

RETROSPECTIVA ACTIVITĂȚII INSTITUTULUI NAȚIONAL DE METROLOGIE ÎN ANUL 2007

Dragoș BOICIUC

INSTITUTUL NAȚIONAL DE METROLOGIE

Rezumat: Lucrarea prezintă activitatea Institutului Național de Metrologie (INM) desfășurată în anul 2007, în scopul atingerii obiectivului său fundamental, care constă în asigurarea corectitudinii, a uniformității și a trasabilității măsurărilor în România. În cadrul acestui obiectiv, INM urmărește 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, trasabilitate, Institut Național de Metrologie (INM), capabilități de măsurare și etalonare (CMC), etaloane naționale.

Abstract: The paper presents the main activities carried out in 2006 at the National Institute of Metrology (INM) in order to fulfil its fundamental mission, i.e., to assure the correctness, the uniformity and the traceability of measurements in Romania. In order to reach this goal, INM is active in realising, developing, maintaining the national system of measurement standards, assuring its international recognition and linking it to 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 social-economical infrastructure of Romania.

Key words: metrology, traceability, National Institute of Metrology (NMI), calibration and measurement capability (CMC), national measurement standards.

1. INTRODUCERE

Institutul Național de Metrologie (INM) – institut cu profil de cercetare – dezvoltare din subordinea Biroului Român de Metrologie Legală (BRML), este implicat direct în dezvoltarea tehnologică și alinierea metodelor și sistemului de măsurare național și de referință al României la performanțele cerute în Uniunea Europeană.

Obiectivul fundamental al Institutului Național de Metrologie este asigurarea corectitudinii, a uniformității și a trasabilității măsurărilor în România. Metrologia, în cadrul acestui obiectiv fundamental, oferă servicii și propune sau impune reglementări. Serviciile asigurate de metrologie constau, în principal, în etalonări, verificări și încercări la cerere ale aparatelor de măsurat, "diseminând" astfel unitățile de măsură de la etaloanele naționale – corelate cu cele internaționale prin comparații sistematice – la etaloanele secundare și, mai departe, la mijloacele de măsurare de lucru.

Integrarea activității economice și a comerțului atrage după sine schimbări esențiale în ceea ce privește locul și rolul metrologiei, determinând o nouă abordare și impunând o serie de noi cerințe în ce privește calitatea serviciilor metrologice cum ar fi:

- recunoașterea și acceptarea reciprocă a certificatelor de etalonare și măsurare emise de in-

stitutele naționale de metrologie (atât în domeniul reglementat, cât și în cel voluntar), a declarațiilor de conformitate și a mărcilor

- înlocuirea necesității asigurării trasabilității măsurărilor la etaloane naționale cu necesitatea asigurării trasabilității măsurărilor la unitățile SI

- cooperarea în domeniul cercetării științifice și dezvoltării între institutele naționale de metrologie la nivel regional

- restrângerea intervenției statului prin reglementări în favoarea promovării competiției dintre laboratoare, institute și companii industriale

- asigurarea de servicii metrologice eficiente, prompte și recunoscute în condiții concurențiale

- transferul de know-how metrologic către industrie.

2. ACORDUL DE RECUNOAȘTERE MUTUALĂ

Pentru a atinge aceste deziderate, în octombrie 1999, institutele naționale de metrologie din statele membre ale Convenției Metrului au semnat, cu prilejul celei de-a 21-a Conferințe Generale de Măsură și Greutăți (CGPM), "Acordul de Recunoaștere Mutuală (MRA) a etaloanelor naționale și a certificatelor de etalonare și de măsurare emise de institutele naționale de metrologie". Acest document elaborat de Comite International de Poids

et Mesures (CIPM), sub autoritatea Convenției Metrului, are următoarele obiective:

- stabilirea gradului de echivalență a etaloanelor naționale păstrate de către institutele naționale de metrologie;
- asigurarea recunoașterii reciproce a certificatelor de etalonare și a buletinelor de măsurare emise de institutele naționale de metrologie;
- furnizarea către guverne a unui fundament tehnic solid pentru alte acorduri în comerțul internațional, ca și în alte activități de reglementare.

Mijloacele de punere în practică a acestor obiective le constituie:

- comparațiile internaționale de măsurare, denumite comparații cheie;
- comparațiile internaționale de măsurare suplimentare;
- implementarea de către institutele naționale de metrologie a sistemelor calității și demonstrarea competenței lor.

Rezultatele acestor activități desfășurate în cadrul acordului sunt declararea capabilității de etalonare și măsurare (CMC – calibration and measurement capabilities) a fiecărui institut și înscrierea lui în baza de date menținută de BIPM și accesibilă publicului prin pe site-ul BIPM (<http://kcdb.bipm.org/appendixC/>).

Recunoașterea Capabilităților de Etalonare și de Măsurare (CMC) reprezintă un proces internațional în derulare desfășurat cu prioritate în țările membre ale Convenției Metrului, după semnarea Acordului MRA. Demonstrarea capabilităților de etalonare și măsurare se realizează în cadrul unor comparații relevante, organizate sub coordonarea Comitetului Internațional de Măsură și Greutăți (CIPM) și necesită un sistem performant de etaloane, aliniat la nivelul de exactitate și tehnicitate existent în țările membre ale EUROMET.

Nerealizarea, sau amânarea dezvoltării și perfecționării actualului sistem de etaloane naționale conduce la forțarea folosirii unor rute de trasabilitate externe, ceea ce ar avea drept consecințe imediate creșterea foarte mare a costurilor, reducerea competitivității și pierderi de imagine dificil de suportat în contextul economic actual.

3. ACTIVITATEA DESFĂȘURATĂ DE LABORATOARELE INSTITUTULUI VIZÂND ÎNDEPLINIREA CERINȚELOR CIPM-MRA

Statul, reprezentat de Biroul Român de Metrologie Legală (BRML), prin Institutul Național de Metrologie (INM), dezvoltă și deține etaloanele

naționale pe care le pune la dispoziția celor interesați prin transmiterea unităților de măsură beneficiarilor din economie și din sfera științifică. Din motive de capacitate, nu ar fi posibil să se acopere toate cerințele de etalonare din economie prin legătura directă la etaloanele naționale ale INM. Din fericire aceasta nu este necesar nici din punct de vedere metrologic, deoarece de la exactitatea cu care se realizează etaloanele naționale până la exactitatea necesară măsurărilor industriale sunt intercalate nivele de exactitate intermediare. Aceste nivele intermediare de exactitate pot fi preluate de laboratoarele teritoriale ale BRML, laboratoarele bine dotate din întreprinderi industriale, institute de cercetare, unități de învățământ superior, atât publice cât și private. INM asigură trasabilitatea etaloanelor de referință ale acestor centre la unitățile SI.

Standardele internaționale și europene pentru sisteme de managementul calității din seriile ISO 9000 și ISO/CEI 17025 cuprind corespunzător, ca element esențial al asigurării calității, cerința de etalonare a echipamentului de măsurat utilizat și de trasabilitate a rezultatelor măsurării la unitățile SI (*etaloanele naționale*). Textual aceasta apare de exemplu în ISO/CEI 17025, cap. 4.11: *“Producătorul trebuie să identifice toate mijloacele și dispozitivele de verificare și în intervalele de verificare prevăzute sau înainte de utilizarea lor să le etaloneze și ajusteze cu mijloace de verificare certificate, care stau într-o relație cunoscută și valabilă față de etaloanele naționale”*.

În contextul generalizării aplicării prevederilor **SR EN ISO 17025** în laboratoarele de metrologie rezultă rolul cheie al **INM** în cadrul infrastructurii metrologice și calității din România precum și sarcinile sale definitorii: asigurarea bazei fizice a trasabilității internaționale a măsurărilor efectuate în România, mai concret realizarea și menținerea la dispoziția întregii societăți a unui sistem de etaloane naționale 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 aceasta activitate le implică:

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

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

Prima componentă este realizată prin participarea activă la procesul de Recunoaștere Mutuală Multilaterală a Etaloanelor Naționale și a Certificatelor de Etalonare emise de Institutele Naționale de Metrologie (MRA), prin cooperarea cu organizații metrologice internaționale și alte organizații metrologice 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 gama largă de servicii (etalonări, încercări de aparatură metrologică, standarde metrologice, expertiza, asistență de specialitate, etc.) puse la dispoziția tuturor beneficiarilor actuali și potențiali.

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.

Laboratoarele INM demonstrează trasabilitatea etalonărilor pe care le execută la unitățile Sistemului Internațional de Unități (SI) prin:

- documentația etaloanelor naționale;
- comparațiile internaționale la care participă, în urma cărora declară capacitățile de măsurare și etalonare (CMC) pe care le comunică la EUROMET pentru a fi validate și introduse în baza de date accesibilă publicului pe site-ul Biroului Internațional de Măsură și Greutăți (BIPM);
- declararea și validarea, de către Comitetul mixt al Organizațiilor Regionale de Metrologie și al BIPM (JCRB), a capacității de etalonare și măsurare,
- operare sub Sistemul de Management al Calității având ca bază referențialul SR EN ISO 17025/2005,
- acreditarea unor laboratoare pentru serviciile de etalonări, verificări și încercări în baza referențialului SR EN ISO 17025/2005,
- programe sistematice de etalonări ale etaloanelor și echipamentelor;
- certificate de etalonare pentru toate echipamentele utilizate;
- scheme de ierarhizare după exactitate a mijloacelor de măsurare;

Situația declarațiilor de capacitate metrologică este prezentată în anexa 1. Din cele 242 CMC-uri declarate sunt validate 150 și 79 sunt aprobate în Comitetul Tehnic EURAMET și sunt date pentru observații la JCRB, iar restul sunt în stadiu de analiză în Comitetul Tehnic ale EUROMET. Numărul CMC-urilor declarate la început de noi s-a redus în urma comasării domeniilor de măsurare

de către Comitetul Tehnic ale EUROMET. Menționăm că aceste declarații valorifică rezultatele bune obținute de INM la comparațiile efectuate în cadrul programelor PHARE PRAQ III și cele organizate de BIPM, EUROMET și COOMET.

Procesul de efectuare a comparațiilor internaționale și de transmitere și analiză a CMC-urilor este un proces lent și care se află în curs. Participarea la comparațiile internaționale, atât la comparațiile cheie, cât și la cele suplimentare sau bilaterale, implică costuri ridicate, atât pentru efectuarea comparației propriu-zise, cât mai ales pentru lucrările de pregătire, completare și dotare a instalațiilor pentru a fi compatibile cu cele ale institutelor din UE. Această situație se află, în prezent, în atenția managementului instituției și există toate premisele ca situația să se îmbunătățească simțitor prin participarea la programele naționale de cercetare-dezvoltare.

Institutul Național de Metrologie a devenit membru cu drepturi depline al EUROMET (organizația de cooperare între institutele naționale de metrologie din Europa) începând cu anul 2004, în baza hotărârii celei de-a 18-a Adunări Generale a organizației, din 2-4 iunie 2004 și este membru fondator al EURAMET – organizație cu personalitate juridică provenită din transformarea fostei asociații de institute (EUROMET).

Dobândirea calității de membru cu drepturi depline al EURAMET incumbă responsabilități sporite în ce privește susținerea metrologică a economiei și societății românești, prin asigurarea trasabilității la unitățile SI și recunoașterea internațională a măsurărilor, prin asigurarea unui suport de nivel european al calității și corectitudinii măsurărilor din domeniile de interes public și a competitivității industriei naționale.

Institutul Național de Metrologie deține un număr de 22 etaloane naționale atestate și dezvoltă în continuare noi etaloane atestate, instalații unice cu grad ridicat de complexitate, asociate cu metode specifice de lucru pentru reproducerea unităților de măsură și de atribuire a valorilor celorlalte etaloane. Etaloanele naționale constituie baza legală pentru reproducerea, conservarea și transmiterea unităților de măsură tuturor celorlalte etaloane din România.

4. PERSONALUL

Situația personalului institutului la 31 dec. 2007 a fost următoarea:

- | | |
|---|-----|
| 1. Nr. posturilor conform statului de funcții | 141 |
| 2. Nr. posturi ocupate la 31.12.2007 | 135 |

3. Nr. persoane cu studii superioare	81
4. Nr. cercetători	60
din care: C.S.I	4
C.S.II	23
C.S.III	27
C.S.	6

În anul 2007 au obținut titlul științific de doctor 2 cercetători, în prezent numărul cercetătorilor cu titlul de doctor fiind de 18.

În anul 2007 institutul a angajat, pe perioada nedeterminată, 6 tineri salariați, din care 5 sunt ingineri și un șofer. Totodată au fost angajați pe perioada determinată și pe fracțiuni de normă 15 salariați. Au plecat din institut 13 salariați, din care 6 au plecat cu acordul părților, 6 salariați și-au încheiat contractele pe perioadă determinată și 1 salariat a plecat la pensie de invaliditate.

5. BUGETUL DE VENITURI ȘI CHELTUIELI REALIZAT ÎN ANUL 2007

Veniturile planificate în anul 2007 au fost de **14.603.000** lei și s-au realizat un venit de **18.035.459** lei, de unde rezultă un procent de realizare de **124 %**. La acest capitol trebuie menționat aportul a 10 colective de cercetare care cu realizat depășiri mari față de prevederile din plan (cât și față de cheltuieli) și anume: Unghiuri, Lungimi, Materiale de referință, Tensiuni înalte, Temperaturi, Calorimetrie, Fizico-chimice, Concentrații de gaze, Timp frecvență și Acustica – mărimi cinematice.

Ponderea veniturilor realizate, în anul 2007, rezulta din serviciile de etalonări / verificări / încercări metrologice și reprezintă 63 %. Veniturile realizate din activitatea de cercetare sunt în proporție de 37%.

Conform bilanțului contabil de la data de 31.12.2007, institutul are un patrimoniu propriu la valoarea de **24.687.740** lei. Acesta este parte componentă a patrimoniului BRML.

Cheltuielile totale pe anul 2007 au fost de **8.607.017** lei. Ponderea cheltuielilor o reprezintă cheltuielile de personal, adică **5.207.977** lei, ceea ce reprezintă 60 % din cheltuielile totale. Cheltuielile de capital în 2007 sunt de **2.761.921** lei, ceea ce reprezintă 32 % din cheltuielile totale.

6. INVESTIȚIILE REALIZATE ÎN ANUL 2007

În anul 2007 a fost prevăzut un fond de investiții de **3 021 000** lei din care s-au realizat

56 poziții în valoare de **2.761.921** lei. Pozițiile referitoare la unele aparate care nu au putut fi realizate, din lipsa unor oferte valabile, au fost analizate și reluate în planul de investiții pe anul 2008.

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 2007 institutul a primit, o finanțare de la bugetul Ministerului Economiei și Comerțului în valoare de 900 000 lei, reprezentând finanțarea unor achiziții aferente dezvoltării etaloanelor naționale, în completare, de la bugetul de stat. Finanțarea a fost aprobată prin Legea bugetului de stat pe anul 2007.

Pentru 9 echipamentele cumpărate s-a aplicat procedura de achiziție prin „licitație publică”, iar pentru o investiție de completare s-a aplicat procedura de negociere fără publicarea anunțului. Toate obiectivele de investiții au fost realizate, dar a rămas o sumă în valoare de 25.746 lei neutilizată, ca rezultat a licitațiilor la care nu se putea ști care va fi valoarea exactă a echipamentelor achiziționate.

7. PARTICIPĂRI LA SESIUNI DE COMUNICĂRI ȘTIINȚIFICE ȘI VIZITE ȘI SCHIMBURI DE EXPERIENȚĂ ÎN LABORATOARE DE METROLOGIE STRĂINE

În anul 2007, un număr de 22 cercetători, au participat la 25 sesiuni de comunicări științifice, cu care ocazie s-au prezentat 27 de comunicări științifice.

În anul 2007 s-au efectuat 12 vizite și schimburi de experiență de către cercetătorii institutului nostru, cu care ocazie au fost vizitate laboratoare ale institutelor naționale de metrologie din: Anglia, Belgia, Finlanda, Germania, Grecia, Serbia, Spania.

8. COMPARAȚII INTERLABORATOARE

În anul 2007 s-au desfășurat 8 comparații interlaboratoare internaționale și 6 comparații 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 sunt:

- 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 capacității de a efectua etalonări de înaltă exactitate și susținerea CMC-urilor declarate sau care urmează să fie declarate.

9. ETALONĂRI ÎN LABORATOARE STRĂINE

În anul 2007 au fost etalonate 18 echipamente ale institutului în următoarele institute naționale de metrologie: BIPM – Pari, NPL – Anglia, PTB - Germania, CMI - Cehia și METAS - Elveția. Aceste echipamente constituie componente ale etaloanelor naționale sau ale etaloanelor de referință ale României.

10. ORGANIZAREA UNOR SEMINARII PE TEME METROLOGICE

În anul 2007 au fost organizate 11 seminarii pe teme de interes național în domeniile: Acreditarea laboratoarelor de etalonări, Metrologie în Chimie, Evaluarea incertitudinii de măsurare, Comparări interlaboratoare și altele. Trei din aceste seminarii au fost realizate în colaborare cu institutele PTB Germania și IRMM Belgia (institut al Comisiei Europene). Specialiștii INM au susținut, ca lectori, 13 cursuri de instruire teoretică și practică pentru metrologii din laboratoarele BRML.

11. PARTICIPAREA LA ACTIVITĂȚILE DIN COMITETELE TEHNICE EUROMET

Reuniunea Comitetului Tehnic EURAMET pentru Fotometrie – Radiometrie PHORA a avut loc la București, în perioada 20 - 21.04.2007. Acceptând invitația INM de a organiza această reuniune în anul admiterii României în UE, membrii Comitetului Tehnic au remarcat eforturile și rezultatele obținute de INM în acest domeniu de activitate.

Din partea INM au participat, Dr. Dragoș Boiciuc, Director al INM care a rostit o scurtă alocuțiune de bun venit și Mihai Simionescu, reprezentant al INM în cadrul Comitetului Tehnic EURAMET pentru Fotometrie – Radiometrie PHORA.

Reuniunea s-a desfășurat după o agenda foarte încărcată, sub conducerea Dr. Maria Luiza Rastello (INRIM-Italia), Președinte al Comitetului. În afara activităților obișnuite pentru astfel de reuniuni (prezentarea de rapoarte ale INM-urilor participan-

te, analiza situației proiectelor EURAMET în curs în domeniul Fotometriei-Radiometriei, analiza stadiului CMC-urilor declarate, etc.) au avut loc o serie de acțiuni speciale. Dintre acestea se remarcă prezentarea EURAMET făcută de către Dr. Wolfgang Schmidt (PTB), Vicepreședinte al EURAMET care a participat personal la lucrări.

O semnificație deosebită pentru laboratorul Mărimi Optice INM a avut-o vizita de evaluare efectuată de membrii Comitetului Tehnic în laboratorul de la INM. Au fost vizitate și prezentate practic toate capacitățile de etalonare declarate de laborator în cadrul CIPM-MRA (fotometrie, radiometrie, spectrofotometrie).

La toate cele 10 întruniri ale Comitetelor Tehnice EUROMET au participat persoanele de contact pe domeniile respective.

De asemenea doamna Mirella Buzoianu și domnul Ionel Urdea au participat la ultima Adunarea Generală a EUROMET și prima Adunarea Generală a EURAMET care a avut loc în iunie la Teddington în Londra.

12. VIZITE EFECTUATE DE PERSOANE STRĂINE ÎN LABORATOARELE INM

În anul 2007, laboratoarele institutului au fost vizitate de un număr mare de persoane din laboratoarele Direcțiilor Teritoriale ale BRML, din laboratoarele firmelor cu care colaborăm, din laboratorul Armate și altele. De asemenea laboratoarele institutului au fost vizitate de către unii specialiști străini care au participat la Reuniunea Comitetului Tehnic EURAMET pentru Fotometrie – Radiometrie PHORA, ca și de către alți specialiști din institutele naționale de metrologie din Europa.

13. LUCRĂRI DE TRANSMITEREA UNITĂȚILOR DE MĂSURĂ

În anul 2007, în laboratoarele institutului, au fost etalonate 31.509 etaloane și au fost verificate 34.160 mijloace de măsurare. Tot în această perioadă au fost executate 191 încercări de model.

Considerăm că, începând din 2008, odată cu acreditarea laboratoarelor de etalonări, numărul de etalonări solicitate institutului va crește, iar numărul verificărilor va scădea prin preluarea acestora de alte laboratoare autorizate, practic reducându-se la unele verificări din domeniul metrologiei legale care încă nu sunt preluate de alte laboratoare.

BIBLIOGRAFIE

- [1] Biroul Internațional de Măsuri și Greutăți, Acordul de Recunoaștere Mutuală (MRA) a etaloanelor naționale și a certificatelor de etalonare și de măsurare emise de institutele naționale de metrologie.
- [2] **Fănel Iacobescu**, Metrologia la începutul secolului XXI. Noi evoluții și provocări, *Metrologie*, Nr. 1/2004, p 9 – 13.
- [3] SR EN ISO/CEI 17025/2001: Cerințe generale pentru competența laboratoarelor de încercări și etalonări
- [4] **Mihai Simionescu**, EUROMET QS Forum12 și EUROMET 768 Workshop; context, evoluții și semnificații.
- [5] **Wilhelm Brakhahn**, *ISO 9000 pentru servicii*, Editura tehnică, 1998.
- [6] **Dragoș Boiciuc, Cristina Toader**. Rolul Institutului Național de Metrologie în asigurarea unor măsurări trasabile la unitățile SI, *Metrologie* Nr. 1/2006.

Revizia științifică a articolului:

Mirella BUZOIANU, doctor inginer, cercetător științific principal I, Director științific al Institutului Național de Metrologie. E-mail: mirella.buzoianu@inm.ro.

Despre autor:

Dragoș BOICIUC, doctor inginer, cercetător științific principal I, Director al Institutului Național de Metrologie. E-mail: dragos.boiciuc@inm.ro.