



## خطوات نحو نظام وطني للمetrologia

مقترحات لتطوير وتنظيم وتشغيل نظام وطني للمetrologia

الدكتور ابرهارد زايلر

ترجمة فريق عمل البرنامج العربي للمetrologia

## Steps towards a National Metrology System

Proposals for development, organization and operation

Dr. Eberhard Seiler



## شكرو تقدير

إنني أقدر عاليا ملاحظات Manfred Kochsiek و Clemens Sanetra المبنية على خبرتهم الواسعة في مشاريع التعاون الإنمائي. والشكر الخاص إلى Christin Kulgemeyer الذي قرأ بعناية فائقة المخطوطة وساهم بشكل كبير في شموليتها.

Eberhard Seiler

\* يمكن طلب هذه الوثيقة من 9.3-Medien@ptb.de

بالنيابة عن الحكومة الاتحادية الألمانية، يعمل المعهد الفيزيائي الألماني PTB على تحسين أطر العمل للنشاطات الاقتصادية من خلال دعمه للمترولوجيا.

| Translation team<br>(according to the Arabic alphabetical order) |                                 |              | فريق الترجمة<br>(وفق الترتيب الأبجدي) |                               |
|--|---------------------------------|--------------|---------------------------------------|-------------------------------|
| 1  | Eng. Osama A. Melhem            | Jordan       | المملكة الأردنية الهاشمية             | 1 م. أسامة أحمد ملحم          |
| 2  | Physicist. Izdiyar E. Ahmed     | Sudan        | جمهورية السودان                       | 2 ازدهار الطيب                |
| 3  | Eng. Amany I. Yasin             | Sudan        | جمهورية السودان                       | 3 م. أماني إبراهيم يس         |
| 4  | Physicist. Busra A. Mahdi       | Iraq         | جمهورية العراق                        | 4 بصري أحمد مهدي              |
| 5  | Physicist. Tamador S. Saeed     | Sudan        | جمهورية السودان                       | 5 تماضر صالح سعيد             |
| 6  | Physicist. Hanan A. Al-Moudares | Iraq         | جمهورية العراق                        | 6 حنان عبد الجليل المدرس      |
| 7  | Eng. Khalid M. Al-Hariri        | Saudi Arabia | المملكة العربية السعودية              | 7 م. خالد الحريري             |
| 8  | Prof. Khaled Elnagar            | Egypt        | جمهورية مصر العربية                   | 8 أ. د. خالد النجار           |
| 9  | Eng. Sahar M. Khairi            | Sudan        | جمهورية السودان                       | 9 م. سحر محمد خيرى            |
| 10   | Physicist. Suaad A. Rashid      | Iraq         | جمهورية العراق                        | 10 سعاد عبد الستار الصابري    |
| 11   | Eng. Abd Alkareem M. Alazzam    | Jordan       | المملكة الأردنية الهاشمية             | 11 م. عبد الكريم محمود العزام |
| 12   | Aziza O. Ahmed                  | Sudan        | جمهورية السودان                       | 12 عزيزة عمر أحمد             |
| 13   | Physicist. Fatima M. Abdellah   | Sudan        | جمهورية السودان                       | 13 فاطمة مهدي عبدالله         |
| 14   | Chemist. Mona M. Ali            | Sudan        | جمهورية السودان                       | 14 منى محمد علي               |
| 15   | Physicist. Wafa A. Mohammed     | Sudan        | جمهورية السودان                       | 15 وفاء الطيب محمد            |

| Coordinator | جميع الوثيقة ونقطة التواصل |  |
|-------------|----------------------------|--|
|-------------|----------------------------|--|

Physicist. Tamador S. Saeed      Sudan      جمهورية السودان      تماضر صالح سعيد

| Designer | الإخراج |  |
|----------|---------|--|
|----------|---------|--|

Eng. Abd Alkareem M. Alazzam      Jordan      المملكة الأردنية الهاشمية      م. عبد الكريم محمود العزام

| Review and supervision | المراجعة والإشراف |  |
|------------------------|-------------------|--|
|------------------------|-------------------|--|

Eng. Osama A. Melhem      Jordan      المملكة الأردنية الهاشمية      م. أسامة أحمد ملحم



# الفهرس

|       |   |
|-------|---|
| 1     | المقدمة   |
| 2     | الأنشطة التي تتطلب المتولوجيا   |
| 3     | عناصر البنية التحتية الوطنية للمتولوجيا                                     |
| 1-3   | دور الحكومة   |
| 2-3   | المعهد الوطني للمتولوجيا  |
| 3-3   | مكاتب التحقق  |
| 4-3   | المعاهد المعينة   |
| 5-3   | مختبرات المعايرة  |
| 4     | التحديات  |
| 1-4   | التحديات التي تواجه الحكومات  |
| 2-4   | التحديات التي تواجه معاهد المتولوجيا الوطنية                                |
| 3-4   | التحديات التي تواجه مكاتب التحقق  |
| 4-4   | التحديات التي تواجه المعاهد المعينة   |
| 5-4   | التحديات التي تواجه مختبرات المعايرة  |
| 5     | التوصيات  |
| 1-5   | توصيات للحكومات   |
| 2-5   | توصيات للمعاهد الوطنية  |
| 3-5   | توصيات مكاتب  |
| 4-5   | التوصيات الخاصة بالمعاهد  |
| 5-5   | توصيات لمختبرات المعايرة  |
| 6     | التوصيات المتعلقة بالمسائل العامة   |
| 1-6   | تنمية الموارد البشرية والتدريب  |
| 2-6   | إدارة الجودة  |
| 3-6   | رفع مستوى الوعي حول أهمية المتولوجيا  |
| 4-6   | علاقات العملاء  |
| 7     | نحو سياسة وطنية للمتولوجيا  |
| 1-7   | الخطوات   |
| 1-1-7 | مثال: القطاعات الهامة فيما يتعلق بمساهماتها في الناتج المحلي الإجمالي (GDP) |
| 2-1-7 | مثال: حقول مهمة فيما يتعلق بإنفاذ اللوائح                                   |
| 2-7   | تقدير حجم العمل   |
| 8     | الملاحظات الختامية  |

تم تأسيس البرنامج العربي للمetrologia العلمية والصناعية (Arab Metrology Program (ARAMET في عام 2012، تحت مظلة المنظمة العربية للتنمية الصناعية والتعدين، بهدف رفع مستوى التعاون بين المعاهد الوطنية للمetrologia العاملة في الدول العربية وتحقيق الاستفادة القصوى من الإمكانيات المتوفرة لديها، إضافة إلى رفع مستوى الثقة في القياسات بين الدول الأعضاء في هذا البرنامج، وتوقيع اتفاقيات الاعتراف المتبادل وصولاً إلى توقيع اتفاقية الاعتراف المتبادل بين أعضاء اللجنة الدولية للأوزان والمقاييس والتي تعرف باتفاقية CIPM-MRA، مما يساهم في إزالة العقبات الفنية أمام حركة التجارة البينية.

يضم البرنامج العربي للمetrologia العلمية والصناعية حالياً أربع عشرة دولة عربية (الأردن، تونس، الجزائر، السعودية، السودان، العراق، فلسطين، الكويت، لبنان، ليبيا، مصر، المغرب، موريتانيا، اليمن)، منهم أربعة أعضاء كاملي العضوية في المكتب الدولي للأوزان والمقاييس (تونس، السعودية، العراق، مصر)، إضافة لعضوين مشاركين (السودان واليمن).

ولتحقيق البرنامج لأهدافه التي أسس من أجلها، فإن البرنامج يقوم بتنفيذ المهام التالية:

1. توطيد العلاقات بين المعاهد الوطنية للمetrologia العاملة في الدول الأعضاء ورفع مستوى التعاون بينها، إضافة إلى توحيد مواقف الدول الأعضاء في القضايا ذات الاهتمام المشترك.
2. تحقيق الاستفادة القصوى من المقومات المتوفرة في المنطقة في مجال معايير القياس الوطنية، وتوفير قاعدة بيانات لهذه الإمكانيات من خلال عقد دورات تدريبية وورش عمل وندوات ومؤتمرات... الخ.
3. عقد برامج المقارنات البينية.
4. تطوير العلاقات بين البرنامج العربي للمetrologia والمنظمات الإقليمية والدولية للاستفادة منها وتبادل الخبرات.
5. تحقيق الاعتراف المتبادل بين الدول الأعضاء في مجال معايير القياس الوطنية وشهادات المعايرة، من جهة أولى، ومن جهة أخرى تحقيق الاعتراف المتبادل مع منظمات أخرى.
6. توحيد إجراءات المعايرة وطرق الفحص في الدول الأعضاء بما ينسجم مع المتطلبات والممارسات الدولية وبالشكل الذي يساهم في تحقيق الاعتراف الدولي بمعايير القياس الوطنية في الدول الأعضاء.
7. تطوير أدلة وتوصيات وإجراءات موحدة للاستعانة بها من قبل الدول الأعضاء في مجالات metrologia الصناعية والعلمية ذات الاهتمام المشترك.

وذلك من خلال ثلاث مجموعات عمل:

- مجموعة العمل (1): مجموعة التدريب والتطوير وتبادل المعلومات.
- مجموعة العمل (2): مجموعة اختبارات الجدارة والمسح metrologi.
- مجموعة العمل (3): مجموعة إدارة الجودة وترتيبات الاعتراف المتبادل.

ولقد أنجز هذا البرنامج خلال مسيرة عمله القصيرة نسبياً العديد من الأعمال التي من أهمها، إصدار ترجمة عربية للمعجم الدولي للمترولوجيا الأساسية، و ترجمة للمعجم الدولي للمترولوجيا القانونية، و ترجمة لمعجم مصطلحات تقييم المطابقة، وإصدار التوجيه العربي لأدوات القياس المبني على أساس التوجيه الأوروبي لأدوات القياس (Measuring Instrument Directive (MID)، والذي تم من خلاله التأسيس للعلامة العربية للمطابقة.

ويهدف التبادل السريع للمعلومات والاستفادة المثلى من الخبرات العربية، وبمبادرة من السيد أحمد الدويصر (خبير مركز المواصفات والمقاييس في المنظمة العربية للتنمية الصناعية والتعدين)، فقد قام البرنامج بتاريخ 29 مارس 2017 بتأسيس مجموعة غير رسمية، عبر تطبيق WhatsApp، تضم جميع الراغبين من الدول العربية للمساهمة في تسريع التعاون وتبادل الأفكار في مجال المترولوجيا العلمية والصناعية والقانونية. وقد أثبتت المجموعة خلال فترة قصيرة أنها قادرة على مناقشة العديد من القضايا الهامة بطريقة منفتحة وفعالة وبعيدة عن التعقيدات الروتينية.

في شهر أغسطس 2017، تلقت المجموعة نسخة عن الوثيقة (Steps toward a National Metrology System) من تأليف Dr. Eberhard Seiler والصادرة عن المعهد الفيزيائي التقني الألماني Physikalisch-Technische Bundesanstalt PTB.

وعلى ضوء إطلاع أعضاء المجموعة على هذه الوثيقة، ونظراً لأهميتها فقد اقترح السيد عبدالعزيز القصير (رئيس البرنامج العربي للمترولوجيا) على أعضاء المجموعة التعاون في ترجمتها، وقد لاقت هذه الفكرة حسن القبول من جميع الأعضاء، وتم التواصل مع Dr. Marion Stoldt رئيسة إدارة التعاون الفني في المعهد الفيزيائي التقني الألماني PTB التي دعمت هذا التوجه ووافقت مشكورة على ترجمة الوثيقة للغة العربية. وعليه تم تشكيل فريق العمل التطوعي الذي قام بترجمتها لتعميمها على جميع المهتمين في الدول العربية.

وفي الختام، فإنه لا يسع البرنامج العربي للمترولوجيا العلمية والصناعية سوى التوجه بالشكر الجزيل إلى مؤلف هذه الوثيقة (Dr. Eberhard Seiler) وإلى المعهد الفيزيائي التقني الألماني PTB على السماح بترجمة هذه الوثيقة الهامة، كما لا يسع البرنامج سوى التقدم بخالص الشكر لجميع فريق الترجمة الذين ساهموا بإخلاص في ترجمة هذه الوثيقة، وللأخ عبد العزيز القصير على متابعته وتحفيزه الدائم لفريق الترجمة، التي نرجو الله أن تكون خطوة على طريق مزيد من التعاون والنجاح.

والله ولي التوفيق،،،،

البرنامج العربي للمترولوجيا العلمية والصناعية

يناير 2018

## الجزء الأول

### المقدمة

هذه الوثيقة موجهة لصانعي القرار والسياسات الذين لديهم معرفة محدودة بالمتروولوجيا، وللمتروولوجيين العاملين في مؤسسات متروولوجية ناشئة، وكذلك لأطراف ثالثة مثل الجهات المانحة والجهات المنفذة لمشاريعهم، وتهدف هذه الوثيقة إلى ما يلي:

- تسهيل الحوار بين الأطراف المذكورين أعلاه.
- إبراز إمكانيات تحسين أجزاء أساسية من البنية التحتية للمتروولوجيا.
- تشجيع الجهود الرامية إلى تأسيس نظام وطني للمتروولوجيا.
- ومن أجل توفير فهم أعمق لأهمية المتروولوجيا فإن هذه الوثيقة تحتوي على:
- لمحة موجزة عن الأنشطة الكثيرة التي تتطلب المتروولوجيا والكميات المراد قياسها.
- معلومات أساسية عن المتروولوجيا وعناصر البنية التحتية للمتروولوجيا.
- المتطلبات والتوصيات اللازمة لتطوير وتنظيم وتشغيل النظام الوطني للمتروولوجيا المحددة أساساً بالقوانين الحكومية والمواصفات الدولية.
- مقترح للخطوات اللازمة نحو تطوير سياسة وطنية للمتروولوجيا.

كما تضمنت هذه الوثيقة أمثلة توضيحية ومراجع لمزيد من التوسع في هذا المجال.

كما تتضمن هذه الوثيقة مقترحاً لإجراءات تضمن أن يكون النظام المتروولوجي ملائماً لاقتصاد الدولة، والذي يتطلب استعراضاً للاحتياجات المتروولوجية للدولة وقدراتها المتروولوجية والحاجة لسياسة لتطوير نظام وطني مناسب للمتروولوجيا. إن

المقولة "نحن بحاجة إلى هذه القائمة من معدات القياس لأن بلدان أخرى تتوفر لديها هذه المعدات" قد تكون صحيحة في حال تشابه الظروف المذكورة آنفاً بين الدولتين إلى حد كبير، وبخلاف ذلك فثمة وجود خطر بأن الفوائد المتوقعة من النظام الوطني للمتروولوجيا لن تتحقق، بل وربما قد يحقق هذا النظام ضرراً بالمصلحة الوطنية، لذلك فإن تقييم التأثير<sup>1</sup> لإنشاء نظام وطني للمتروولوجيا يعتبر ضرورياً قبل البدء بالاستثمار في هذا المجال، والذي يجب أن يتم بشكل موسع وشامل ومن خلال جهات ذات خبرة دولية في هذا المجال، والتي عادة ما تكون غير متوفرة على المستوى المحلي.

كما تهدف هذه الوثيقة إلى تشجيع إنجاز الخطوات الأولى نحو سياسة وطنية للمتروولوجيا، والمتمثلة بجمع البيانات وتصنيفها وتحديد الاحتياجات وذلك باستخدام الموارد المتاحة.

إن هذه الوثيقة لا تتناول المتروولوجيا كعلم للقياس ولا تفاصيل مشاكل متروولوجية محددة، والتي يمكن الحصول عليها مجاناً من خلال المواقع الإلكترونية التالية:

المكتب الدولي للأوزان والمقاييس (BIPM) [www.bipm.org](http://www.bipm.org)  
المنظمة الدولية للمتروولوجيا القانونية (OIML) [www.oiml.org](http://www.oiml.org)  
إن المصطلحات المتروولوجية المستخدمة في هذه الوثيقة منسجمة مع المعجم الدولي للمتروولوجيا<sup>2</sup>

## الجزء الثاني

### الأنشطة التي تتطلب المتروولوجيا

فيما يلي القطاعات والمجالات والأنشطة التي تتطلب المتروولوجيا والكميات الأكثر استخداماً في هذه المجالات:  
قطاع التجارة: تتطلب التجارة نظام وحدات قياس مقبول دولياً وقياسات موثوقة تُسهل تبادل السلع، ولا سيما عبر الحدود

<sup>1</sup> تقييمات الأثر هي إجراءات رسمية قائمة على الأدلة والتي تقيم الآثار الاقتصادية والاجتماعية والبيئية للسياسة العامة (ويكيبيديا).

<sup>2</sup> المعجم الدولي للمتروولوجيا - المفاهيم الأساسية والعامة والمصطلحات المرتبطة بها (VIM) الطبعة الثالثة 2012، والمعجم الدولي للمتروولوجيا القانونية (VIM) طبعة 2013.

الوطنية. وتعتبر قياسات الوزن والحجم والطول الأكثر استخداماً في هذا المجال.

قطاع الإنتاج الصناعي: الذي يتطلب وجود سماحيات محددة للمنتجات لتلبية متطلبات الجودة وضمان تصنيع الأجزاء المختلفة للمنتجات الميكانيكية والهندسية بطريقة تضمن بالنهاية أن يتم تجميعها مع بعضها حسب الأصول. وتعتبر قياسات الأبعاد والكميات الكهربائية والحرارة والضغط مثلاً على هذه القياسات التي يتم استخدامها في هذا المجال.

قطاع الرعاية الصحية: حيث يعتمد الأطباء على التحاليل الطبية للتشخيص ووصف العلاجات، وعادة ما يحتاج هذا القطاع للقياسات الكيميائية والكيمياء الحيوية وتركيب المواد.

قطاع تقييم المطابقة: والذي يحتاج إلى مختبرات قياس وفحص متخصصة لتحديد خصائص المنتجات والمواد وفقاً للمواصفات واللوائح الفنية، وعادة ما يحتاج هذا القطاع لقياس الكميات الفيزيائية وتركيب المنتجات والمواد.

قطاع إنفاذ التشريعات: حيث تحدد التشريعات الحدود الحرجة للكميات التي تحتاج قياسات وبخلاف ذلك لا يمكن ضمان تطبيق التشريعات، ويتوقف نوع الكميات المقاسة على المنتجات المحددة بالتشريعات.

## الجزء الثالث

### عناصر البنية التحتية للنظام

#### الوطني للمetroولوجيا

تتألف عناصر البنية التحتية للنظام الوطني للمetroولوجيا من المكونات التالية:

- النظام الحكومي اللازم لسن التشريعات وتوفير الموارد المالية اللازمة.
- المعاهد الوطنية للمetroولوجيا (NMIs).

- مكاتب التحقق.
- المعاهد المعينة (DIs).
- مختبرات المعايرة.

والتي سيتم وصف مهامها بشكل عام، وقد تختلف أوضاعها ومهامها وتشغيلها ونشاطاتها وفقاً للظروف المحلية السائدة. هذا وتشكل metroولوجيا بالإضافة إلى التقييس واللوائح الفنية والاعتماد وجهات تقييم المطابقة ما يعرف بالبنية التحتية للجودة. ويركز القسم التالي على metroولوجيا.

### 1-3 دور الحكومة:

يتركز دور الحكومة على يلي:

- إنشاء التشريعات القانونية للمetroولوجيا.
- المحافظة على مؤسسات metroولوجيا الوطنية.
- تشجيع ودعم التفاعل بين مكونات البنية التحتية للجودة.
- التفاعل مع منظمات التقييس الإقليمية والدولية.
- توفير الموارد الضرورية.

### 2-3 المعهد الوطني للمetroولوجيا (NMI):

- في العديد من البلدان توجد جهة وطنية تسمى "المعهد الوطني للمetroولوجيا (NMI) أو أي اسم آخر تكون مهامها ما يلي:
- المحافظة على معايير القياس الوطنية والمواد المرجعية ذات الشهادة (CRMs) <sup>3</sup>
  - التأكد من سلسلتها <sup>4</sup> للنظام الدولي للقياس (SI)، أو إلى رتبة أعلى من المواد المرجعية ذات الشهادة (CRMs)؛
  - توفير المعايرة للمعايير ذات المستوى الأدنى (المعايير الثانوية)؛
  - تقديم المشورة والتعاون مع الحكومة والعملاء؛
  - التعاون مع منظمات التقييس الإقليمية والدولية؛
  - عقد البحوث في مجال metroولوجيا (إن أمكن).

<sup>3</sup> تستخدم المواد المرجعية ذات الشهادة في مجالات تركيب المواد للتحقق من طرق القياس التحليلية.

<sup>4</sup> السلسلة هي مقارنات غير منقطعة بين المعايير، وجميعها لها ارتباطات قياس محددة، مما يضمن أن نتيجة القياس أو قيمة المعيار متصلة بمعايير القياس الأولية (انظر الشكل رقم 1).



وفيما يلي أحد المصادر لتفاصيل معهد وطني للمetrologia (NMI) للكتلة: (The Road to a Mass laboratory) والذي قام بإعداده (Martin Firlus) ويحتوي على تفاصيل لتصميم ومواصفات معدات مختبر الكتلة ومتطلبات التدريب متضمناً أمثلة وصور. علماً أن هذا المرجع متاح أيضاً باللغات الفرنسية والروسية والألمانية على التوالي: *Le laboratoire de masse pas a pas*  
*Создание Лаборатории Массы*  
*Der Weg zum Masselaboratorium*

#### لأجهزة القياس<sup>5</sup>

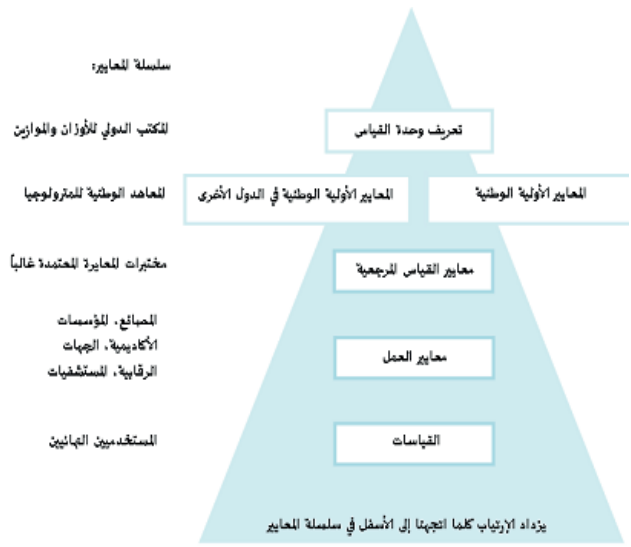
- التحقق من أجهزة القياس<sup>6</sup>
- مراقبة السوق والإشراف metrologi
- فحص المحتوى الصافي وبطاقات البيان للعبوات المعبأة مسبقاً
- التعاون مع منظمات metrologia القانونية الإقليمية والدولية

### 4-3 المعاهد المعينة:

ويمكن لمختبرات الجامعات والوزارات والمستشفيات ومقدمي المرافق الخدمية ومعاهد البحوث والاختبارات معايرة معادنها باستخدام معاييرها الخاصة أو قد تستخدم وسائل أخرى (مثل اختبارات الكفاءة) لضمان دقة نتائجها ومواءمتها. وإذا كان معيار هذا المختبر يصل إلى المستوى الدولي، فيمكن عندئذ تعيين المختبر كمعهد معين (DI) من قبل الحكومة أو من قبل سلطة وطنية أخرى مناسبة، أو من قبل معهد القياس الوطني (NMI) نفسه عندما يُخول للقيام بذلك. وسيكون المعهد المعين (DI) مسؤولاً عن المحافظة على هذا المعيار كمعيار وطني وذلك من أجل نشر السلسلة لمعايير القياس. ويجب أن تتوافق المعاهد المعينة (DIs) مع نفس المتطلبات في المعاهد الوطنية للمetrologia (NMIs) المتعلقة بنظم إدارة الجودة، واختبارات الكفاءة والمقارنات البينية.

### 5-3 مختبرات المعايرة:

تشغل المعاهد الوطنية للمetrologia (NMIs) والمعاهد المعينة (DIs) أعلى مستوى في التسلسل الهرمي للمعايرة وهي مكلفة رسمياً بالمعايير، فيما يكون مستوى مختبرات المعايرة تحت مستوى هذه الجهات. وعلى النقيض من التحقق، فإن معايرة أجهزة القياس ليس بالأمر الإلزامي وفقاً للتشريعات، وإنما تتم وفقاً لطلب مالك أو مستخدم أجهزة القياس من أجل ضمان موثوقية القياسات. وتوجد أنواع مختلفة من مختبرات



### 3-3 مكاتب التحقق:

مكاتب التحقق (وتسمى أيضاً مكاتب الأوزان والمقاييس أو ما شابه ذلك) هي مؤسسات metrologia القانونية. والهدف من metrologia القانونية هو ضمان استخدام الأوزان والمقاييس بشكل صحيح في التجارة وفي القطاعات الأخرى ذات المصلحة العامة مثل الصحة والسلامة وحماية البيئة. ويعتبر تنفيذ اللوائح المهمة الرئيسية لمكاتب التحقق. ويمكن أن يتم تحديد مجال عمل الجهات المعينة بنشاط محدد، إذا لزم الأمر، والتي يمكن أن تشمل:

- الموافقة على اختبارات إقرار النوع واختبارات المطابقة

<sup>5</sup> تتيح فحوصات إقرار النوع وفحوصات المطابقة اعترافاً رسمياً بأن نوع أداة المفحوص ملائم للاستخدام في القطاعات المنظمة قانونياً. قد تكون إجراءات فحوصات إقرار النوع وفحوصات المطابقة هي نفسها. وتصدر الموافقة الرسمية من قبل هيئة حكومية، ولكن ليس بالضرورة من قبل مكتب التحقق.

<sup>6</sup> التحقق هو فحص فيما إذا كانت أداة القياس تلي الأنظمة (أو المتطلبات القانونية)، وتكون نتيجة الفحص إما "نعم" أو "لا". وفي حال أن القيمة الظاهرة للقياس لا تقع ضمن حدود الخطأ، فإن أداة القياس تكون غير مقبولة للاستخدام في القطاعات الخاضعة للأنظمة أو المتطلبات القانونية.

المعايرة:

واقتصاد بلد معين في جدول أعمال حكومته. وإذا كان الأمر كذلك، فإنه سيكون من الضروري لفت انتباه الإدارة الحكومية لذلك. وإذا لم تكن نقطة التنسيق قائمة بالفعل، فإن نقطة واحدة فعلاً يجب أن تنشأ للتعامل مع القضايا المتولوجية للشروع في الأنشطة وفقاً للقوانين والإجراءات الحكومية. ويجب أن يكون مركز التنسيق هذا مُحددًا في هيكلة الحكومة. كما يجب أن تعتمد قرارات الاستثمارات على حقائق وحجج مبررة ونتائج تقييم الأثر. كما يحتاج الأمر إلى إدارة جيدة لتحقيق الكفاءة والفعالية في النظام الوطني للمترولوجيا.

#### 2-4 التحديات التي تواجه معاهد المتولوجيا الوطنية:

يجب على معاهد المتولوجيا الوطنية (NMIs) الناشئة بناء الكفاءة وخلق الثقة في عملها لتلبية احتياجات عملائها الحاليين وجلب عملاء جدد. ويجب تنفيذ هذا العمل بمهنية عالية وفقاً لممارسات المختبر الجيدة. ويحظى تأهيل وتحفيز الموظفين بأولوية عالية. ويجب أن يكون الهدف النهائي هو الاعتراف الدولي بقدرات القياس والمعايرة لمعاهد المتولوجيا الوطنية (NMIs). ويكون الطريق لتحقيق هذا الهدف طويلاً وشاقاً ويتطلب مراجعة من نظراء دوليين ومُعترف بهم وبتأجيلهم في تشغيل معاهد المتولوجيا الوطنية يلي ذلك التوقيع على اتفاقية الاعتراف المتبادل (CIPM-MRA)<sup>8</sup> للقيام بذلك، وفي هذه الحالة يجب وضع أسس سليمة لقدرات المعهد وضمان استمرارية العمل.

والإدارة الناجحة لمعهد المتولوجيا الوطني (NMIs) لا تتطلب فقط معرفة واسعة في المتولوجيا ولكن تتطلب أيضاً مفهوماً واقعياً لتطوير المتولوجيا وفقاً للاحتياجات والقدرات الوطنية، بالإضافة إلى المهارات وضرورة الالتزام بتحقيقها.

- مختبرات معايرة متخصصة تتبع للقطاع الخاص؛
- مختبرات معايرة داخل الشركات التي تعمل إما بشكل حصري لمصالحها الخاصة أو تعمل كذلك لأطراف ثالثة بناءً على طلبها؛
- مختبرات المعايرة التابعة للجامعات والمراكز البحثية؛
- مؤسسات المتولوجيا القانونية، إذا كانت مؤهلة ومخولة لأداء المعايرات.

تنطوي المعايرة على مقارنة بين جهاز القياس مع معيار القياس (المرجع) الذي يتسم بأداء متولوجي كاف (دقة أفضل / ترتيب أصغر). والنتيجة هي بيان كمي بشأن انحراف جهاز القياس عن المعيار وعن المدى المتوقع فيه القياس باحتمال معين، وهو ما يعرف بالارتياح. ويعود الارتياح إلى عوامل مختلفة (مثل بيئة المعايرة وطريقة المعايرة والمُشغل) ويجب تقديرها وتوثيقها. والمثال أدناه يصف نتيجة المعايرة للكتلة<sup>7</sup>.

ويمكن أن يعتمد قبول شهادات المعايرة من قبل أطراف ثالثة على متطلبات الجودة المحددة بالموصفات الوطنية والدولية. كما أن المعايرة ليست إلزامية، على النقيض من التحقق الذي يعتبر إلزامياً.

## الجزء الرابع التحديات

#### 1-4 التحديات التي تواجه الحكومات:

لدى معظم بلدان العالم قوانين ولوائح معينة تتعلق بالمتولوجيا، ومع ذلك، فإن العالم يتغير باستمرار، لذا فإن احتياجات البلدان ومتطلبات المتولوجيا تتغير تبعاً لذلك، ولا يمكن إدراج تطوير إمكانات المتولوجيا لرفاهية مجتمع

<sup>7</sup> نتيجة المعايرة لكتلة مقدارها  $m = (100.004 \pm 0.005) \text{ g}$ ، عند معامل تغطية  $k = 2$  والذي يعني أن "قيمة الكتلة" تقع ضمن المجال  $(100.004 \text{ g} + 0.005 \text{ g})$  و  $(100.004 \text{ g} - 0.005 \text{ g})$  باحتمالية مقدارها حوالي 95٪ (معامل تغطية  $k=2$ ). ويسمح هذا العرض باتخاذ قرار بشأن ما إذا كانت نتائج القياسات متوافقة أم لا. المزيد من التفاصيل في المرجع المتوفر على الموقع الإلكتروني للمكتب الدولي للأوزان والموازين (BIPM) (Guide to the expression of uncertainty in measurement)

<sup>8</sup> CIPM: اللجنة الدولية للأوزان والمقاييس التابعة للمكتب الدولي للأوزان والمقاييس (BIPM)

والمرجع أدناه يختص بآلية الوصول للاعتراف المتبادل بالكفاءة المتروولوجية \*

Towards mutual recognition of metrological competency

إصدار الـ PTB هذا من قبل Christin Kulgemeyer والذي يوضح خمس خطوات للاعتراف المتبادل بالكفاءة المتروولوجية وخمس خطوات مختلفة لعملية المراجعة، والمراجعة البيئية والمراجعة الإقليمية الداخلية للمعايرة وإمكانات القياس، (CMCs) ونشر إمكانات القياس والمعايرة (CMCs) في قاعدة بيانات المقارنة الرئيسية (KCDB)، علماً أن الكتيب متاح أيضاً باللغة الفرنسية (*Vers une reconnaissance mutuelle de la compétence métrologique*).

#### 3-4 التحديات التي تواجه مكاتب التحقق:

تتمثل المهمة الرئيسية لمكاتب التحقق في إنفاذ اللوائح القانونية. وهذه الأنشطة واضحة ومرئية للجمهور. ويجب أن ينفذ العمل بصورة سليمة ونزهة وبما يتوافق تماماً مع اللوائح المرعية، ويجب أن يؤدي إلى قيمة مضافة لأصحاب أجهزة القياس وللجمهور. ويجب أن تكون هناك عقوبات عادلة وكافية للمخالفات وذلك يتطلب أخلاقيات عمل قوية. ويجب على الحكومات أن تكفل بأن يكون الموظفون مؤهلين وذوي كفاءة كافية. كما يجب اتخاذ تدابير مناسبة لمنع الفساد؛ وإلا فإن التحقق سيعتبر عبئاً ونفقات إضافية للأطراف المعنية.

#### 4-4 التحديات التي تواجه المعاهد المعنية:

إن حمل المختبر للصفة الرسمية "كمعهد معين" يحمل معه قدراً كبيراً من الريبة. حيث تقوم هذه المعاهد المعنية بحفظ مراجع القياس التي لها قيمة متروولوجية على المستوى الوطني. وهنا يكون التحدي لهذه المعاهد المعنية (DIs) في تلبية نفسها للمتطلبات المطبقة في معاهد المتروولوجيا الوطنية (NMIs)، وبناءً على ذلك فإن الحكومة عادة ما تقوم بتغطية التكاليف الإضافية للمختبر لكونه يحتفظ بمعايير قياس وطنية. والمعاهد المعنية الكفاءة تواجه تحدياً في تعزيز قدرات النظام الوطني للمتروولوجيا

وفي أن تتحمل مسؤولياتها على المستوى الوطني والإقليمي والدولي.

#### 5-4 التحديات التي تواجه مختبرات المعايرة:

إذا كان وجود طلب على خدمات المعايرة التي ليس من الضروري تقديمها من قبل المعهد الوطني للمتروولوجيا (NMI)، عندئذ فقد تستطيع شركات أو معاهد خاصة أو عامة إنشاء مختبرات معايرة لتوفير هذه الخدمة لطرف ثالث (Third parties). يجب أن تكون إمكانات المعايرة المتوفرة لدى هذه المختبرات معلن عنها ومدعومة بخبرات المعهد الوطني للمتروولوجيا. ويجب أن تكون هذه المختبرات منفتحة الفكر ومستعدة لاغتنام الفرص وتقديم خدمات المعايرة، الأمر الذي يتطلب معلومات تفصيلية عن المعدات الضرورية وبيئة المختبر وإجراءات العمل وطرق ضبط الجودة والعملاء المحتملين. كما ينبغي أن لا يكون هنالك بيئة تنافس غير عادلة بينها وبين الجهات الحكومية. ويجب توضيح هذه التفاصيل قبل البدء بتقديم خدمة المعايرة بشكل تجاري.

## الجزء الخامس التوصيات

ملحوظة: إن التوصيات المتعلقة بجميع المعاهد مثل التدريب مغطاة في الفصل السادس.

#### 1-5 توصيات للحكومات:

##### 1-1-5 الهيئات ضمن الحكومات:

يجب على الحكومات تقديم إمكانات الاتصال والتواصل بين كافة الأطراف المعنية بالبنية التحتية بالمتروولوجيا والجودة، وهذا يتطلب وجود هياكل وظيفية ضمن الأقسام والسلطات الحكومية.

فيما يتعلق بوظائف الهيئات الحكومية فإنه يوصى بالعناصر التالية (انظر أيضا الوثيقة الصادرة عن المنظمة الدولية للمتروولوجيا القانونية (OIML D1)، الاعتبارات حول قانون المتروولوجيا الفصل 4.2.3 تنظيم الصلاحيات والسلطات).

## 2-1-5 مجلس إدارة على المستوى الوزاري:

والذي يمثل مندوبين عن الوزارات المعنية والمتأثرة بالبنية التحتية للجودة والمسؤولين عن السياسات والموازنات.

## 3-1-5 وحدة المترولوجيا:

وهي وحدة تقع في إحدى الوزارات يوكل إليها الوظائف والمهام التالية:

- تعمل كنقطة محورية وطنية للمترولوجيا.
- تعمل كسكرتارية لمجلس الإدارة والمجلس الاستشاري.
- توظيف الخبراء وفرق العمل لمهام محددة.
- الإشراف الإداري على المعهد الوطني للمترولوجيا ومكاتب التحقق المترولوجي.
- مهام ووظائف أخرى يتم تعيينها بواسطة مجلس الإدارة الوزاري.

## 4-1-5 المجلس الاستشاري:

وهو عبارة عن مجلس يتم تشكيله من قبل مجلس الإدارة الوزاري ويكلف بالمهام التالية:

- تقديم المشورة لمجلس الإدارة والمعاهد الحكومية للمترولوجيا.
- المراجعة والتعليق على مشاريع التشريعات وفعاليات معاهد المترولوجيا الحكومية.
- تقديم المقترحات والمبادرات لتطوير النظام الوطني للمترولوجيا.
- القيام بمهام أخرى بناءً على طلب مجلس الإدارة الوزاري.
- يجب أن يتكون المجلس الاستشاري من عدد صغير من الأعضاء الدائمين يلتقون بصفة دورية. وينبغي تواجد عدد متساوي من ممثلين القطاعات الخاصة والعامة. وعند حدوث مشاكل محددة، ينبغي أن توصي وحدة المترولوجيا أو مجلس الإدارة الوزاري بتعيين خبراء أو إنشاء مجموعات عمل لتقديم المشورة أو حل المشكلة.
- ويتم تحديد طبيعة احتياجات التشغيل طبقاً للضوابط الوطنية.
- وقد يكون المجلس الاستشاري جزءاً من البنية التحتية للجودة

(إن وجد)، مما يساهم في إحداث تطوير متزن لكل مكونات البنية التحتية للجودة.

## 5-1-5 التشريعات:

ينبغي أن تركز التشريعات على الوثائق الصادرة عن المنظمة الدولية للمترولوجيا القانونية OIML، وبشكل خاص على الوثيقة (OIML D1, Consideration for a Law on Metrology) والوثيقة (OIML D2, Legal units of measurement)، وينبغي أن تراجع صياغة القوانين الوطنية وتعديلاتها وفقاً لهذه الوثائق. وتعتبر التوصيات الصادرة عن المنظمة الدولية للمترولوجيا القانونية OIML Recommendations نموذجاً للتشريعات التي تبني عليها المتطلبات الفنية والمترولوجية لأجهزة القياس. ويمكن أخذ هذه التوصيات في الاعتبار عند وضع مسودة أو تعديل التشريعات الوطنية. حيث تتضمن توصيات OIML أجهزة ذات تقنيات متقدمة (معدات إلكترونية ومعالجة بيانات) والتي تشكل الجزء الأكبر من المتطلبات. وفي حالة أن هذه التقنيات المرتفعة لا تكون تقنيات شائعة لأجهزة القياس المستخدمة في البلد يوصى بوضع مسودة وثائق خاصة تحتوي فقط على المتطلبات ذات العلاقة وربما حدود خطأ كبير لفترة انتقالية مناسبة. كما ينبغي مراجعة كافة التوصيات والوثائق بالنسبة لقابلية التطبيق على المستوى الوطني قبل وضع مسودة تعليمات وطنية وينبغي ضبطها كي تلائم الظروف الوطنية السائدة.

وبصفة عامة، لا ينبغي أن تتعارض اللوائح الوطنية مع الاتفاقيات الدولية مثل اتفاقية العوائق الفنية للتجارة (TBT) التابعة لمنظمة التجارة العالمية (WTO) إذا لم يكن هنالك ما يبرر ذلك.

كما وينبغي دائماً تطبيق دراسات تقييم الأثر، انظر الفصل رقم (5-6).

المزيد من التفاصيل عن كيفية صياغة اللوائح التنفيذية وإنفاذها يمكن الرجوع للمرجع التالي:

Technical Regulations – Recommendations for elaboration and enforcement of technical regulations By Alex Inklaar

يتناول هذا المرجع: اللوائح الفنية والمواصفات القياسية من وجهة نظر الدولة وسلطاتها ومن وجهة نظر المستخدمين والأطراف المتأثرة، بالرجوع للمواصفات القياسية في اللوائح الفنية، إضافة إلى آلية إنفاذ اللوائح الفنية عن طريق مسح الأسواق.

الكتيب متوفر أيضاً باللغة الفرنسية:

Règlements Techniques – Recommandations pour leur élaboration et leur mise en application



## هيكل تطوير التشريعات المترولوجية

| القوانين           | المراجع   |
|--------------------|---|
| قانون المترولوجيا  | وثيقة المنظمة الدولية للمترولوجيا القانونية (OIML D1)، والذي يتضمن 36 عنصراً، والتي يتم الاختيار من ضمنها العناصر ذات العلاقة بالنظام الوطني للمترولوجيا. ويمكن أن يتضمن القانون التشريع الخاص بوحدة القياس بدلاً من إعداده بشكل منفصل.                 |
| قانون وحدات القياس | وثيقة المنظمة الدولية للمترولوجيا القانونية (OIML D2) الخاص بوحدة القياس القانونية، ولا يشتمل على كيفية تحقيق وحفظ ونشر وحدات القياس، والتي يمكن أن توجد في وثائق أخرى صادرة عن المنظمة الدولية للمترولوجيا القانونية والمكتب الدولي للأوزان والمقاييس. |

| القرارات والتشريعات المتعلقة بالمترولوجيا القانونية               |  |
|---|--|
| الأمور الفنية   | المحتويات والمراجع   |
| أجهزة القياس التي تخضع للرقابة القانونية                          | قائمة بأنواع أجهزة القياس ومجال استخدامها، ويتم تحديثها طبقاً للاحتياجات الوطنية   |
| إقرار النوع وتقييم المطابقة                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- وثيقة المنظمة الدولية للمترولوجيا القانونية (OIML D19)</li> <li>- التوجيه الأوروبي لأدوات القياس EU Measuring Instruments Directive, MID والذي يتضمن أيضاً الطرق والإجراءات المتعلقة بتقييم المطابقة.</li> </ul>  |
| متطلبات الأداء لأجهزة القياس الخاضعة للرقابة القانونية            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- وثيقة المنظمة الدولية للمترولوجيا القانونية (OIML D19)</li> <li>- التوجيه الأوروبي لأدوات القياس EU Measuring Instruments Directive, MID</li> </ul>   |
| تعليمات التحقق من أجهزة القياس                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- وثيقة المنظمة الدولية للمترولوجيا القانونية (OIML D19)</li> <li>- التوجيه الأوروبي لأدوات القياس EU Measuring Instruments Directive, MID</li> </ul>   |
| الإعفاء من التحقق<br>فترات إعادة التحقق<br>التحقق الأولي الإحصائي | <ul style="list-style-type: none"> <li>- قائمة الأجهزة المعفاة من التحقق تحت ظروف خاصة</li> <li>- قائمة الأجهزة التي تتطلب فترة تحقق مختلفة عن الفترة المعتادة والمحددة مسبقاً</li> <li>- قائمة الأجهزة ذات الاستخدام الواحد والأجهزة البسيطة والمواد التي لها ثباتيه مترولوجية عالية مثل الزجاجيات</li> </ul> |

## هيكل تطوير التشريعات المتروولوجية (يتبع)

| المسائل الإدارية  | المحتويات والمراجع   |
|---|--|
| المخالفات والعقوبات                                     | الرجوع للفقرات ذات الصلة من القانون وتحديد العقوبات  |
| التزامات مالكي ومستخدمي ومستوردي أدوات القياس القانونية | يجب تمكين ودعم عمل وكلاء المتروولوجيا القانونية  |
| صيانة وتصليح أدوات القياس القانونية                     | شروط تنفيذ هذا العمل، إضافة لصلاحيات والتزامات مقدمي الخدمة المعترف بهم  |
| الإشراف المتروولوجي / الرقابة                           | مبادئ الإشراف المتروولوجية (OIML D9)، مبادئ ضمان الرقابة المتروولوجية (OIML D16).                                      |
| مسح الأسواق   | دليل التعاون الأوروبي في المتروولوجيا القانونية لمسح الأسواق <a href="http://www.welmec.org">http://www.welmec.org</a> |

| التعليمات وتشمل:   | قد يتعلق المحتوى بما يلي:-   |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- مستخدمى الأدوات القانونية</li> <li>- الجهات المخولة</li> <li>- جهات التحقق</li> <li>- الجمارك</li> <li>- آخرون</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- التعامل مع المشاكل الخاصة</li> <li>- توضيح الغموض في التشريعات</li> <li>- التحديثات</li> <li>- مواضيع أخرى</li> </ul> |
| العقود مع:   | المحتويات  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- المعاهد المحددة</li> <li>- مقدمو الخدمات المعنيين</li> <li>- آخرون</li> </ul>   | الواجبات والمسؤوليات والمسائل المالية والإدارية وغيرها   |

## 2-5 توصيات للمعاهد الوطنية للمetroولوجيا (NMIs)

المعاهد الوطنية للمetroولوجيا هي جهة مقدمة للخدمات تتمثل مهمتها الرئيسية في معايرة أدوات القياس، وينبغي على إدارة المعاهد الوطنية للمetroولوجيا أن تتأكد من أن إجراء المعايرة يتم بالطريقة التي تضمن تحقيق رضا العميل. إن المتطلبات الإدارية والفنية لتقديم خدمات المعايرة قد تم تحديدها في المواصفة القياسية الدولية رقم ISO/IEC 17025- المتطلبات العامة لكفاءة مختبرات الفحص والمعايرة-، والتي ينبغي أن تكون جزءاً من نظام إدارة الجودة، ويجب تطبيقها بغض النظر عما إذا كان الاعتماد مخطط له في المستقبل أم لا، كما وينبغي على الإدارة أن تضمن للموظفين:

- الحصول على التدريب اللازم.

- المسؤوليات المنوطة بهم تتماشى مع كفاءتهم.

- العمل تحت ظروف مناسبة.

- تقديم مخرجات موثوقة ومقبولة.

كما يجب توفير موازنة كافية من ميزانية المعاهد لتطوير الموارد البشرية والتدريب، ويحتوي الفصل 6-1 على تفاصيل أوسع عن تطوير الموارد البشرية.

إن عدم الكفاءة في أداء القوى البشرية لا يمكن تعويضه عن طريق استخدام معدات متطورة أو تهيئة ظروف بيئية أفضل.

وللكشف عن القدرات الحقيقية للمعاهد الوطنية للمetroولوجيا فإنه يجب عليها المشاركة الفعالة في المقارنات البينية الثنائية و/أو الإقليمية لجميع القياسات.

المرجع التالي يوفر تفاصيلاً أوسع عن هذه المقارنات البينية:

Interlaboratory comparison for emerging NMIs,

By: A. Praba Drijarkara and Clemens Sanetra

والذي يتضمن الخطوات اللازمة لبدء المقارنات البينية، بما في ذلك عقد ورش عمل لمناقشة النتائج وصياغة التقارير/المنشورات.

إن المشاركة الناجحة في المقارنات البينية تلعب دوراً فعالاً في تعزيز الثقة في عمل المعهد، وجذب عملاء جدد له، كما وتساهم في دعم سمعة المعهد الوطني للمetroولوجيا. وهذا أمر ضروري للتطوير مستقبلاً والذي يتطلب تعزيز الاتصالات مع العالم الخارجي وخلق وعي حول metroولوجيا. التفاصيل الواردة في الفصل رقم (3-6).

وبالإضافة إلى المشاركة في المقارنات البينية مع المعاهد الوطنية للمetroولوجيا النظرية، ينبغي التعاون داخل المنطقة أيضاً من أجل:

- تبادل الخبرة ووثائق العمل.

- تنفيذ برامج تدريبية مشتركة.

- تأسيس مجموعة من الخبراء.

- الحفاظ على السلسلة metroولوجية لنظام الوحدات الأساسية (SI) (دون أن تكون من موقعي اتفاقية المتر) من خلال وجود معاهد وطنية للمetroولوجيا (NMI) ذات مؤهل ذو صلة لتقديم المعايرة،

- الاختصاص في التعامل مع المعدات المكلفة التي تستخدم نادراً وصولاً إلى كفاءة أفضل في الاستخدام.

ينبغي الحصول على عضوية في المنظمات الدولية للمetroولوجيا في الوقت المناسب؛ وذلك في حال أمكن المشاركة الفعالة في البرامج ذات الصلة وكانت الموارد المالية متاحة.

إن قيادة المعهد الوطني للمetroولوجيا (NMI) تتطلب مهارات الاتصال الجيد وفهم الاقتصاد. ومن أجل إدخال لوائح metroولوجية جديدة وتعليمات تحقق جديدة أو تقديم معايرة طوعية لتطبيقات القياس الجديدة، يجب إجراء تقييم الأثر وحساب نسبة المنفعة إلى التكلفة (B/C Ratio)؛ هذا التقييم سوف يقلل من مخاطر الآثار غير المرغوب فيها أو غير المتوقعة، وينبغي أن يتم دائماً بدعم فعال من خبراء metroولوجيا. المزيد من التفاصيل عن إجراءات التقييم والخطوات نحو إنشاء نظام وطني للمetroولوجيا ترد في الفصل 7.

يمكن الاطلاع على التوصيات المتعلقة بالتوعية وعلاقات العملاء في الفصل رقم (3-6) والفصل رقم (4-6).

## 3-5 توصيات لمكاتب التحقق

النشاطات المتعلقة بتطبيق القانون:

تنطوي أنشطة مكاتب التحقق على فحص أدوات القياس ومطابقتها للأنظمة، ويجب أن تطبق مكاتب التحقق متطلبات الجودة الواردة بالمواصفة القياسية الدولية (ISO/IEC 17020) -المعايير العامة لتشغيل مختلف أنواع هيئات التفتيش. وهنا يجب على الإدارة التأكد من كفاءة الموظفين وتأهيلهم للعمل، وإطلاعهم على

الواجبات والمسؤوليات المنوطة بهم. التفاصيل ترد في الفصل رقم (6).

وتُعنى المتولوجيا القانونية بالعمل الميداني، ولتنفيذ ذلك نحتاج للمركبات من أجل نقل الموظفين ومعدات وأدوات للتحقق بالإضافة إلى التنظيم الفعال للجمع بين الأنشطة المختلفة توفيراً للوقت والمال. كما ويجب ألا يتأثر العمل المتولوجي القانوني بنقص الدعم اللوجستي مثل نقص مركبات النقل.

#### فحص صافي المحتوى وبطاقة البيان للعبوات المعبأة مسبقاً:

يُعد هذا الإجراء ذو أهمية من أجل حماية المستهلك، حيث يتم تنفيذ هذا النوع من التفتيش في مواقع التعبئة بما في ذلك المحال التجارية خصوصاً إذا تمت عملية التعبئة في غياب المشتري. كما وأن التوثيق الدقيق للنتائج مطلوب من أجل ضبط عملية التعبئة، وفي حال كانت المخالفات المرصودة كثيرة ولا تتناقص على الرغم من التفتيش المنتظم عندها يجب أن يتم التأكد من مطابقة العبوات على فترات زمنية أقصر. أما في حال العبوات المعبأة مسبقاً المستوردة فيجب أن يتم التأكد من مطابقتها لدى السلطات الجمركية أو في مستودعات المستورد لذلك ينبغي إعلام المستوردين بضرورة التعاون لتسهيل إجراءات التفتيش. كما وينبغي أن يركز التفتيش على المنتجات ذات الطلب العالي.

#### مقدمو خدمات المياه والغاز والكهرباء:

تقوم هذه الجهات بالتحقق من دقة أدوات القياس الخاصة بهم والمستخدم في قياس الكمية التي تصل لعملائها. لأن بيعها يعتبر معاملة تجارية، لذا وجب التحقق من أدوات القياس ذات الصلة. لأن مقدمي الخدمات قد يعملون في وزارات أخرى غير الجهة المسؤولة عن المتولوجيا القانونية، وينبغي عقد اتفاق بين الأطراف المعنية بهدف ضمان انسجام التشريعات وعدم تضاربها، وتخويل جهات التحقق بالإشراف على إجراءات الفحص وإجراءات قبول أدوات القياس المطابقة في حال تم التحقق منها من قبل الجهات مقدمة الخدمات. وقد طبق هذا الإجراء في عدة بلدان بالاستخدام الأمثل لمعدات الفحص المتاحة والقوى العاملة وبالشكل الذي يضمن حماية المستهلك وعدم تضارب المصالح.

#### التأهيل القانوني لأدوات القياس:

أدوات القياس القانونية يجب أن تستوفي مواصفات جودة محددة وفقاً لمتطلبات إقرار النوع أو متطلبات تقييم المطابقة، وبشكل عام فإن الفحوصات المطلوبة في كلتا الحالتين تستخدم نفس المواصفات القياسية الدولية. وبما أن الموارد اللازمة مثل معدات الفحص والموظفين المؤهلين غير متوفرة وليست ضرورية عند كثير من البلدان؛ فإنه يوصى بالاستفادة من مخرجات الأنظمة المتولوجية القائمة أصلاً مثل:

- نظام شهادات المنظمة العالمية للمتولوجيا القانونية (OIML): مثل شهادات تقييم النوع لأدوات القياس وإجراءات القبول المتبادل لشهادات تقييم النوع.
- "شهادة تقييم المطابقة" لأدوات القياس القانونية وفقاً لتوجيهات الاتحاد الأوروبي الخاصة بأدوات القياس (MID).
- شهادات إقرار النوع أو شهادات تقييم المطابقة الوطنية.

وهنا تجدر الإشارة إلى أن كل أنواع الشهادات الواردة أعلاه قد تستخدم من أجل إصدار الموافقات الوطنية اللازمة دون الحاجة إلى تكرار الفحوصات؛ وعليه ينبغي على التشريعات الوطنية إتاحة إمكانية ذلك، وفي حال الحاجة يمكن طلب نتائج الفحص من حامل شهادة تقييم المطابقة أو إقرار النوع.

#### ملاحظة:

في هذه الأثناء فقد تم استبدال النظام الأساسي لمنح الشهادات OIML Basic Certificate System ونظام ترتيبات القبول المتبادلة OIML Mutual Acceptance Arrangement ("OIML MAA") بنظام منح الشهادات OIML Certification System (OIML-CS)، والذي دخل حيز التنفيذ في 1 يناير 2018. (ربما على أثر التوجيه الأوروبي لأدوات القياس MID).

#### التعاون الإقليمي والدولي

هنالك توجه نحو توثيق التعاون بين البلدان المجاورة ونحو إيجاد سوق إقليمية مشتركة، عن طريق انسجام التشريعات الفنية وإجراءات القبول المتبادل للشهادات ذات الصلة؛ ومنه يجب أن

تساهم المتروولوجيا القانونية في هذا التعاون وتستفيد منه عن طريق:

- انسجام تعليمات ولوائح التحقق.
- الاستخدام المشترك للمعدات باهظة الثمن.
- القبول المتبادل لشهادات التحقق والمعايرة.
- تأثير أقوى على أنشطة المنظمة العالمية للمetroولوجيا القانونية (OIML).

## الجزء السادس

### التوصيات المتعلقة بالنواحي العامة

#### 1-6 تطوير الموارد البشرية والتدريب

ينبغي على تطوير الموارد البشرية ألا يقتصر فقط على التدريب على عمليات القياس والمعايرة والتحقق بل ينبغي أن يتعدى ذلك ليشتمل أيضاً تحفيز العاملين والتواصل مع العملاء ووضع قواعد إنشاء هوية مؤسسية؛ حيث تُساهم هذه المهارات في جودة وفعالية وكفاءة العمل وسمعة المعهد. وتُعد الإدارة مسؤولة عن وضع السياسة التدريبية للمعهد وتنفيذها.

وكما هو معلوم فإنه ليس من السهل الحصول على موظفين مؤهلين للعمل في أي من مجالات المتروولوجيا حيث يجب وبشكل عام أن يتم تدريبهم على العمل. ناهيك أن الاحتياجات التدريبية تُكتشف من خلال مقارنة متطلبات العمل مع مستويات الأداء للموظفين.

#### 1-1-6 خطة التدريب

ينبغي أن تشمل خطة التدريب على ما يلي:

- محتوى التدريب، والنتائج المتوقعة، وتحديد العمل اللازم والتجهيز للقيام به في المختبرات الموجودة في بلد المتدرب بعد الانتهاء من التدريب.
- التأهيل المُسبق وإعداد المتدربين للتدريب الموجه.
- اختيار المُدرِّب.
- تأهيل المُدرِّبين.

#### 4-5 توصيات للمعاهد المعنية

ينبغي على المعاهد المعنية أن تكون على علاقة وثيقة مع المعهد الوطني للمetroولوجيا (NMI) والهيئات الحكومية لمناقشة تفاصيل المهام والمسؤوليات وآليات الدعم. كما وينبغي تحديد وضبط القضايا الأساسية في عقود، والحفاظ على آليات التواصل بعد تعيين المهام والمسؤوليات وذلك من أجل إعلام العملاء المحتملين حول إمكانيات المعايرة الجديدة.

#### 5-5 توصيات لمختبرات المعايرة

يُفضل إعداد خطة عمل لأنشاء مختبر المعايرة، ولكن يجب أن يكون إعداد الخطة إلزامياً إذا كانت المعايرة هي النشاط التجاري الوحيد. كما ويجب اعتبار المعاهد الوطنية للمetroولوجيا مصدراً للمعلومات وشريكاً لتبادل الخبرات، ويجب الاتصال والتواصل معها فيما يتعلق ب:

- معايير القياس المناسبة ومعدات المعايرة.
- إجراءات المعايرة.
- حسابات الارتياح.
- إصدار شهادات المعايرة.
- متطلبات المختبرات والجودة.

وهنا تجدر الإشارة إلى أن مختبرات المعايرة يجب أن تشارك في المقارنات البينية إما مع المعهد الوطني للمetroولوجيا (NMI) أو مع شركاء معترف بهم لإثبات جدارتهم (الكفاءة). كما ينصح أن يتم حصول هذه المختبرات على الاعتماد إذا:

- كان ذلك من متطلبات العملاء.



■ التدريب المتقدم من مُصنّعي أدوات القياس: ويتضمن التدريب العملي على الاستخدام الصحيح والأمن، وصيانة الأدوات قيد البحث، هذا النوع من التدريب يكون مشمولاً في عقود شراء الأدوات الجديدة ما أمكن ذلك.

■ التدريب المتقدم من مختبرات المعايرة المعتمدة: حيث يمكن الاستعانة بها للتدريب على إجراءات التحقق وحسابات الارتياح لمختلف أنواع الأدوات بحيث يمكن اكتساب الخبرة التي يمكن تطبيقها على العمل اليومي.

■ التدريب المتقدم من المعاهد الوطنية للمترولوجيا الأخرى (NMIs): حيث يمكن توفير تدريب على الكميات التي تحتاج إليها المعايرة.

من جهة أخرى، وفي حال عدم إمكانية عقد التدريب اللازم داخل البلد ينبغي أن يتم التدريب خارجياً، وبما أن التدريب الخارجي مُكلف فإن عدد المشاركين قد يكون محدوداً، وعلاوة على ذلك قد تؤدي اللغة إلى تفاقم الصعوبات. ناهيك أنه قد تختلف بيئة التدريب عن بيئات المختبرات في بلد المُتدرب الأمر الذي من شأنه ألا يُمكن المتدربين ذوي الخبرة المحدودة من التطبيق الصحيح للمعرفة المكتسبة في مُختبراتهم.

### 6-1-3 تدريب موظفي المترولوجيا القانونية

بالإضافة إلى أنه يتوجب على موظفي المترولوجيا القانونية أن يمتلكوا الكفاءة الفنية إلا أنه لا بد من معرفة العناصر التالية:

- التشريعات ذات الصلة.
- الحقوق والواجبات.
- التفاعلات والتعاملات مع العملاء والسلطات/ الهيئات.
- طرق مسح الأسواق.

إن الوثيقة رقم (OMIL D14): تدريب وتأهيل موظفي المترولوجيا القانونية تحتوي على تفاصيل الهيكل والمحتويات وتنظيم تدابير التدريب ومتابعة معايير، فضلاً عن أمثلة للمناهج الدراسية وتستخدم هذه الوثيقة لتحديد مواضيع التدريب واختيارها. في حين أن ذوي الخبرة يمكنهم تدريب صغار الموظفين، نحتاج لخبراء من أجل توفير التدريب على التحقق من أنواع جديدة من أدوات

- مدة التدريب.

- الموقع ومتطلبات التدريب (معدات التدريب وبيئة التدريب).

- اختبارات للتحقق من المعرفة المكتسبة من قبل المشاركين في التدريب.

- وثائق المحتويات ونتائج الاختبار.

- تقييم التدريب.

بعد التدريب، يجب على المتدربين تنفيذ المهام في مختبراتهم كما هو مُخطط له، ويُفضل أن يكون ذلك تحت إشراف مدرب ذو خبرة. يُعد هذا ضرورياً لاكتساب الخبرة والثقة بالنفس وإظهار الكفاءة. كما ينبغي تحديث وتوثيق مسؤوليات الموظفين المتدربين، حيث لن تكون هنالك فائدة للمختبر إذا لم يتم تكليف المتدرب بعمل يتوافق مع نوعية التدريب الذي حصل عليه أو في حالة أن المعدات اللازمة غير متوفرة.

يجب تدريب الموظفين على سياسة العمل للمؤسسة فيما يتعلق:

- علاقات العملاء.

- استلام، تخزين، والتعامل مع عينات الفحص والمعايرة.

- السرية.

- الحيادية.

- النزاهة.

- إدارة الممتلكات.

- قضايا السلامة والبيئة.

حيث تعد المهارات الواردة أعلاه جزءاً من متطلبات الجودة والاعتماد.

### 6-1-2 جهات التدريب

يجب اختيارهم وفقاً لنوع التدريب المطلوب:

■ التدريب الداخلي كجزء لا يتجزأ من عمل المعهد: يتم التدريب على القضايا الأساسية والتي تتضمن الموضوعات العامة مثل المصطلحات، والوحدات، ومبادئ القياس، والأخطاء والارتياح. حيث ينبغي على الموظفين المختصين نقل الخبرة للزملاء الأقل خبرة كجزء من عملهم، ولا بد هنا من الإشارة إلى توفر وثائق مجانية من المنظمة الدولية للمترولوجيا القانونية (OMIL) والمكتب الدولي للأوزان والمقاييس (BIPM). ويفضل تحديد مضمون التدريب واختبار النتائج وتوثيقها.

### 3-6 التوعية حول أهمية المعايرة

نبدأ بمجموعة من التساؤلات؛ لماذا ينبغي أن تُنفق الشركة المال لمعايرة أدوات القياس الخاصة بها؟ لماذا يتوجب على الحكومة أن تستثمر في تطوير نظام القياس الوطني؟ ماهي فوائد المترولوجيا القانونية للجمهور؟

تكشف هذه الأسئلة عن الحاجة إلى المعلومات والإجراءات من أجل زيادة الوعي بمفاهيم وتطبيقات علم القياس سواءً للأطراف المعنية أو الأطراف المتأثرة. وينبغي أن تكون إجراءات التوعية مُدرجة في جدول أعمال إدارة معاهد المترولوجيا وتُخصص لها موارد كافية.

يُمكن توجيه إجراءات التوعية خصوصاً إلى:

الجمهور: كما هو معلوم فإن الوقت، ودرجة الحرارة، والوزن، والطول، وكميات أخرى تعد جزءاً من حياتنا اليومية، ولابد من استخدامها بإدراك الجهود العالمية لضمان قياسات موثوق بها. من المناسبات الخاصة التي ترفع من مستوى الوعي بالمترولوجيا هي الاحتفالي باليوم العالمي للمترولوجيا والذي يُحتفل به في (20 أيار/مايو) (وهو اليوم الذي عقدت به اتفاقية المتر عام 1875). حيث يقوم المكتب الدولي للأوزان والمقاييس (BIPM) بإعداد الملصقات التي يمكن تحميلها مجاناً من الموقع الإلكتروني للمكتب. بيان من المعهد الوطني للمترولوجيا والجهات المعنية بالقضايا الإعلامية عن الحالة الراهنة للمترولوجيا في البلد المعني؛ حيث ينبغي على وسائل الإعلام إضافة ونشر الأمثلة عن الفوائد التي قد تعود على الجمهور.

كما وينبغي التواصل مع وسائل الإعلام المعنية ليس فقط في يوم المترولوجيا العالمي ولكن أيضاً في حال التوصل لمعالم هامة مثل الكشف عن إمكانيات مُعايرة جديدة للصناعات وحماية العملاء من الاحتيال.

الأوساط الأكاديمية والتدريبية ينبغي تشجيعها ودعمها من قبل إدارة المعاهد المعنية بالمترولوجيا في إعداد وتحديث مواد التدريس عن المترولوجيا ونظم المترولوجيا الوطنية والدولية. وإلى جانب زيادة الوعي لدى الطلاب والعلماء، ينبغي استكشاف وإقامة علاقات التعاون في الميادين الخاصة.

القياس، يمكن أن يكون هؤلاء الخبراء إما من الشركة المُصنعة للأجهزة أو من مكاتب التحقق الأخرى.

كما يُمكن أن تُدرس الجوانب القانونية من قبل موظفي الوزارات أو غيرهم من الخبراء القانونيين، بشرط أن يكون المُدرِّبين من ذوي الخبرة غير المتفرغين.

ينبغي تنظيم عملية التدريب كجزء من جدول العمل واختتامه بفحص وتوثيق النتائج، وتحديد مسؤولية التدريب لذوي الخبرة وفقاً للكفاءة المثبتة والموثقة.

### 2-6 إدارة الجودة

يعد إنفاذ وتشغيل نظام إدارة الجودة من الممارسات الجيدة في المختبرات، وهذا أمرٌ لا بد منه في حالة أن كل من المعاهد الوطنية للمترولوجيا والمعاهد المخصصة ترغب بالحصول على الاعتراف الدولي. كما وأن المواصفة القياسية الدولية التي تعد مرجعاً لأنظمة الجودة في مختبرات المعايرة رقم (ISO/IEC 17025): المتطلبات العامة لمختبرات الفحص والمعايرة.

في حين أن الفصل رقم (4) من المواصفة القياسية الدولية أعلاه (المتطلبات الإدارية) متوافق مع متطلبات المواصفة القياسية الدولية رقم (ISO/IEC 9001)، الفصل رقم (5) (المتطلبات الفنية) يحتوي متطلبات إضافية خصيصاً لمختبرات الفحص والمعايرة. ويصف الفصل رقم (5) بالتفصيل الشروط المتعلقة بالموظفين، المختبرات، المعدات وتداول عينات الفحص والمعايرة وإعداد تقارير النتائج.

لا بد أن تكون تفاصيل المواصفة القياسية معروفة ومُستوعبة من قبل جميع الموظفين، على الأقل فيما يتعلق بعملهم ومسؤولياتهم. وتقع على عاتق الإدارة مسؤولية تطبيق نظام الجودة والتحقق من آليات التطبيق.

ومن جهة أخرى فإن المواصفة القياسية ذات الصلة بالتحقق (كشكل من أشكال التفتيش) هي المواصفة القياسية الدولية رقم (ISO/IEC 17020): المعايير العامة لتشغيل أنواع مختلفة من هيئات التفتيش.

دليل عمل تحسين ممارسات القياس The Measurement Practice  
Improvement Guide:

صُمم دليل العمل هذا للصناعيين الصغار والمتوسطين بهدف:

- تحسين الوعي بالمتروولوجيا.
- تمكين الشركات لترسيخ الممارسات القياسية الجيدة.
- تحسين النوعية والتنافسية.
- زيادة ثقة العملاء بالشركة ومنتجاتها.

صُمم دليل العمل هذا ليقود الشركات من خلال ثلاث خطوات:  
أهمية القياس، القياس داخل الشركات، القياس وتحسينه داخل  
الشركات وذلك من خلال التقييم الذاتي الذي يتضمن الأسئلة  
وآليات التصنيف وأية إجراءات أخرى مقترحة للتحسين.  
قام بجمع وتصميم الدليل المعهد الوطني للمetroولوجيا في جنوب  
أفريقيا (NMISA) بالتعاون مع (PTB).

## الجزء السابع

### نحو إعداد سياسة وطنية للمetroولوجيا

هل هناك حاجة إلى قيام بلد معين باعتماد سياسة وطنية  
للمetroولوجيا، أم أنه يمكن الاكتفاء بإتباع ومواكبة التوجهات  
والتوصيات الدولية فيما يتعلق بالأجهزة والمعدات، والمواصفات  
الفنية، والتشريعات من القوانين واللوائح المعمول بها؟  
جميع البلدان التي تقوم على اقتصاد قوي هي أعضاء في اتفاقية المتر  
والمنظمة العالمية للمetroولوجيا القانونية (OIML). وفي إطار هذين  
التنظيمين، استطاعت هذه البلدان وضع قواعد وتوصيات لتلبية  
احتياجاتها وفقاً للتكنولوجيا الحديثة والمتطورة. إلا أن التحدي  
الذي يواجه البلدان الأخرى غير الأعضاء يتمثل في تطوير نظام  
للمetroولوجيا يكون في متناول اليد ويستجيب أساساً لاحتياجاتها  
الأكثر إلحاحاً وأهمية.

الشركات الصناعية ينبغي اطلاعها على إمكانيات المعايرة وتقديم  
المشورة بشأن مسائل القياس والمعايرة، للاطلاع على التفاصيل،  
انظر البند رقم (4-6).

الوزارات والهيئات الحكومية ذات الصلة لابد من إبلاغها من قبل  
إدارة المعاهد المعنية بالmetroولوجيا عن الإنجازات metroولوجية الجديدة  
ذات الصلة بمجالات اختصاصها. وينبغي أن تبدأ المشاريع المنتظرة  
لتوسيع نطاق أنشطة metroولوجيا أو تغييرها كلياً - إذا لزم الأمر لذلك -  
بزيادة الوعي وذلك من خلال تقديم حقائق عن الطلب الحالي  
والفرص المتاحة لتحسين الحالة قيد البحث، بما في ذلك تقدير أولي  
(ربما نوعية) للتكاليف والمنافع التي تمكننا من الحصول على الالتزام  
اللازم من قبل الإدارة.

#### 4-6 العلاقات مع العميل

ينبغي على معاهد metroولوجيا السعي من أجل إنشاء وتأسيس علاقات  
جيدة مع العملاء الحاليين والمستقبليين وذلك بهدف تطوير  
الخدمات؛ وهذا يمكن أن يتم من خلال الإجراءات الواردة أدناه:

- تحديد وإعلان المعلومات اللازمة حول إمكانيات القياس  
والمعايرة.
- تقديم النصائح حول القياس وأساليب المعايرة.
- الدعوة لزيارة مختبرات المعهد الوطني للمetroولوجيا.
- المساهمة في ورش العمل التدريبية.
- ينبغي أيضاً إنشاء وتأسيس جهات اتصال مع الشركاء الحاليين  
والشركاء الدائمين مثل:
- غرف التجارة والصناعة.
- الجامعات ومعاهد التدريب.
- المؤسسات الاحترافية المهنية.
- مختبرات الفحص.
- هيئات الاعتماد وتقييم المطابقة والتقييم.

وفيما يلي أدناه مثال توضيحي يتضمن مادة علمية ينبغي أن يتم  
توزيعها على العملاء أصحاب العلاقة كما يُفضل أن يتم  
توفيرها في كل الظروف لباقي العملاء ولأغراض أخرى.

بطبيعة الحال، وفي ظل نظام المترولوجيا يجب مراعاة رصد المبادئ العامة والإجراءات المترولوجية الإدارية والفنية مثل السلسلة المترولوجية وحسابات الارتياح، مع الأخذ بعين الاعتبار انسجام نطاق القياس المعمول به وإمكانياته جنباً إلى جنب وإمكانيات نظام المترولوجيا ككل مع الاحتياجات الاقتصادية والمجتمعية في ذلك البلد.

كما ويجب الأخذ بالاعتبار "الاحتياجات المترولوجية" في بلد معين ومدى تأثيرها اقتصادياً ومجتمعياً عليه. وبما أن "الاحتياجات المترولوجية" تُعد حقل اختصاص خبراء المترولوجيا، إلا أن الأثر الناتج عن هذه "الاحتياجات" يشمل المتأثرين من تطبيقات علم المترولوجيا وتحديداً في المناطق الخاضعة لتنظيم الأعمال المترولوجية أو ما يدعى (بالمترولوجيا القانونية). هذا ويتعين على الخبراء من كلا الجانبين التعاون معاً لتطوير واستدامة نظام المترولوجيا الوطني وعناصره بنجاح.

ويركز القسم التالي على جانب "الاحتياجات". حيث من الممكن تحديد تكاليف المعدات والأفراد والمختبرات والعمليات بأنواعها (الفنية والإدارية). أما بما يتعلق بالعمليات والأنشطة الأكثر تعقيداً مثل عملية حساب نسبة المنفعة إلى التكلفة (B/C Ratio)، أو عملية إعداد دراسات تقييمات الأثر فإنها تتطلب مدخلات من الاقتصاديين ومن الجهات المعنية بذلك مثل (الأجهزة الحكومية، ورجال الأعمال والمتعهدين، ووكالات الإنفاذ في القطاع الخاص، وما إلى ذلك). وبسبب تعقيد وتنوع هذه الأنشطة، فإن التفاصيل ستعرض في الدراسة التالية، جنباً إلى جنب مع مجموعة من الأمثلة من مختلف المصادر، وبالأخص الآثار الناتجة عن تطبيق المترولوجيا القانونية:

### فوائد المترولوجيا القانونية للاقتصاد والمجتمع

#### Benefit of legal Metrology for the Economy and Society

دراسة للجنة الدولية للمترولوجيا القانونية بقلم (John Birch) (A.M. 2003، 83 صفحة).

وهنا تجدر الإشارة إلى أنه تستخدم مجموعة أخرى من المراجع عند إعداد دراسات تقييم الأثر وحساب نسبة التكلفة إلى المنفعة (B/C Ratio) والتي قام بنشرها المكتب الدولي للأوزان والمقاييس (BIPM). حيث تحتوي هذه المجموعة أيضاً على أمثلة من العديد من البلدان والمناطق فيما يتعلق بالمترولوجيا والبنية التحتية للجودة مُعدة من قبل منظمات مختلفة أو أفراد. وبناءً على ما أسلفنا فإنه من المستحسن التحقق من هذه المراجع والتي من الممكن أن تتضمن أمثلة يمكن أن تُسهل تقييم الأثر لأغراض الاستطلاع العلمي. وكما هو معروف فإن النتائج المستخلصة من دراسة تقييم الأثر وعمليات حساب نسبة التكلفة إلى المنفعة (B/C Ratio) مهمة عند صناعة واتخاذ القرارات المتعلقة بالاستثمارات في القطاع المترولوجي، وينبغي أن تكون مطلباً أساسياً عند إعداد سياسة الوطنية للمترولوجيا (البنية التحتية للجودة).

### 1-7 الخطوات

الخطوات التالية تصف آلية تقييم الاحتياجات المترولوجية، وفي حال أن الوعي بماهية المترولوجيا محدود والاحتياجات غير مفصّلة، ينبغي على إدارة المعهد الوطني للمترولوجيا (NMI) أن تتخذ المبادرة بدعم من الشركاء مثل (الأجهزة الحكومية والسلطات، وغرف التجارة والصناعة). ومن المفترض أن قنوات الاتصال اللازمة قد أنشئت مسبقاً على النحو المبين في الفصول المذكورة أعلاه.

وهنا تم اقتراح الخطوات التالية:

1. تحديد واحد أو عدة قطاعات أو مجالات يمكن أن تقدم مساهمات هامة، على سبيل المثال الناتج المحلي الإجمالي، أو لإنفاذ التشريعات، أو المشاريع الحكومية.
2. تحديد الكميات التي يتعين قياسها (القياسات) للأنشطة في قطاعات أو محددة مختارة.
3. تصنيف مدى القياس، والدقة في القياسات.
4. تحليل الفجوة (ما هو مطلوب مقابل ما هو متاح بالفعل).
5. تقدير الموارد اللازمة.
6. البحث عن حلول بديلة تتطلب عدداً أقل من الموارد؛ ويتعين على خبراء القياس توفير المدخلات الرئيسية المطلوبة في النقطة 2 إلى 6.

7. ترتيب الاحتياجات: تتطلب هذه الخطوة خبراء آخرين وأساليب خاصة، كما هو مذكور أعلاه. كما يمكن الاستعانة بمثال مناسب يمكن تكيفه مع الحالة قيد البحث. وعلى أساس نتائج تقييم الأثر وحساب نسبة التكلفة / المنفعة يمكن وضع ترتيب للاحتياجات.

8. صياغة سياسة وطنية للمترولوجيا

فور الحصول على النتائج والخبرة اللازمين يمكن صياغة السياسة الوطنية للمترولوجيا خطوة بخطوة ومناقشتها واعتمادها من قبل السلطة المختصة.

وباستخدام هذه السياسة كأساس فإنه من الممكن رسم خارطة طريق "لمزيد من التطوير على النظام الوطني للمترولوجيا وعناصره. وترد أدناه التفاصيل والتوضيحات باستخدام الأمثلة.

وينبغي أن تكون سياسة المترولوجيا جزءاً من سياسة أوسع ألا وهي سياسة الجودة الوطنية والتي تتضمن اللوائح، والتقييس، والاعتماد وإجراءات تقييم المطابقة، وهذا من شأنه أن يضمن التنمية المتوازنة للبنية التحتية الوطنية للجودة.

ويتضمن دليل إنشاء أو تحسين المترولوجيا الوطنية في البنية التحتية للكيمياء من قبل برنامج المترولوجيا آسيا والمحيط الهادئ آلية تطوير جزء خاص ذا أهمية وجديد نسبياً من المترولوجيا، حيث يحتوي على معلومات وموضوعات عامة مماثلة أو مكملية للموضوعات التي تم الإشارة إليها أعلاه.

#### المترولوجيا في الكيمياء Metrology in Chemistry

دليل إنشاء أو تحسين البنية التحتية للمترولوجيا الوطنية للكيمياء، ويقع في 21 صفحة، من إعداد الدكتور Dr. Laurie (المؤلف الرئيسي) بمساهمات من خبراء دوليين آخرين كنشاط بدأته لجنة الاقتصادات النامية التابعة لبرنامج آسيا والمحيط الهادئ للمترولوجيا.



1-1-7 مثال: القطاعات الهامة بما يتعلق بمساهمتها في الناتج المحلي الإجمالي (GDP)

الخطوة رقم (1)

الجدول رقم (1)- الجزء الأول: تحديد القطاعات الهامة بما يتعلق بمساهمتها في الناتج المحلي الإجمالي (GDP) ومقدار صادراتها من ذلك القطاع (ملاحظة: تم اختيار البيانات بشكل عشوائي)

| نسبة المساهمة في<br>(GDP) (%) | حصة صادرات<br>القطاع (%) | القطاع <sup>9</sup>             | HS<br>رقم القطاع | رابط مع الجدول 1، الجزء 2 |
|-------------------------------|--------------------------|---------------------------------|------------------|---------------------------|
| 7                             | 32                       | أ) حيوانات حية، منتجات حيوانية  | I                | قطاع a                    |
| 12                            | 57                       | ب) المنسوجات والسلع النسيجية    | XI               | قطاع b                    |
| 9                             | 96                       | ج) المنتجات المعدنية            | V                | قطاع c                    |
| 15                            | 24                       | د) المنتجات النباتية            | II               | قطاع d                    |
| 4                             | 0.6                      | هـ) الآلات والأجهزة الميكانيكية | XVI              | قطاع e                    |

الجدول (1) Eberhard Seiler /PTB©

ويمكن أن تكون البيانات المتعلقة بالأنشطة الاقتصادية (الجدول 1. الجزء الأول والجزء الثاني) متاحة بسهولة من مصادر رسمية مثل الإدارات الإحصائية أو قواعد بيانات غرف التجارة والصناعة، ويستخدم وصف السلعة الموحد نظام الترميز كمثال لتصنيف المنتج ولما كان هذا النظام قد طور لإحصاءات التصدير، فيمكن استخدام الأنظمة الوطنية إذا لم تكن لسلعة التصدير أي صلة.

الجدول رقم (1)- الجزء الثاني: ترتيب الأنشطة الرئيسية للقطاعات المذكورة أعلاه

| القطاع   | الأنشطة الرئيسية/المنتجات <sup>10</sup><br>(التصنيف وفقاً لنظام تصنيف البضائع الموحد HS) | رابط مع جدول 1 و 2    |
|----------|--|-----------------------|
| القطاع a | a <sub>1</sub> , a <sub>2</sub> , a <sub>3</sub> , a <sub>4</sub> , a <sub>5</sub>       | الجدول 2a (غير مشمول) |
| القطاع b | b <sub>1</sub> , b <sub>2</sub> , b <sub>3</sub> , b <sub>4</sub> , b <sub>5</sub>       | الجدول 2b (غير مشمول) |
| القطاع c | c <sub>1</sub> , c <sub>2</sub> , c <sub>3</sub> , c <sub>4</sub> , c <sub>5</sub>       | الجدول 2c (غير مشمول) |
| القطاع d | d <sub>1</sub> , d <sub>2</sub> , d <sub>3</sub> , d <sub>4</sub> , d <sub>5</sub>       | الجدول 2d (مشمول)     |
| القطاع e | e <sub>1</sub> , e <sub>2</sub> , e <sub>3</sub> , e <sub>4</sub> , e <sub>5</sub>       | الجدول 2e (غير مشمول) |

الجدول (2) Eberhard Seiler /PTB©

<sup>9</sup> التصنيف وفقاً للنظام المنسق لتصنيف السلع الأساسية وترميزها أو ما يعرف عموماً بنظام التعريف الجمركية (HS coding system)

<sup>10</sup> بدلاً من المصطلحات العامة تم استخدام رموز عشوائية للأنشطة /المنتجات. حيث وقع الاختيار على القطاع d ، المنتجات النباتية فقط كمثال يرد في

الجدول 2d

## الخطوة رقم (2)

الجدول رقم (2): تحديد الاحتياجات المترولوجية بكميات يمكن قياسها للخضروات (كما أشار إليها المنتجون)

| المنتج غير المعالج           | الكمية المقاسة: الوزن | الكمية المقاسة: الرطوبة النسبية |
|------------------------------|-----------------------|---------------------------------|
| الشاي d <sub>1</sub>         | X                     | -                               |
| القهوة d <sub>2</sub>        | X                     | -                               |
| الذرة d <sub>3</sub>         | X                     | X                               |
| القمح d <sub>4</sub>         | X                     | X                               |
| الخضروات أخرى d <sub>5</sub> | X                     | -                               |

يمكن الحصول على بيانات للكميات المقاسة من أصحاب المصلحة في القطاع ومن الخبراء (وتفحص من قبلهم)

## الخطوة رقم (3)

الجدول رقم (3): مواصفات معدات القياس والضبطات

| المنتج        | الكمية المقاسة: الوزن <sup>8</sup> |           | الكمية المقاسة: الرطوبة النسبية <sup>11</sup> |          |
|---------------|------------------------------------|-----------|---|----------|
|               | المدى                              | الضبطات   | المدى   | الضبطات  |
| الشاي         | كغ (100 – 0.1)                     | OIML 76-1 | -   | -        |
| القهوة        | كغ (100 – 0.1)                     | OIML 76-1 | -   | -        |
| الذرة         | كغ (50000 – 0.1)                   | OIML 76-1 | OIML R59                                      | OIML R59 |
| القمح         | كغ (50000 – 0.1)                   | OIML 76-1 | OIML R59                                      | OIML R59 |
| الخضروات أخرى | كغ (100 – 0.1)                     | OIML 76-1 | -   | -        |

لتصنيف معدات القياس وضبطات الكميات المقاسة يمكن استخدام توصيات OIML ذات الصلة، ومواصفات ISO ومواصفات الدولية الأخرى، ويمكن أيضا الحصول على التصنيف من الخبراء أو من الجهات الفاعلة، وتبرز أهمية هذه المعلومات عند اختيار مديات القياس والضبطات لأن تكلفة الاستثمار في هذا المجال تزداد بصورة ملحوظة بزيادة مديات القياس وزيادة الضبطات وتتضمن التكلفة العالية لأسعار الأجهزة تكلفة الحفظ، الصيانة، واستهلاك الأجهزة، والتي يمكن أن تصل إلى 10% من قيمة الأجهزة في السنة الواحدة.

<sup>11</sup> تحتوي التوصية رقم (OIML R76.1) الخاصة بأجهزة الوزن غير الأوتوماتيكية والتوصية رقم (OIML R59) الخاصة بمقاييس الرطوبة للحبوب والبنود الزيتية) والتوصية (OIML R47) الخاصة بالأوزان المعيارية لفحص معدات الفحص ذات السعة العالية، على المواصفات الضرورية التي لم يتم الإشارة إليها هنا صراحة.

## الخطوة رقم (4)

الجدول رقم (4): تحليل الثغرات المتعلقة بالمقاييس المستخدمة بالمنتجات النباتية الواردة في الجدول 3

| الكمية المراد قياسها | هل يوجد لائحة فنية؟ | هل يلزم لائحة فنية؟ | هل تتوفر معدات التحقق / المعايرة؟ | الاحتياجات                               |
|----------------------|---------------------|---------------------|-----------------------------------|--|
| الوزن                | نعم                 | نعم                 | في مكتب التحقق تصل إلى 500 كغ     | معدات التحقق لموازين جسرية تصل إلى 50 طن |
| الرطوبة              | لا                  | نعم                 | لا                                | اللوائح والمعدات                         |

يتطلب تحليل الثغرات إلى مدخلات ترد من مؤسسات المتروولوجيا الوطنية (بما في ذلك المتروولوجيا القانونية ومختبرات المعايرة) من أجل مقارنة القدرات والطاقت المتاحة مع الاحتياجات المتروولوجية للقطاع قيد البحث. بالإضافة إلى ذلك، يجب الكشف عن مدى الاحتياج إلى اللوائح الفنية إذا كان المطلوب هو التحقق من أدوات القياس المعنية.

## الخطوة رقم (5)

الجدول رقم (5): تقدير الاحتياجات من الموارد الواردة في الجدول 4

| التقديرات        | مرجع التحقق (لائحة فنية) | المعايير المرجعية | المعدات المساعدة | النقل والمختبرات والتخزين | الصيانة | تدريب القوى العاملة |
|------------------|--------------------------|-------------------|------------------|---------------------------|---------|---------------------|
| الموازين الجسرية | \$\$\$\$(R47)            | \$\$\$\$(R4)      | \$\$             | \$\$\$\$                  | \$\$    | \$                  |
| لوائح الرطوبة    | \$(R59)<br>\$\$          | \$(R59)           | \$               | \$                        | \$      | \$                  |

الرمز "\$" وعدد هذه الرموز يدل على التكاليف.

الرمز "\$" يدل على العمل المطلوب في اللوائح الفنية وأثر اللائحة الفنية غير المدرجة في تقدير التكلفة

ينبغي أن يستند تقدير الموارد اللازمة إلى نتائج الخطوة رقم (4). ويمكن التعبير عن الموارد اللازمة للمعدات الإضافية والأفراد والمساحات الفارغة للمختبرات والتكاليف التشغيلية من حيث الأموال ويقدرها أعضاء المؤسسات المعنية، فإن تقييم الآثار غير النقدية تتطلب مشاركة الخبراء (انظر أعلاه).

## الخطوة رقم (6): البحث عن حلول بديلة تتطلب موارد أقل.

ويقصد بذلك البحث عن بدائل تتطلب موارد حكومية أقل للتحقق من أدوات وزن عالية السعة تصل إلى 50 طن (انظر الجدول 4) مثل:

أ- تفويض شركة خاصة لأداء التحقق تحت إشراف السلطة.

ب- السماح للسلطة أو مالكي الموازين الجسرية باستئجار ونقل الأوزان المطلوبة للتحقق.

ت- شراء أوزان قياسية تعادل 20% من الحمل الأقصى ليتم استخدامها في عمليات التحقق، وتطبيق طريقة الإبدال مع إلزام أصحاب الموازين الجسرية لتوفير أثقال من مواد مناسبة مثل الخرذوات المعدنية والخرسانة.

ث- التعاون مع البلدان المجاورة وخاصة في حالة الدول الصغرى المتجاورة.

## الخطوة رقم (7): ترتيب الاحتياجات

قد تكشف نتائج الدراسة لأكثر من قطاع أن الاحتياجات تتجاوز الموارد، وبذلك سيكون من الضروري ترتيب الاحتياجات المتروولوجية (تحديد الأولويات). وينبغي أن تشمل هذه العملية جميع القطاعات التي تم التحقق منها وجميع تقديرات الفوائد المتوقعة والتأثيرات على مؤشرات محددة (وفي بعض الحالات، لا يمكن التعبير عن هذه المنافع بوحدة نقدية). وينبغي ألا يتم العمل في بادئ الأمر بنظام الحلول الرياضية (الخوارزميات الرياضية) لحساب الأولويات، لأنها ستكون معقدة، وينبغي إعداد اقتراح الترتيب من قبل فريق عمل متخصص يتألف من ممثلين عن الحكومة والقطاعات المعنية. وينبغي أن تحدد هذه المجموعة معايير الأولوية استناداً إلى الحقائق والبيانات بالاقتران مع الحس السليم والحجج التي لا يمكن إنكارها. وينبغي أن تقر الهيئة الحكومية المعنية على اقتراح الترتيب. ويمكن أن تكون الخبرة المكتسبة بمثابة مدخلات لصياغة سياسة وطنية للمترولوجيا. وتسهم الإجراءات الموصوفة أعلاه مساهمة كبيرة في "الوعي بالمترولوجيا" وتضع الأساس لوضع سياسة وطنية للمترولوجيا.

## الخطوة رقم (8): صياغة سياسة وطنية للمترولوجيا

ينبغي أن تبدأ السلطة الحكومية المسؤولة هذه المهمة استناداً إلى الخبرة التي اكتسبتها حتى الآن. وتيسر هذه السياسة تخطيط وتخصيص الموارد اللازمة لنظام المترولوجيا ومؤسساته، مما يؤدي إلى توجيه عمل إدارة المؤسسات المترولوجية ويسمح بتقييم النتائج. وينبغي مراجعة السياسات وتحديثها دورياً.

### 2-1-7 مثال: إنفاذ اللوائح

## الخطوة رقم (1): تعريف أهم نظم القطاعات

الجدول رقم (1): القطاعات المهمة والمنظمة قانونياً وترتيب الاحتياجات المترولوجية

يصنف الدعم المترولوجي للتنفيذ إلى:

| القطاع المنظم قانونياً   | عالي جداً | عالي | متوسط | منخفض |
|--------------------------|-----------|------|-------|-------|
| 1- التحكم في حركة المرور | X         |      |       |       |
| 2- حماية المستهلك        |           | X    |       |       |
| 3- التحكم البيئي         |           | X    |       |       |
| 4- الأدوية والمخدرات     |           |      | X     |       |

ملحوظة: تم اختيار القطاعات عشوائياً

## الخطوة رقم (2): تعريف الكميات المقاسة ومعدات القياس في القطاعات المختارة

الجدول رقم (2): معدات القياس المطلوبة للتحكم في حركة المرور

| أنواع معدات القياس:                        |
|--|
| مقياس السرعة، مقياس المسافة، أجهزة التوقيت |
| معدات الرادار والتحكم في السرعة            |
| معدات قياس انبعاثات عوادم المركبات         |
| معدة قياس كفاءة الرنة (محلل الاستنشاق)     |
| مقياس الحمل المحوري، موازين جسرية          |

### الخطوة رقم (3)

الجدول رقم (3): تصنيف معدات القياس والضباطات للكميات المقاسة

| معدات القياس                                  | التوصيات               |
|---|------------------------|
| 1- مقياس السرعة، مقياس المسافة، أجهزة التوقيت | OIML R55               |
| 2- معدات الرادار للتحكم في السرعة             | OIML R91               |
| 3- معدات قياس انبعاثات عوادم المركبات         | OIML R99               |
| 4- محلل الاستنشاق Evidential breath analyzers | OIML R126              |
| 5- مقياس الحمل المحوري، موازين جسرية          | OIML R134 – OIML R76/1 |

المواصفات مأخوذة من توصيات المنظمة الدولية للمetrologia القانونية وهي التي يجب أن تستخدم. كما يمكن تكييف التوصيات على حسب الظروف العالمية إذا لزم الأمر.

### الخطوة رقم (4)

الجدول رقم (4): تحليل الثغرات، مطابقة الاحتياجات والقدرات المتاحة

| التحكم في حركة المرور بالآتي: | هل تتوفر لائحة فنية؟ | هل يلزم لائحة؟ | الاحتياجات ؟ |               |
|-------------------------------|----------------------|----------------|--------------|---------------|
|                               |                      |                | المعدات      | القوى البشرية |
| مقياس السرعة <sup>12</sup>    | نعم                  | لا             | نعم          | نعم           |
| أجهزة الرادار                 | نعم                  | لا             | لا           | لا            |
| انبعاثات العوادم              | لا                   | نعم            | نعم          | نعم           |
| محلل الاستنشاق                | لا                   | نعم            | نعم          | نعم           |
| مقياس الحمل المحوري           | لا                   | نعم            | نعم          | نعم           |

### الخطوة رقم (5): بدائل تقليل الموارد

الجهد المبذول لصياغة اللوائح قد يقل بتبني المواصفات العالمية أو توصيات المنظمة الدولية للمetrologia القانونية. يجب التحقق من مراكز الاختبار التي تتحمل مهام خاصة تحت إشراف حكومي.

<sup>12</sup> يتم التحقق منها بواسطة السلطات، حيث يكون استخدامها إلزاميا في الشاحنات السيارات المؤجرة



## الخطوة رقم (6): تقدير الموارد لسد الفجوات

| الاحتياجات؟   |          |                | التحكم في الحركة بالآتي |
|---|----------|----------------|-------------------------|
| القوى البشرية   | المعدات  | اللوائح الفنية |                         |
| \$\$  | \$\$     | متوفرة ومطبقة  | مقياس السرعة ...        |
| No  | No       | متوفرة ومطبقة  | معدات الرادار           |
| \$  | \$\$\$   | \$             | انبعاثات العوادم        |
| \$  | \$\$     | \$\$           | محلل الاستنشاق          |
| \$\$  | \$\$\$\$ | \$             | الحمل المحوري           |
| الرمز "\$" وعدد هذه الرموز يدل على التكاليف.  |          |                |                         |
| الرمز "\$" يدل على العمل المطلوب في اللوائح الفنية وأثر اللائحة الفنية غير المدرجة في تقدير التكلفة |          |                |                         |

## 7- الترتيب

لا يمكن عرض طريقة بسيطة للتطبيقات العامة، لمزيد من التفاصيل أنظر الأبواب السابقة.

## 8- صياغة سياسات المتولوجية الوطنية (انظر الأبواب السابقة)

## 2-7 تقدير حجم العمل

لتقدير التكلفة يجب أن يؤخذ بعين الاعتبار حجم العمل الضروري لتوفير الخدمة المطلوبة. تستخدم طريقة بسيطة للحصول على تقدير عشوائي بجهد منطقي. مزيد من التفاصيل معطاة أدناه.

مثال: تقدير حجم العمل للتحقق من أجهزة الوزن غير الأوتوماتيكية، OIML class II.

| نوع المعدة:              |              | معدات الوزن غير المؤتمتة |                   | OIML class II |                   |
|--------------------------|--------------|--------------------------|-------------------|---------------|-------------------|
| مدى القياس               |              | ≤ 200 g                  |                   |               |                   |
| مجال التطبيق (القطاعات)  | عدد الممثلين | حجم العينة               | عدد المعدات/ عينة | متوسط/ ممثل   | عدد الأجهزة/ قطاع |
| الصيدليات                | 220          | 10                       | 16                | 1.6           | 358               |
| المعادن والأحجار الثمينة | 65           | 5                        | 9                 | 1.8           | 117               |
| الصناعات الغذائية        | 24           | 3                        | 4                 | 1.3           | 32                |
| المختبرات الطبية         | 70           | 5                        | 5                 | 1.0           | 70                |
| المستشفيات               | 32           | 4                        | 2                 | 0.5           | 16                |
| معامل أخرى               | 19           | 6                        | 4                 | 0.7           | 13                |
| العدد الكلي للمعدات      |              |                          |                   |               | 606               |

ملحوظة: كل البيانات المستخدمة اختيرت عشوائياً

## الجزء الثامن

### تلخيص الملاحظات

إن إنشاء وتطوير عناصر البنية الأساسية للمترولوجيا الوطنية يُعد تحدياً وطنياً. إن المقترحات والتوصيات المذكورة سابقاً صُممت لتحفيز ودعم الجهود في هذا الاتجاه. والتي توضح أن الجهات المعنية من خارج معاهد المتروولوجيا يجب أن تقدم خبراتها وعطاءها لتحليل الأثر على الاقتصاد والمجتمع، وبالتالي فإن علاقات العمل على المستوى العالمي والمحلي يجب المحافظة عليها. إن كل هذه النشاطات تتطلب موارد قد تشكل عبئاً على الاقتصادات الصغيرة والضعيفة، لذلك يجب التخطيط بعناية للاستثمارات والذي يجب أن يضم الأشخاص المؤهلين وذوي الطموح الذين يستطيعون تقديم المنافع المتوقعة وخلق أفكار لرسم مستقبل المتروولوجيا الوطنية.

### توضيحات:

- 1- القطاعات والممثلين يتم تحديدها كما هو موصوف في الباب 7-1.
  - 2- المعدات ذات خصائص الأداء المتساوية أو المتشابهة تستخدم لتعريف المجموعات (مثال: معدات الوزن غير المؤتمنة ذات الدقة (class II) تبعاً للمنظمة الدولية للمترولوجيا القانونية (OIML R76-1) بسعة وزن حتى 200 جرام).
  - 3- عدد العينات الممثلة للقطاعات المختلفة تحدد باستخدام البيانات المحفوظة في الوزارات، الغرف التجارية، الشركاء أو أي مصادر أخرى.
  - 4- لتقدير العدد الكلي للمعدات المستعملة يتم اختيار قليل من العينات الممثلة كمثال وعدد من المعدات المحسوبة في العينة يستخدم لتقدير متوسط العينات الممثلة.
  - 5- الناتج من حاصل ضرب (عدد العينات الممثلة \* متوسط العينات الممثلة) يقدر عدد المعدات المستخدمة التي يجب التحقق منها.
- بجانب عدد المعدات التي يجب التحقق منها، يجب الأخذ بعين الاعتبار الوقت للنقل والتجهيز والتحقق الدوري لتقدير حجم العمل في السنة لحساب التكلفة والإيرادات.

# الطباعة

نشرت من قبل

المعهد الوطني الألماني للمetrologia (PTB)  
Physikalisch-Technische Bundesanstalt  
Bundesallee 100  
38116 Braunschweig  
Germany

## المسؤول

Dr. Marion Stoldt  
+49 531 592-9300  
marion.stoldt@ptb.de  
www.ptb.de/9.3/en

## المؤلف

Dr. Eberhard Seiler

## صورة الغلاف

Dr. Eberhard Seiler

إبريل  
2017





# Contact

Physikalisch-Technische Bundesanstalt

International Cooperation

Dr. Marion Stoldt

Tel +49 531 592-9300

Fax +49 531 592-8225

[marion.stoldt@ptb.de](mailto:marion.stoldt@ptb.de)

[www.ptb.de/9.3/en](http://www.ptb.de/9.3/en)