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

The objective of the project is to develop traceable methods for the measurement of nanoparticles and for the analysis of their distribution.

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, whose co-ordinator is NPL from the 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 work packages.

The objectives of the work done by the Length Laboratory of INM in stage P2 (01.11.2008 – 31.10.2009) were the preparing of the nano-particles and nano-tubes samples, in order to have them characterised using electron microscopy (Task 2.2: Sampling of nanoparticles and Task 5.2 Preparation and sampling of CNT), and the analysis of these samples (Task 2.3: Surface characterisations of nanoparticles).

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

During 2009, the INM was involved in carrying out one task 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*. This is a part of the Joint Research Project “The Next Generation of Power and Energy Measurements,” which was started on 1 April 2008 and is carried out within ERA-Net Plus,

colaborativă „The Next Generation of Power and Energy Measurements” care a fost inițiat la data de 1 Aprilie 2008 și se derulează în cadrul ERA-Net Plus, sub supravegherea Comitetului EMRP al EURAMET e.V., pe o durată de 3 ani, implicând un număr de 16 institute naționale de metrologie din spațiul European, anume BEV din Austria, CEM din Spania, CMI din Cehia, DANIAMET-TRESCAL din Danemarca, INRIM din Italia, INM din România, JV din Norvegia, LNE din Franța, METAS din Elveția, MIKES din Finlanda, MIRS/SIQ din Slovenia, VSL din Olanda, NPL din Regatul Unit, PTB din Germania, SMU din Slovacia și SP din Suedia.

Obiectivul activității efectuate în cursul anului 2009 a fost 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. În acest sens, au fost definite și studiate mai multe modele pentru rețea și sursele de perturbații, iar simulările realizate pe baza acestor modele au urmărit reflectarea cât mai fidelă și aprecierea variațiilor impedanței rețelei la conectarea sarcinilor perturbatoare, precum și evaluarea efectelor variației impedanței finite a rețelei asupra unor parametri care definesc calitatea energiei în intervalul de frecvențe relevant pentru analiza armonică.

### **3.3 Programe de cercetare pentru întreținerea, perfecționarea și dezvoltarea etaloanelor naționale și de referință**

Aceste programe urmăresc punerea la dispoziția întregii societăți a unui sistem de etaloane naționale și de referință performante, în acord cu necesitățile actuale și de perspectivă medie, care 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.

Prima componentă este realizată prin participarea activă la procesul de MRA, prin cooperarea cu organizații metrologice internaționale și cu alte organizații metrologice

under the supervision of the EMRP Committee of EURAMET e.V., for a period of 3 years, involving a number of 16 NMIs from the European area, namely BEV from Austria, CEM from Spain, CMI from the Czech Republic, DANIAMET-TRESCAL from Denmark, INRIM from Italy, INM from Romania, JV from Norway, LNE from France, METAS from Switzerland, MIKES from Finland, MIRS/SIQ from Slovenia, VSL from The Netherlands, NPL from the United Kingdom, PTB from Germany, SMU from Slovakia and SP from Sweden.

The objective of the work done in 2009 was the evaluation of the influence of the parameters of the circuit used for PQ measurements on the accuracy of the harmonic distortions and flicker measurements. These influences are evaluated using mathematical modelling of the disturbances induced into the network by typical sources of harmonic distortions, which may be experimentally verified. In this respect, several models for the network and for the disturbance sources were developed and studied, and the simulations performed using these models were intended to accurately reflect the network impedance and to assess the changes in the network impedance induced by connecting the disturbance producing loads to the network, as well as to evaluate the effects that the changes of the finite network impedance might have on some parameters which define the power quality within the frequency range that is relevant for the harmonic analysis.

### ***3.3 Research programmes dedicated to the upkeep, improvement and development of the national and reference measurement standards***

These programmes are intended to provide the whole society to 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.

**b.** The efficient dissemination of the measurement units to the users from the whole socio-economic infrastructure of Romania.

The first component is achieved by the active participation in the CIPM-MRA, by the co-operation with international metrology organisations and with other national metrology

naționale și prin etalonări ale etaloanelor naționale și de referință pe care le utilizează în raport cu etaloane recunoscute internațional.

A doua componentă este realizată printr-o gamă largă de servicii (etalonări, încercări de mijloace de măsurare, standarde metrologice, expertiză, asistență de specialitate, etc.) puse la dispoziția tuturor beneficiarilor actuali și potențiali.

Practic în cadrul acestor programe s-au realizat următoarele activități

- participarea la comparații internaționale;
- etalonarea unor etaloane din dotarea INM la institute naționale de metrologie dezvoltate;
- efectuarea de lucrări de dezvoltare și modernizare a unor etaloane;
- punerea în funcțiune a unor instalații noi.

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

### 3.4 Teme de cercetare aplicativă pentru elaborarea procedurilor de încercare, verificare de metrologie legală, instrucțiuni de lucru și proceduri specifice de etalonare

În anul 2009 s-au elaborat 70 de proceduri de încercare și verificare de metrologie legală, finanțate din fonduri puse la dispoziție de către BRML precum și din surse proprii.

## 4. Bugetul de venituri și cheltuieli realizat în anul 2009

Veniturile planificate în anul 2009 au fost realizate într-un procent de 104 %, respectiv 11.068.727 lei. Veniturile realizate, defalcate pe activități sunt redată în diagrama din figura 2.

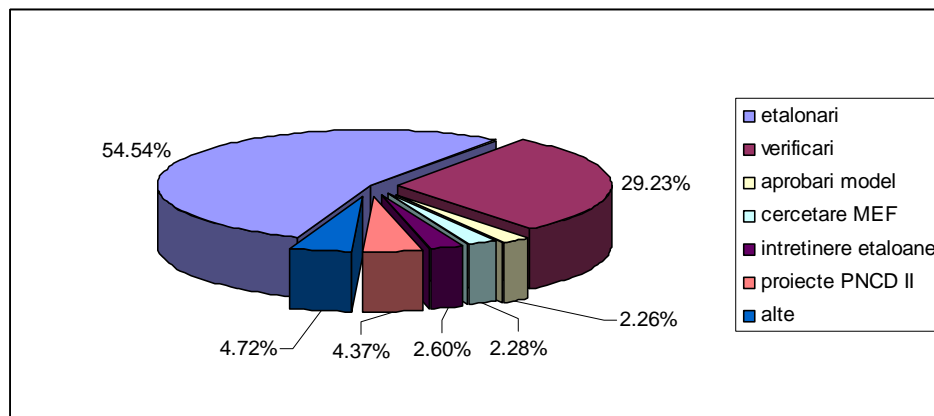


Fig.2 Ponderea activităților în structura veniturilor în anul 2009

Fig.2 Structure of incomes in 2009

Din diagramă rezultă că ponderea cea mai

organisations and by calibrating the national and reference measurement standards against internationally recognised measurement standards.

The second component is achieved by means of a large variety of services (calibrations, type tests on measuring instruments, written standards on metrology, expert advisory work, specialised technical assistance, etc.) which are offered to all existing and potential users.

Practically, within the framework of these programmes, the following tasks were carried out:

- participation in international comparisons;
- calibration of certain measurement standards at developed national metrology institutes from abroad
- performing development and modernisation work on some measurement standards;
- putting into operation some new equipment.

These tasks are perceived as pre-requisites for underpinning and assuring the competitiveness of the national socio-economical infrastructures in the context of the European integration and of eliminating economic barriers.

### 3.4 Applicative research projects for the drafting of testing and legal metrology verification procedures, work instructions and specific calibration procedures

In 2009 a number of 70 testing and legal metrology verification procedures were drafted, financed from funds provided by the BRML, as well as from own sources.

## 4. Income and Expenses in the Budget for the Year 2009

The planned incomes was realised in a percentage of 104 %, respectively 11068727 lei. The actual contributions of each activity to the INM revenue are given in Figure 2.

One may note that the higher weight is

mare în veniturile realizate, în anul 2009, o au serviciile de etalonări și verificări metrologice, care au reprezentat 86 %. Veniturile realizate din activitatea de cercetare și de susținere a acestora au fost în proporție de 14 %.

Cheltuielile totale pe anul 2009 au fost de 9544365 lei. Ponderea cheltuielilor o reprezintă cheltuielile de personal, 58,8 % din cheltuielile totale. Cheltuielile de capital în 2009 reprezintă 8,3 % din cheltuielile totale.

## 5. Investițiile realizate în anul 2009

În anul 2009 a fost prevăzut un fond de investiții de 919000 lei din care s-au realizat 18 poziții în valoare de 795705 lei. Pozițiile referitoare la unele aparate care nu au putut fi realizate, din lipsa unor oferte valabile, au fost reluate în planul de investiții pe anul 2010.

În baza Ordonanței Guvernului nr. 20/1992 privind activitatea de metrologie, modificată și aprobată prin Legea nr. 11/1994, cu modificările și completările ulterioare, în anul 2009 INM a primit, o finanțare de la bugetul Ministerului Industriei în valoare de 800000 lei, reprezentând finanțarea unor achiziții aferente dezvoltării etaloanelor naționale, în completare, de la bugetul de stat, cap 51.01 – „Autorități publice și acțiuni externe”, poziția C – Alte cheltuieli de investiții – dotări independente, conform Anexei 3/35 la Legea nr. 18/2009 a bugetului de stat pe anul 2009.

Pentru cele 8 echipamentele achiziționate pe fondurile MEF s-a aplicat procedura de achiziție prin licitație deschisă, urmată de o etapă suplimentară de licitație electronică.

De asemenea, din fondul de dezvoltare al BRML, au fost achiziționate 4 echipamente pentru laboratoarele Temperaturi, Mărimi Electrice și Concentrație gaze.

## 6. Personal

Situația personalului INM la 31 decembrie 2009 a fost următoarea:

1. Nr. posturilor conform statului de funcții:	128
2. Nr. posturi ocupate la 31.12.2009:	115
3. Nr. persoane cu studii superioare:	64
4. Nr. cercetători	44
din care: C.S.I	3
C.S.II	16
C.S.III	22
C.S.	3

În anul 2009 a obținut titlul științific de doctor 1 cercetător, în prezent numărul cercetătorilor cu titlul de doctor fiind de 18.

În anul 2009 institutul a angajat 4 salariați, pe perioadă determinată și au plecat la pensie 5 salariați.

represented by the calibration and metrological verification services, representing 86 % from the achieved incomes. The researches and the research supports incomes represented 14 % from the actual achieved incomes.

The total expenses in 2009 amounted to 9544365 lei. The largest part of the expenses in 2009, that is 58.8 % of the total expenses, was represented by the personnel costs. The capital expenditures in 2009 represented 8.3 % of the total expenses.

## 5. Actual Investments in 2009

The foreseen investments funds for 2009 were 919000 lei, out of which 18 items were purchased for the total amount of 795705 lei. The items which could not be purchased due to the lack of valid offers were included in the investment plan for 2010.

Based on the Government Ordinance No. 20/1992 regarding metrology activities, modified and approved by the Law No. 11/1994, with the subsequent amendments and additions, in 2009, INM received a funding of 800000 lei from the budget of the Ministry of Industry representing funding from the state budget for the purchase of additional equipment needed in order to develop and improve the national measurement standards, according to Chapter 51.01 „Public authorities and external actions” position C–Other investment expenditures – independent purchases, in compliance with Annex 3/35 of Law no 18/2009 regarding the state budget for the year 2009.

For the purchase of the 8 pieces of equipment supported from the MEF funds the open call procedure was organised, followed by a supplementary electronic call.

Also four pieces of equipment were purchased for Temperature, Electrical Quantities and Gas concentration laboratories, the costs being covered from the development funds of BRML.

## 6. Personnel

The situation of the INM personnel on December 31 2009 was as follows:

1. No. of positions listed in the organisational structure	128
2. No. of filled positions on 31.12.2009	115
3. No. of higher educated personnel	64
4. No. of research personnel	44
of which: Senior researcher I	3
Senior researcher II	16
Senior researcher III	22
Researcher	3

One scientist got her Doctor degree in 2009, raising the number of INM scientists with this title to 18.

A number of 4 people were hired in 2009 with a contract extending for a specified period, while 5

## **7. Participarea la activitățile din Comitetele Tehnice EURAMET**

**7.1 Reuniunea Comitetului Tehnic EURAMET pentru Metrologie în chimie, METCHEM** a avut loc la București, în perioada 03 – 06.02.2009.

La aceasta reuniune au participat 55 de reprezentanți din aproape toate țările membre sau asociate EURAMET, 2 reprezentanți din partea BIPM și 3 reprezentanți ai IRMM. Din partea INM au participat dr. Mirella Buzoianu – director științific al INM și organizatorul local al CT, dr. Steluța Duța - cercetător științific în laboratorul Materiale de Referință din INM și fiz. Mirela Anghel – cercetător științific în laboratorul Concentrație de gaze al INM.

Principalele aspecte ale activității din CT pentru Metrologie în chimie – METCHEM abordate în anul 2009 au fost:

- Stadiul proiectelor derulate în cele 4 Grupe de lucru (Anorganică, Organică, Electrochimie și Gaze). Din acestea, având în vedere dotarea tehnică existentă, INM poate activa efectiv doar în Grupa pentru substanțe Anorganice și parțial în Grupa de Lucru pentru Electrochimie;
- Analiza propunerilor de CMC-uri care au vizat cu precădere revizuirea de CMC-uri anterior declarate (îmbunătățirea) și mai puțin declararea de noi CMC-uri;
- Lansarea de proiecte noi de comparare EURAMET, care se referă la măsurări complexe (ex. trasabilitatea rezultatelor măsurărilor de salinitate, diverse pesticide din alimente/apă, etc.);
- Diseminarea rezultatelor obținute în proiectul ERA NET Plus în desfășurare
- Analiza propunerilor de proiecte EMRP în domeniul ENERGIEI care urmau să fie lansat la sfârșitul anului 2009.

## **7.2 Adunarea Generala (AG) a Organizației Regionale de Metrologie EURAMET e.V**

În perioada 08 – 10.06.2009 s-au desfășurat în Malta, lucrările celei de-a 3-a Adunări Generale (AG) a Organizației Regionale de Metrologie EURAMET e.V cu participarea delegaților institutelor de metrologie naționale membre, asociate sau corespondente ale EURAMET precum și a invitațiilor organizațiilor cu care această asociație cooperează.

Lucrările Adunării Generale din acest an s-au desfășurat pe trei nivele:

- întâlnirea bordului de directori;
- sesiunea închisă a Adunării Generale cu participarea a câte unui singur delegat desemnat de institutele naționale de metrologie europene;
- sesiunea deschisă a Adunării Generale cu participarea tuturor delegaților și invitaților.

employees retired during the same period.

## **7. Participation in the General Assembly and in the Technical Committees of EURAMET e.V.**

**7.1 The annual Meeting of the Technical Committee for Metrology in Chemistry of EURAMET e.V.** The annual Meeting of the Technical Committee for Metrology in Chemistry of EURAMET (METCHEM) took place in Bucharest between 03 – 06.02.2009. A number of 55 participants representing almost all the EURAMET members or associates attended the meeting, plus 2 representatives from BIPM and 3 representatives from IRMM. INM was represented by Dr. Mirella Buzoianu, scientific director of INM and local organiser of the TC meeting, Dr. Steluta Duta, senior researcher with the Reference Materials Laboratory of INM and Mrs. Mirela Anghel, physicist, researcher with the Gas Concentration Group of INM.

The main aspects regarding the problems tackled within TC METCHEM during 2009 were:

- The state of the projects carried out within the 4 Workgroups (Anorganic chemistry, Organic chemistry, Electrochemistry and Gases). Due to its technical limitations, INM participates actively in just two Workgroups, namely in Anorganic chemistry and partially in Electrochemistry;
- Analysis of the CMC submissions, focusing especially on revising the already declared CMCs (aiming at improving them) and less on declaring new ones;
- Proposing new EURAMET comparison projects, dealing with complex measurements (e.g., the traceability of salinity measurements, measurements of various pesticides in food / water, etc.);
- Dissemination of the results obtained in the running ERA NET Plus JRPs;
- Analysis of the proposed JRPs for the EMRP call on Energy that was to be launched at the end of 2009.

## **7.2 The General Assembly of EURAMET e.V.**

The General Assembly (GA) of EURAMET e.V. took place between 08 – 10.06.2009, in Malta. The participants were delegates of the member NMIs, of the associates or of the corresponding organisations and representatives of the organisations EURAMET e.V. co-operates with.

The 2009 GA of EURAMET e.V. comprised three levels:

- the Board of Directors meeting;
- the closed session of the GA, with the participation of only one delegate from each NMI member of EURAMET e.V.;
- the open session of the GA, with the participation of all the delegates and invited

Din partea INM, la lucrările celor două sesiuni a participat Dr. Mirella Buzoianu, delegat al INM în EURAMET e.V.

În cadrul lucrărilor Adunării Generale au fost abordate o serie de probleme a interes general pentru asociația EURAMET, între care pot fi remarcate:

1. Politica EURAMET referitoare la vizitele de evaluare paritare efectuate la fața locului de membrii ai institutelor naționale de metrologie similare;
2. Progresele înregistrate de EURAMET de la ultima AG;
3. Activitatea secretariatului EURAMET desfășurată în ultimul an
4. Angajamentul delegaților și codul de conduită și Regulile de procedură ale EURAMET;
5. Bugetul asociației pentru perioada următoare;
6. Stadiul mandatului acordat președinților Comitetelor Tehnice ale EURAMET;
7. Regulile de procedură ale EMRP.

În procesul CIPM-MRA a fost stabilit faptul că Organizațiile Regionale de Metrologie (RMO) sunt responsabile de revizuirea Sistemelor de Management a Calității (QMS) ale institutelor de metrologie naționale care operează în acele regiuni. De asemenea, s-a agreat faptul că această revizie poate implica vizite la fața locului, efectuate de membrii oricăror instituții similare (peers). Această modalitate, însă, este folosită inegal în cadrul diferitelor RMO-uri, EURAMET fiind singura organizație regională care nu o folosește formal până acum. Datorită creșterii continue și mari a numărului de state Membre și Asociate, utilizarea vizitelor la fața locului este de așteptat să devină mai importantă și mai solicitantă, motivând astfel o discuție referitoare la posibilitatea schimbării vizitelor la fața locului.

După cum este cunoscut, procesul de revizuire a sistemelor de management a calității efectuate de membrii oricăror instituții similare are scopul de a demonstra competența tehnică a institutului de metrologie în cauză. În principiu, aceste vizite pot fi schimbate și substituite într-o revizie a documentelor, doar dacă competența este demonstrată prin alte mijloace, adică de

1. *Dovezi de substanță* referitoare la operarea continuă satisfăcătoare a unui Sistem al Calității în termeni de vizite expert externe în cadrul proiectelor înregistrate în TC-Q și al procesului de revizuire al CMC. Institutele care au propria declarație a SMC urmează să fie vizitate de experți din institute similare în toate domeniile (management și tehnic) legate de propriile CMC-uri. Astfel, va fi făcută o distincție clară dintre activitățile acreditate și auto-declarate din cadrul unui INM sau al unui Institut Desemnat (ID).

representatives.

INM was represented by Dr. Mirella Buzoianu, the delegate of INM to EURAMET e.V.

Among the topics of general interest for the European Association of NMIs, EURAMET e.V., which were discussed at the 2009 GA, were:

1. The EURAMET policy regarding the on-site visits by peers;
2. The progress of EURAMET from the previous GA;
3. The annual report of the EURAMET secretariat;
4. The delegates commitment, the Code of Conduct and the Rules of Procedure of EURAMET e.V.;
5. The budget of the association for the next period;
6. The situation of the terms in office of the EURAMET TC Chairpersons;
7. The Rules of Procedure of the EMRP Committee.

Regarding the CIPM-MRA, it was commonly agreed that it is the responsibility of the Regional Metrology Organisations (RMOs) to revise the Quality Management Systems (QMSs) implemented by the participating NMIs operating in their respective region. It was also agreed upon the idea that the revision may include on-site visits by peers. The instrument of the on-site visits by peers is accepted by all RMOs but it not equally used by the RMOs, EURAMET being the only RMO which has not formally used it so far. But due to the significant increase of the number of members and associates of EURAMET, the use of this instrument is expected to become more important and more demanding, and therefore a discussion regarding the possibility to exchange such visits appeared to be fully justified.

As it is well known, the main purpose of submitting the quality management systems to a revision process done by peers is to demonstrate the technical competence of that NMI. In principle, the peer visits may be replaced by a revision of the relevant documents, but only in those cases where the competence is demonstrated by other means, meaning it is supported by:

1. *Substantial evidence* regarding the satisfactory continuous operation of a Quality Management System supported by visits by foreign experts within projects registered by the TC-Q and by the CMC revision process. The institute with a self-declared QMS are to be visited by experts from similar institutes for all the domains (management and technical) related to their own CMCs. This way a clear distinction will be made between the accredited and self-declared activities of an NMI or Designated Institute (DI).

2. *Accreditation*, especially in those cases

2. *Acreditare*, în special acolo unde evaluatorii tehnici sunt preluați din alte INM-uri și ID și îndeplinesc criteriile de selecție stabilite de documentul JCRB respectiv. Evaluatorii (membrii instituțiilor similare) trebuie să vină dintr-un laborator care este cel puțin la nivelul laboratorului evaluat. Această cerință este în mod special importantă pentru experții tehnici ai institutelor similare.

În ambele cazuri se iau în considerare și:

3. Pilotarea de CC-KC sau KC sau SC EURAMET (pentru o perioadă de timp limitată la 5 sau chiar 10 ani);

4. Participarea cu succes în CC-KC sau KC sau SC EURAMET (pentru o perioadă de timp limitată 5 sau chiar 10 ani);

5. CMC-urile deja publicate în KCDB;

6. Experiența și reputația în cercetarea metrologică, demonstrată prin publicațiile din jurnalele științifice internaționale.

### **7.3 Participarea la întrunirile anuale ale comitetelor tehnice EURAMET**

La 10 din întrunirile Comitetelor Tehnice EURAMET au participat persoanele de contact pe domeniile respective.

## **8. Activități de diseminare și instruire**

În anul 2009, un număr de 17 cercetători, au participat la 22 sesiuni de comunicări științifice, cu care ocazie s-au prezentat 20 de comunicări științifice. Între acestea poate fi evidențiată prezența specialiștilor INM la seminarul IEEE ținut la București, Congresul Internațional de Metrologie de la Paris și Congresul IMEKO de la Lisabona.

În anul 2009 au fost publicate un număr de 16 articole în revista *Metrologie* și *Proceedings* diferitelor Congrese și Conferințe internaționale.

Revista de **Metrologie** editată de BRML și INM a avut 4 apariții în 2009, articolele publicate fiind bilingve. În fiecare număr au fost incluse contribuții ale unor autori străini. La sfârșitul anului 2009 au fost demarate acțiuni pentru cotarea CNCSIS a revistei (B+).

În anul 2009 au fost organizate 27 seminarii pe teme de interes național în domeniile: Aprofundarea cunoștințelor privind metodele de etalonare, Evaluarea incertitudinii de măsurare, Evaluarea bugetelor de incertitudine, 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.

În anul 2009 s-au efectuat un număr de 10

where the technical assessors come from other NMIs and DIs and meet the selection criteria established by that JCRB document. In these cases, the technical assessors must come from a laboratory having at least the same level as the assessed laboratory. This requirement is particularly important for the technical assessors coming from similar institutes.

In both cases it will also be taken into account:

3. The operation as pilot laboratory for CC-KC or KC or SC EURAMET (over a period of 5 or even 10 years);

4. The successful participation in CC-KC or KC or SC EURAMET (over a period of 5 or even 10 years);

5. The existence of CMCs already published in the KCDB;

6. The experience and reputation in research in metrology, demonstrated by publications in international scientific journals.

### **7.3 The annual meetings of the Technical Committee for Quality of EURAMET e.V.**

INM was represented by the designated contact-persons for each subject field, who attended the 10 meetings of the Technical Committees of EURAMET.

## **8. Dissemination of information and training**

During 2009, from INM 17 scientists participated in 22 scientific events with a number of 20 contributions. We may exemplify the participation of the specialists from INM in the International Symposium IEEE, held in Bucharest International Congress of Metrology from Paris and IMEKO from Lisbon.

A number of 16 papers were published in 2009 in the *Metrologie* scientific quarterly, edited by BRML and INM, and in the *Proceedings* of various international congresses and conferences.

In the *Metrologie* scientific quarterly, the papers are published in two languages and, in 2009, each issue included contributions by foreign authors. At the end of 2009, the appropriate steps were taken in order to obtain the quotation by CNCSIS (B+) for the *Metrologie* scientific quarterly.

A number of 27 seminars on various themes of national interest were organised during 2009 in following areas: consolidation of the knowledge regarding the methods of calibration, the evaluation of the measurement uncertainty, the uncertainty analysis for a measurement leading to the assembling of the uncertainty budgets, metrology in chemistry. Experts from INM provided theoretical and practical training for the metrologists from the laboratories in the BRML network regarding the calibration and metrological verification of instruments in various fields.



vizite și schimburi de experiență de către cercetătorii institutului nostru, ocazie cu care au fost vizitate laboratoare ale institutelor naționale de metrologie din: Anglia, Belgia, Finlanda, Germania, Grecia, Serbia, Spania.

## **9. Comparații interlaboratoare**

În anul 2009 s-au desfășurat un număr de 15 comparații interlaboratoare internaționale și 12 comparații interlaboratoare naționale. Menționăm că aproape toate colectivele au efectuat lucrări pregătitoare temeinice pentru participare, au participat la comparațiile internaționale și au obținut rezultate bune și foarte bune.

Principalele obiective ale acestor comparații au fost:

- Verificarea modului în care se materializează unitatea de măsură în conformitate cu definiția acesteia,
- Verificarea modului de determinare și raportare a incertitudinii de etalonare.
- Verificarea capabilității de a efectua etalonări de înaltă exactitate și susținerea CMC-urilor propuse sau care urmează să fie declarate,

## **10. Etalonări in laboratoare străine**

În anul 2009 au fost etalonate 24 echipamente ale institutului în următoarele institute naționale de metrologie: BIPM – Paris, PTB - Germania, UME – Turcia, DPLA - Danemarca, Fluke Precision Measurements Ltd. - Marea Britanie. Aceste echipamente constituie componente ale etaloanelor naționale sau ale etaloanelor de referință ale României.

## **11. Lucrări de transmiterea unităților de măsură**

În anul 2009, în cadrul INM, au fost etalonate 23410 etaloane și au fost verificate 14619 mijloace de măsurare. Tot în această perioadă au fost executate 133 încercări de model.

Dacă facem o retrospectivă a ultimilor 16 ani se constată că numărul de mijloace de măsurare supuse etalonărilor și verificărilor metrologice a scăzut continuu. Aceasta scădere este mult mai accentuată în 2009, când numărul de etalonări a micșorat cu cca 20 %, în timp ce numărul de verificări metrologice a scăzut practic la jumătate din numărul verificărilor efectuate în anul precedent.

## **12. Probleme de rezolvat în anul 2010**

Problemele ce trebuie rezolvate în 2010 și în continuare pleacă de la obiectivul strategic din această etapă și anume: dezvoltarea INM la un nivel compatibil cu potențialul și necesitățile României, precum și cu cerințele ce trebuie

During 2009, INM specialists participated in 10 visits and consultations in laboratories of the national metrology institutes in Belgium, Finland, Germany, Greece, Serbia, Spain and the United Kingdom.

## **9. Interlaboratory Comparisons**

During 2009, 15 international comparisons and 12 national comparisons were carried out. It is worth mentioning that most of the workgroups of INM were engaged in thorough preparatory work for participation in comparisons and participated in international comparisons with good and very good results.

The main objectives of these comparisons are:

- To check the way the measurement unit is realised according to its definition;
- To check the way the calibration uncertainty is evaluated and reported;
- To demonstrate the capability to perform calibrations and high accuracy measurements and to support the already declared CMCs or the CMCs which are to be declared.

## **10. Calibrations in Laboratories from Abroad**

During 2009, a number of 24 pieces of equipment used at INM as components of the national or reference measurement standards were calibrated in the laboratories of BIPM – Paris, PTB - Germany, UME – Turkey, DPLA - Denmark, Fluke Precision Measurements Ltd. - United Kingdom.

## **11. Dissemination of the SI measurement units**

A number of 23410 measurement standards were calibrated and 14619 measuring instruments were verified at INM during 2009. Also a number of 133 type tests were performed.

If we consider in a retrospective the past 16 years, one may notice that the overall number of instruments brought in for calibration or for metrological verification went constantly down. This decrease is more prominent in 2009 as the number of the calibrations performed has diminished with 20 %, while the number of metrological verifications reduced to half the number registered the previous year.

## **12. Problems that are to be solved in 2010**

The problems that are to be solved in 2010 and in the coming years result from the current strategic objective, i.e., the development of the INM up to a level that would meet the potential and the needs of Romania, as well as from the requirements that

îndeplinite de institut ca membru cu drepturi depline în EURAMET. Astfel:

1. Prima problemă constă în consolidarea institutului național, printr-o finanțare eficientă, pe baza unui program național de metrologie care să permită accesarea proiectelor europene din cadrul programului EMRP. Lansarea unei strategii de dezvoltare nu poate fi făcută fără luarea în calcul a unor resurse bugetare care să acopere cel puțin resursele îndreptate, în special, către investiții.
2. A doua problemă este conștientizarea că fiecare colectiv de cercetători trebuie să acționeze pentru atragerea unor resurse externe (proiecte de cercetare din Programul Național de C-D, ca și din programele lansate de EURAMET).
3. Situația personalului institutului este cea mai importantă și mai greu de soluționat. În ultimii ani, structura de personal a INM a involuat sistematic prin plecarea sau pensionarea unor cercetători și, în prezent, cei mai buni specialiști sunt încărcăți de sarcini administrative, de natură justificativă. În ansamblu, politica de personal din ultimii ani este blocată de interdicția de a face angajări ca și de nivelul de salarizare scăzut și nestimulativ din INM. Este necesară stabilirea unei politici de personal care să conducă la stimularea interesului tinerilor specialiști de a lucra un timp mai îndelungat în INM.

#### ***Revizia științifică a articolului:***

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

#### ***Despre autori:***

Dragoș BOICIUC, *doctor, cercetător științific*  
*I, director INM, e-mail:*  
[dragos.boiciuc@inm.ro](mailto:dragos.boiciuc@inm.ro);  
Mirella BUZOIANU, *doctor, cercetător*  
*științific I, director științific INM, e-mail:*  
[mirella.buzoianu@inm.ro](mailto:mirella.buzoianu@inm.ro).

INM should comply with as a full member of EURAMET e.V.

1. A first problem is the strengthening of the national institute, by providing an adequate financing, as part of a national metrology research programme, that would enable the participation in European projects within the EMRP. It is impossible to launch a sound development strategy without taking into account budget resources able to cover at least some essential investments.
2. The second problem is the necessity to raise the awareness that every research group has to be actively involved in attracting external financial resources (research projects within the framework of the National Research & Development Programme, as well as those launched by EURAMET).
3. The problems generated by the situation of the personnel are the most important and, at the same time, the most difficult to solve. For the past years INM registered a downward trend regarding the man power, as some of its specialists either left the institute or retired and as the best specialists are overwhelmed by administrative tasks that produce in most cases all sorts of explanatory reports. The personnel related problems are aggravated by the persistence of the interdiction to hire new specialists, as well as by the impossibility to offer attractive remunerations that would motivate young and capable specialists to join the INM for extended periods in order to enable them to provide significant scientific contributions.

#### ***Scientific review:***

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

#### ***About the authors:***

Dragoș BOICIUC, *doctor, scientific researcher I<sup>st</sup>*  
*degree, director of INM, e-mail:*  
[dragos.boiciuc@inm.ro](mailto:dragos.boiciuc@inm.ro);  
Mirella BUZOIANU, *doctor, scientific*  
*researcher I<sup>st</sup> degree, scientific director of INM,*  
*e-mail: mirella.buzoianu@inm.ro*