

W numerze:

Słowo wstępne

WYDARZENIA 4-9

TECHNIKA I POMIARY 10-26

- ♦ Informacje dotyczące realizacji projektu badawczego EMRP SIB63 „Force traceability within the meganewton range”
- ♦ Zachowanie spójności pomiarowej w pomiarach barwy
- ♦ Zastosowanie woltomierza homodynowego w pomiarach mocy elektrycznej AC
- ♦ Rozwiązania funkcjonalne dynamicznych pomiarów masy stosowane przy wyznaczaniu masy pojazdów w ruchu (systemy WIM)
Część I – tensometryczne płyty ważące

WSPÓLPRACA 27-40

- ♦ Zarys historii Międzynarodowej Organizacji Metrologii Prawnej
- ♦ Rola OIML. Znaczenie metrologii prawnej w życiu codziennym

PRAWNA KONTROLA METROLOGICZNA 41-50

- ♦ Zmiana normy dotyczącej wag nieautomatycznych
- ♦ Kolba metalowa II rzędu do cieczy spożywczych

TERMINOLOGIA 51-54

- ♦ Problemy tłumaczenia terminów obcych i kształtowania nowych terminów w metrologii

PROBIERNICTWO 55-56

- ♦ Relacja z obchodów jubileuszu 40-lecia Konwencji Wiedeńskiej

CZY WIESZ, ŻE... 57-66

- ♦ Wzorzec długości – w przyszłość z zegarem optycznym?
- ♦ Polska administracja miar – Vademecum
- ♦ Miary w kuchni

In this issue:

Foreword

EVENTS 4-9

TECHNIQUE AND MEASUREMENTS 10-26

- ♦ Description of EMRP SIB63 “Force traceability within the meganewton range”
- ♦ Ensuring the metrological traceability of color measurement
- ♦ Application of the Lock-in Amplifier in AC Power Measurement
- ♦ Functional solutions in the dynamic mass measurements used to determine the vehicle mass in motion (WIM)
Part I – Bending plates

COOPERATION 27-40

- ♦ History of the International Organization of Legal Metrology at a glance
- ♦ The role of the OIML. Legal metrology in daily life

LEGAL METROLOGICAL CONTROL 41-50

- ♦ The changes of standard relatives to non-automatic weighing instruments
- ♦ Proving tank for food liquids

TERMINOLOGY 51-54

- ♦ Translation of foreign terms and creation of new terms in metrology

HALLMARKING 55-56

- ♦ The jubilee celebration of the 40th anniversary of the Vienna Convention – report

DO YOU KNOW... 57-66

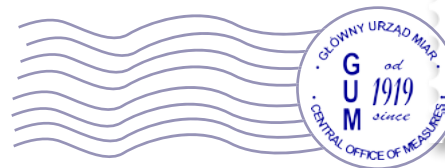
- ♦ Length standard – future with optical clock?
- ♦ Polish administration of measures – Vademecum
- ♦ Kitchen weights and measures

Wydawca: Główny Urząd Miar
ul. Elektoralna 2, 00-139 Warszawa, tel.: 22 581 95 18, 581 95 31, fax: 22 581 90 91.

Redakcja: Karol Markiewicz (red. naczelny), Adam Zeberkiewicz (sekretarz red.),
Maria Magdalena Ulaczyk (Probiernictwo), dr Jerzy Borzymiński (Terminologia), dr Paweł Fotowicz (Technika i pomiary), Karol Markiewicz (Czy wiesz, że...?), Adam Zeberkiewicz (Wydarzenia), Mariusz Pindel (Współpraca), Tadeusz Lach (Prawna kontrola metrologiczna).

Druk: ArtDruk Zakład Poligraficzny, ul. Napoleona 4, 05-230 Kobyłka, www.artdruk.com

Wszystkie prawa zastrzeżone. Redakcja nie zwraca materiałów nie zamówionych oraz zastrzega sobie prawo do skrótów i zmian tytułów.
Pytania i uwagi do redakcji: biuletyn@gum.gov.pl



Drodzy Czytelnicy!

Oddajemy w Wasze ręce trzeci numer biuletynu w tym roku. Jest on poświęcony 60. rocznicy utworzenia Międzynarodowej Organizacji Metrologii Prawnej (OIML). Dlatego też na stronach 27–40 zamieściliśmy dwa interesujące artykuły, p. Joanny Sękali oraz p. Mariusza Pindla, dotyczące historii tej organizacji oraz jej zadań. Znajdą w nich też Państwo informacje na temat zaangażowania przedstawicieli Polski i GUM w działalność tej jakże ważnej organizacji dla bezpieczeństwa publicznego.

Jak zwykle publikujemy interesujące artykuły w dziale Technika i pomiary. Zapraszam do zapoznania się z artykułem p. Mikołaja Woźniaka, o celach i wynikach europejskiego projektu badawczego (EMRP SIB63) z udziałem GUM, dotyczącego spójności pomiarowej w zakresie siły (str. 10). Natomiast problematykę zachowania spójności pomiarowej w pomiarach barwy omawia artykuł p. Sylwii Górnik i p. Alicji Zydorowicz na str. 14.

Ponadto, w dziale Prawna kontrola metrologiczna, p. Krzysztof Plackowski na str. 41 sygnalizuje zmianę normy PN-EN 45501 dotyczącej wag nieautomatycznych.

Na koniec, z przyjemnością informuję, że pierwszy przewodnik po polskiej administracji miar (Vademecum) jest już dostępny w formie elektronicznej na naszej stronie internetowej, a przedstawia tę publikację p. dr Paweł Fotowicz (redaktor naukowy wydania) na str. 62.

Z życzeniami ciekawej lektury,

Karol Markiewicz
redaktor naczelny

Dear Readers!

We are putting in your hands the third issue of this year's Bulletin of GUM. It is dedicated to the 60th anniversary of foundation of the International Organisation of the Legal Metrology (OIML). For this reason, we have published two interesting articles on the history of OIML and its tasks so important for public safety. You can also find there traces of our commitment in the OIML activity. Thus, I would like to encourage you to read two texts of Ms. Joanna Sękala (p. 27) and Mr. Mariusz Pindel (p. 36).

As usual, we publish more interesting papers in the Technique and Measurements section. Thus, I invite you to read the article of Mr. Mikołaj Woźniak who presents objectives and results of the European research project, with our involvement, on force traceability (EMRP SIB63) – p. 10. Next on p. 14 you can find a description how to provide metrological traceability of colour measurement – the article of Ms. Sylwia Górnik and Ms. Alicja Zydorowicz.

Moreover, in the Legal metrological control section, Mr. Krzysztof Plackowski, on page 41, signals the upcoming new version of the standard PN-EN 45501 on non-automatic weighing instruments.

Finally, with great pleasure, I announce that for the first time in Poland, we have published Vademecum on the Polish administration of measures, that is already available on our website. The vademecum is presented for you by dr Paweł Fotowicz, science editor, on p. 62.

Have a nice and interesting reading,

Karol Markiewicz
chief editor

- Marzec- → **CYKL SPOTKAŃ INFORMACYJNYCH NA TEMAT PROGRAMÓW EMRP I EMPIR**
 Kwiecień Przedstawiciele GUM (pp. dyrektorzy Zbigniew Ramotowski i Łukasz Litwiniuk) przeprowadzili cykl sześciu spotkań wyjazdowych, wygłaszając referaty „Wprowadzenie do programów EMRP i EMPIR” i omawiając możliwości uczestnictwa w programach dla podmiotów spoza kręgu Krajowych Instytucji Metrologicznych i Instytucji Desygnowanych. Spotkania odbywały się m.in. na politechnikach: warszawskiej, krakowskiej, wrocławskiej i w Narodowym Centrum Badań Jądrowych. W spotkaniach wzięło udział ok. 160 osób – przedstawiciele instytucji naukowych i uczelni.
- 5-7.05 → **POSIEDZENIE KOMITETU WELMEC**
 W Belgradzie w 31. Posiedzeniu Komitetu WELMEC wzięli udział przedstawiciele 37 państw członkowskich i stowarzyszonych, 8 grup roboczych i 5 organizacji współpracujących. Główny Urząd Miar reprezentowali: Pani Dorota Habich, Wiceprezes GUM ds. Metrologii Prawnej i Pan Mirosław Izdebski, Dyrektor Biura Metrologii Prawnej. Uczestnicy spotkania zapoznali się ze stanem realizacji postanowień z poprzednich posiedzeń oraz z raportem dotyczącym działalności WELMEC. W programie posiedzenia znalazły się również sprawozdania i plany pracy poszczególnych grup roboczych organizacji.
- 13-15.05 → **TARGI „STACJA PALIW” 2015**
 Przedstawiciele Głównego Urzędu Miar wzięli udział w XXII Międzynarodowych Targach „Stacja Paliw” w Warszawie. Pracownicy Biura Metrologii Prawnej, Biura Nadzoru i Laboratorium Przepływów Zakładu Mechaniki wszechstronnie prezentowali stanowisko GUM, w szczególności w ramach Strefy Ekspertów – Nauka, Technika, Bezpieczeństwo.
- 31.05 → **DZIEŃ DZIECKA W OGRODACH KANCELARII PREZESA RADY MINISTRÓW**
 W ogrodach Kancelarii Prezesa Rady Ministrów odbył się piknik rodzinny z okazji Dnia Dziecka pod hasłem „House of Kids. Sezon 3: Bezpieczne dzieci”. Na stoisku GUM dzieci i dorośli mogli dowiedzieć się m.in., jak działają kieszonkowy zegar słoneczny oraz zegar atomowy, sprawdzić zegarek naręczny za pomocą chronokomparatora, a także okulary pod kątem tłumienia przez nie promieniowania UVA. Pracownicy GUM przygotowali również pokazy związane z badaniem refleksu, mieszaniem barw oraz „ładowaniem” światłem widzialnym materiałów wykorzystywanych przy produkcji znaków ewakuacyjnych.
- 1-5.06 → **ZGROMADZENIE OGÓLNE EURAMET**
 W Krakowie odbyło się posiedzenie 9. Zgromadzenia Ogólnego EURAMET – relacja na str. 7.
- 8-9.06 → **SPOTKANIE UCZESTNIKÓW PROJEKTU EMRP IND53 LUMINAR**
 W Głównym Urzędzie Miar odbyło się spotkanie partnerów międzynarodowego projektu EMRP IND53 LUMINAR „Large Volume Metrology in Industry”. Wzięli w nim udział goście z kilku europejskich instytucji metrologicznych i uczelni wyższych oraz trzech pracowników z Laboratorium Długości Zakładu Długości i Kąta GUM.
- 9-10.06 → **SESJA GRUPY WYSZEHRADZKIEJ**
 Przedstawiciele okręgowych urzędów probierczych w Warszawie i w Krakowie wzięli udział w corocznej sesji Grupy Wyszehradzkiej (GV4), zorganizowanej w tym roku w Pradze. Spotkanie dotyczyło głównie spraw technicznych, związanych z metodami badania wyrobów z metali szlachetnych. Przygotowano wspólne stanowisko dyrektorów urzędów probierczych, zawierające krytyczną ocenę w sprawie postępującego ograniczania badań analitycznych w urzędach probierczych krajów członkowskich Konwencji Wiedeńskiej. Omawiano również sprawy wzajemnego uznawania cech probierczych na obszarze UE. Rozważano możliwość i warunki wzajemnego honorowania certyfikatów.
- 10-12.06 → **SPOTKANIE UCZESTNIKÓW PROJEKTU 14RPT ENVCRM**
 Turcja była gospodarzem Kick-off Meeting projektu 14RPT ENVCRM „Matrix reference materials for environmental analysis”. Omówiono na nim zakres przyszłych prac, związanych z wytwarzaniem i certyfikacją matrycowych materiałów odniesienia, przeznaczonych do analizy związków nieorganicznych i organicznych w ochronie środowiska. W spotkaniu wzięli udział przedstawiciele 7 europejskich NMI’s i DI’s oraz 2 placówek naukowych. GUM reprezentowała p. Agnieszka Zoń, główny metrolog w Laboratorium Gęstości, Lepkości i Analizy Spektralnej Zakładu Fizykochemii.
- 12-14.06 → **KONFERENCJA NAUKOWA „SYTUACJA PRZEDSIĘBIORCY NA TLE ZMIAN W PRAWIE PUBLICZNYM I PRYWATNYM W LATACH 2004-2014”**
 Ogólnopolska konferencja miała miejsce w Kazimierzu Dolnym pod patronatem Wojewody Lubelskiego i Dyrektora Okręgowego Urzędu Miar w Warszawie. Wśród przedstawionych referatów znalazło się również wystąpienie przedstawicieli warszawskiego OUM, którzy omówili praktyczne aspekty legalizacji przyrządów pomiarowych –

- obowiązki dla użytkowników przyrządów, wynikające z ustawy Prawo o miarach oraz tryb zgłaszania tych przyrządów do legalizacji ponownej, na przykładzie wag nieautomatycznych i odmierzaczy paliw ciekłych.
- 16-18.06 → **POSIEDZENIE GRUPY ROBOCZEJ WG6, ZAJMUJĄCEJ SIĘ TOWARAMI PACZKOWANYMI**
W Głównym Urzędzie Miar odbyło się posiedzenie grupy roboczej WG6 organizacji WELMEC. Uczestniczyła w nim rekordowa liczba osób (40), które reprezentowały 24 kraje członkowskie. W spotkaniu wzięli udział m.in.: przedstawicielka Głównego Inspektoratu Jakości Handlowej Artykułów Rolno-Spożywczych, przedstawiciele Komisji Europejskiej oraz Europejskiej Federacji Aerozoli, a także oczywiście specjaliści z Głównego Urzędu Miar. Podczas posiedzenia omawiano kwestie związane m.in. z: – nadzorem nad jednolitym stosowaniem dyrektyw i rozporządzeń odnoszących się do towarów paczkowanych i butelek miarowych, – doradztwem oraz wydawaniem opinii dla paczkujących, importerów i organów kontroli na temat wszelkich kwestii związanych z paczkowaniem produktów. Więcej informacji na temat spotkania na stronie internetowej www.gum.gov.pl.
- 25.06 → **ZAKOŃCZENIE PROJEKTU „DOSKONALENIE STANDARDÓW ZARZĄDZANIA W ADMINISTRACJI RZĄDOWEJ”**
Projekt, finansowany ze środków UE, realizowany był od 2013 r. przez Kancelarię Prezesa Rady Ministrów. Uczestniczył w nim m.in. Okręgowy Urząd Probierczy w Warszawie. A udział ten został potwierdzony certyfikatem, przyznany przez Szefa Służby Cywilnej. W projekcie i towarzyszących mu warsztatach wzięło udział wielu pracowników OUP i wydziałów zamiejscowych, doskonaląc umiejętności w dziedzinie obsługi klienta i pogłębiając wiedzę ogólną o pracy urzędników państwowych.
- 30.06 → **SEKUNDA PRZESTĘPNA**
Do ostatniej minuty czerwca 2015 r., wg czasu UTC (Coordinated Universal Time – Uniwersalny czas koordynowany), została dodana dodatkowa sekunda, co oznacza, że minuta ta trwała 61 s. Taką decyzję podjęły Międzynarodowe Służby Obrotów Ziemi i Systemów Odniesienia (IERS – International Earth Rotation and Reference Systems Service). Dodatkowa sekunda nazywana jest sekundą przestępną (ang. leap second) lub sekundą skokową. W systemach rozpowszechniających czas urzędowy na obszarze Rzeczypospolitej Polskiej wprowadzenie sekundy przestępnej nastąpiło automatycznie i systemy te po jej wprowadzeniu przeszły na pracę w trybie normalnym. W zwykłych zegarach, gdzie nie jest możliwe uwzględnienie 61 sekundy, wprowadzenie sekundy przestępnej sprostawa się w praktyce do opóźnienia zegara o 1 s w określonym momencie.
- 30.06-1.07 → **POSIEDZENIE KOMITETU TECHNICZNEGO OIML**
W Delft (Holandia) zorganizowano trzecie Posiedzenie Komitetu Technicznego OIML TC17/SC7 Breath Testers, dotyczące nowelizacji zalecenia OIML R126:2012 Breath Alcohol Analyzers (projekt roboczy WD1). W spotkaniu wzięło udział 35 reprezentantów 17 państw członkowskich, w tym przedstawiciel GUM p. Jolanta Wasilewska, kierownik Laboratorium Gęstości, Lepkości i Analizy Spektralnej Zakładu Fizykochemii.
- 6-7.07 → **SPOTKANIE W RAMACH PROJEKTU EMPIR SRT-s17**
W Teddington (Anglia) spotkali się uczestnicy projektu EMPIR „Novel Techniques for Traceable Temperature Dissemination”. Podczas obrad omawiano m.in. szczegóły dotyczące kilku pakietów roboczych. Przedstawiono np. koncepcję propagacji wyników prac projektu, organizacji współpracy, publikacji, udziału w konferencjach i innych form współpracy. W spotkaniu wzięł udział przedstawiciel GUM, p. Sebastian Kalisz z Laboratorium Temperatury Zakładu Fizykochemii.
- 31.07 → **UZGODNIENIE GUM I KIGEiT**
Prezes Głównego Urzędu Miar Janina Maria Popowska i Prezes Krajowej Izby Gospodarczej Elektroniki i Telekomunikacji Stefan Kamiński podpisali w siedzibie Głównego Urzędu Miar uzgodnienie dotyczące Instrukcji Badań Kas Rejestrujących. Szczegóły na str. 6.
- 6-9.09 → **XLVII MIĘDZYUCZELNIANA KONFERENCJA METROLOGÓW MKM 2015**
W Łagowie i Zielonej Górze zorganizowano kolejną Międzynarodową Konferencję Metrologów. Przedstawiciele GUM wystąpili z kilkoma interesującymi referatami. Więcej na ten temat w kolejnym numerze Biuletynu GUM.
- 9-11.09 → **OBCHODY 40. ROCZNICY POWSTANIA KONWENCJI O KONTROLI I CECHOWANIU WYROBÓW Z METALI SZLACHETNYCH**
W Londynie odbyły się uroczyste obchody 40. rocznicy powstania Konwencji o kontroli i cechowaniu wyrobów z metali szlachetnych, 77. Posiedzenie Stałego Komitetu Konwencji oraz 16. Posiedzenie Międzynarodowego Stowarzyszenia Urzędów Probierczych (IAAO). Więcej informacji na str. 55.
- 17-18.09 → **POSIEDZENIE EURAMET-WELMEC FOCUS GROUP**
W ramach zorganizowanego w Wiedniu spotkania uczestników EURAMET-WELMEC Focus Group dyskutowano m.in. o możliwościach rozwoju infrastruktury metrologicznej w poszczególnych krajach.

Podpisanie uzgodnienia dotyczącego Instrukcji Badań Kas Rejestrujących

Adam Żeberkiewicz (Gabinet Prezesa, GUM)

Prezes Głównego Urzędu Miar Janina Maria Popowska i Prezes Krajowej Izby Gospodarczej Elektroniki i Telekomunikacji Stefan Kamiński podpisali w dniu 31 lipca br., w siedzibie Głównego Urzędu Miar, uzgodnienie dotyczące Instrukcji Badań Kas Rejestrujących.

Instrukcja została przygotowana przez Główny Urząd Miar (GUM) i skonsultowana ze środowiskiem producentów i importerów kas rejestrujących w Polsce, zrzeszonych w Krajowej Izbie Gospodarczej Elektroniki i Telekomunikacji (KIGEiT). Instrukcja stanowi zbiór szczegółowych procedur badawczych stosowanych przez GUM podczas sprawdzania spełniania przez kasy rejestrujące funkcji, kryteriów i wa-



Prezes KIGEiT Stefan Kamiński i Prezes GUM Janina Maria Popowska podpisują uzgodnienie dotyczące Instrukcji Badań Kas Rejestrujących



Przekazanie uzgodnionych dokumentów

runków technicznych, którym muszą odpowiadać. Elementy te, określone w rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 27 sierpnia 2013 r. w sprawie kryteriów i warunków technicznych, którym muszą odpowiadać kasy rejestrujące (Dz. U. z 2013 r. poz. 1076), nie zawierają informacji na temat sposobu sprawdzenia spełnienia poszczególnych wymagań, tj. nie określają szczegółowych metod badań i sprawdzeń, których przeprowadzenie w postępowaniu administracyjnym pozwoliłoby stwierdzić spełnienie wymagań przez dany typ kasy.

Stąd właśnie powstała potrzeba opracowania i uzgodnienia tego rodzaju Instrukcji, w oparciu o doświadczenia płynące z międzynarodowej praktyki certyfi-

kacyjnej. W certyfikacji kas rejestrujących instrukcja badań odegra więc podobną rolę do tej, jaką posiadają normy zharmonizowane i dokumenty normatywne międzynarodowych organizacji metrologicznych w certyfikacji przyrządów pomiarowych w zakresie dyrektywy 2004/22/WE, odnoszącej się do tych przyrządów.

Instrukcja Badań Kas Rejestrujących będzie stosowana w postępowaniach wszczętych po dacie podpisania niniejszego dokumentu. W przypadku potrzeby wprowadzenia zmian do Instrukcji, będą one konsultowane z Krajową Izbą Gospodarczą Elektroniki i Telekomunikacji.



Przedstawiciele Kierownictwa GUM i KIGEiT. Prezesi obu instytucji prezentują podpisane dokumenty.

9. Zgromadzenie Ogólne EURAMET w Krakowie – relacja

9th General Assembly EURAMET Cracow 2015 – report

Adam Żeberkiewicz, Mariusz Pindel (Gabinet Prezesa, GUM)

Od 1 do 5 czerwca Polska była gospodarzem posiedzenia 9. Zgromadzenia Ogólnego EURAMET – najważniejszej europejskiej organizacji metrologicznej. Spotkania metrologów z całej Europy odbywały się w Krakowie w hotelu Holiday Inn i miały rekordową frekwencję. W posiedzeniu zorganizowanym przez Główny Urząd Miar, przy wsparciu Okręgowego Urzędu Miar w Krakowie, wzięło udział 100 przedstawicieli Krajowych Instytucji Metrologicznych (NMIs) z państw europejskich.

Organizatorzy przygotowali niezwykle bogaty program, na który złożyły się: sesje plenarne Zgromadzenia Ogólnego, posiedzenia Przewodniczących Komitetów Technicznych, Rady Dyrektorów oraz ady Naukowej stowarzyszenia EURAMET, sympozjum naukowe, a także posiedzenia Komitetu EMPIR (Europejskiego Programu na rzecz Innowacji i Badań w Metrologii). Główny Urząd Miar reprezentowali w obradach Prezes GUM Pani Janina Maria Popowska oraz członek Komitetu EMPIR, Dyrektor Zakładu Długości i Kąta Pan Zbigniew Ramotowski. Honorowy patronat nad wydarzeniem objął Wicepremier i Minister Gospodarki Pan Janusz Piechociński, a w jego imieniu delegatów powitała Wiceminister Gospodarki Pani Grażyna Henclewska.

Możliwość odwiedzenia dawnej stolicy Polski, pięknego miasta Krakowa, została bardzo pozytywnie przyjęta przez gości, biorących udział w posiedzeniu ZO EURAMET, ale i Kraków dostrzegł wysoką, międzynarodową rangę wydarzenia. Wyrazem tego było uroczyste przyjęcie delegatów w zabytkowych wnętrzach miejskiego ratusza przez Prezydenta Krakowa prof. Jacka Majchrowskiego.

Jednym z ważniejszych punktów porządku obrad był wybór nowego przewodniczącego EURAMET. Miejsce ustępującego Pana Kamala Hossaina (reprezentującego brytyjski NPL) zajął Pan Beat Jeckelmann (ze szwajcarskiego instytutu METAS). Podczas sesji roboczej zgromadzenia wybrano także czterech nowych członków Rady Dyrektorów, zatwierdzono nową strukturę sekretariatu oraz utworzenie nowego



Prezydent Krakowa Jacek Majchrowski przemawia do delegatów na spotkaniu w Ratuszu Miasta Krakowa

The 9th EURAMET General Assembly took place in Krakow, Poland from 1 to 5 June 2015. The meeting of the European Association of National Metrology Institutes was attended by 100 guests representing European NMIs and other organizations and institutions cooperating within the European metrology framework. The EURAMET GA is the highest authority and decision making body of EURAMET that meets every year. This year's GA was the biggest EURAMET meeting ever occurred with respect to the number of participants. Moreover, it was a really challenging task for the hosting institutions organizing this event: the Central Office of Measures and the Regional Office of Measures in Krakow. Several meetings, workshops, plenary sessions and scientific symposium taking place during 5 days required excellent coordination and a lot of effort. The 4th and the 5th day of the event were dedicated to the meetings of the EMPIR Committee dealing with the European Metrology Programme for Innovation and Research projects.

Thanks to the honorary patronage of the Deputy Prime Minister, Minister of Economy Mr. Janusz Piechociński, the personal attendance and opening speech delivered by the Deputy Minister of Economy, Ms. Grażyna Henclewska and welcome evening or-

stanowiska – Sekretarza Generalnego EURAMET. Przedmiotem obrad były także zmiany w statucie organizacji. Podczas obrad podsumowano rolę Instytutów Desygnowanych, które ze strony polskiej reprezentowali dr Ryszard Broda z Narodowego Centrum Badań Jądrowych, Ośrodka Radioizotopów POLATOM w Świerku oraz prof. Anna Szmyrka-Grzebyk – przedstawiciel Instytutu Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych im. Włodzimierza Trzebiatowskiego we Wrocławiu. Odbyły się także posiedzenia Przewodniczących Komitetów Technicznych, na których omówiono strategie rozwojowe w poszczególnych dziedzinach metrologii.

W ramach sympozjum naukowego, które odbywało się 4 czerwca pod hasłem „Metrologia wobec wyzwania w energetyce, ochronie środowiska i zdrowiu”, przedstawiono również prezentacje i referaty. Jedną z prelegentek była prof. Ewa Bulska z Centrum Badań Biologicznych i Chemicznych Uniwersytetu Warszawskiego.

Podczas posiedzenia Komitetu EMPIR członkowie zostali zapoznani ze stanem realizacji poszczególnych programów i przyjęli sprawozdanie finansowe z działalności stowarzyszenia. Warto zauważyć, że w sumie ogólna kwota finansowania wspólnych europejskich badań metrologicznych wzrosła do 1 miliarda euro. Tym samym EURAMET – jako instytucja zarządzająca Europejskim Programem Badawczo-Rozwojowym w dziedzinie Metrologii (EMRP) i aktualnym Europejskim Programem na rzecz Innowacji i Badań w Metrologii (EMPIR) – wysunął się na pozycję lidera wśród Regionalnych Organizacji Metrologicznych na świecie.

9. Zgromadzenie Ogólne EURAMET stanowiło wyjątkową okazję do promocji nie tylko polskiej metrologii, ale i naszego kraju, jako doskonałego miejsca spotkań dla naukowców z całej Europy. Oprócz spotkań o charakterze roboczym, Główny Urząd Miar promował polskie osiągnięcia w dziedzinie pomiarów podczas wieczornej gali z okazji Światowego Dnia Metrologii.

Doskonała organizacja ZO EURAMET została zauważona przez władze tego stowarzyszenia, czego wyrazem były słowa podziękowania za doskonałe przygotowanie krakowskiego spotkania.



Prezes GUM Janina Maria Popowska, ustępujący Przewodniczący EURAMET Kamal Hossain (z lewej) i nowy Przewodniczący tej organizacji Beat Jeckelmann (po prawej)

organised by the President of the city of Krakow, Professor Jacek Majchrowski, the Polish administration of measures has got the best possible promotion support. A very important part of the Polish delegation at GA played representatives of the Polish Designated Institutes: Dr Ryszard Broda from the National Centre for Nuclear Research POLATOM Świerk, Poland, and Professor Anna Szmyrka-Grzebyk from the Institute of Low Temperature and Structure Research of the Polish Academy of Science Wrocław, Poland. According to the new EURAMET strategy the DIs should play more important role in the European metrology collaboration.

During the scientific symposium on “Metrology meeting the challenges in energy, environment and health” the Polish candidate to the CIPM elections at the 25 CGPM Paris, 2014 – Professor Ewa Bulska from the faculty of chemistry of the Warsaw University – gave a presentation: Metrology in chemistry as a smart specialization of Poland: the collaboration between Główny Urząd Miar and University of Warsaw which pointed out the good cooperation between the Ministry of Economy, Central Office of Measures and University of Warsaw.

President of the Central Office of Measures Ms. Janina Maria Popowska received the letter of appreciation from the outgoing and incoming Chairs of EURAMET: Mr. Kamal Hossain and Mr. Beat Jeckelmann.

W gronie 12 najwybitniejszych kobiet chemików

Prof. Bulska among 12 Distinguished Women in Chemistry

Adam Żeberkiewicz, Mariusz Pindel
(Gabinet Prezesa, GUM)



Miło nam poinformować, że Pani prof. **Ewa Bulska** z Centrum Nauk Biologiczno-Chemicznych Uniwersytetu Warszawskiego została wybrana przez Międzynarodową Unię Chemii Czystej i Stosowanej (IUPAC) do grona dwunastu najwybitniejszych kobiet chemików w 2015 r.

Nagrody (*Awardees of the IUPAC 2015 Distinguished Women In Chemistry or Chemical Engineering*) są przyznawane od 2011 r., ogłoszonego Międzynarodowym Rokiem Chemii. Wymyślono je, aby uhonorować i promować dokonania kobiet – inżynierów chemików na całym świecie. W tym roku 12 pań – naukowców zostało wyróżnionych w oparciu o efekty prowadzonych przez nie badań. Brano również pod uwagę osiągnięcia w nauce i działalności edukacyjnej oraz wpływ na rozwój i pozycję dyscyplin chemicznych w świecie nauki.

Uroczystość wręczenia nagród odbyła się 11 sierpnia br. podczas Światowego Kongresu Chemicznego IUPAC w koreańskim Busan.

Serdecznie gratulujemy i przypominamy, że prof. Ewa Bulska jest od lat mocno zaangażowana we współpracę pomiędzy Centrum Nauk Biologiczno-Chemicznych UW a Głównym Urzędem Miar.

Współpraca ta została potwierdzona porozumieniem podpisanym w 2014 r. przez Wicepremiera, Ministra Gospodarki, Pana Janusza Piechocińskiego, Prezesa GUM, Panią Janinę Marię Popowską i Rektora UW, Pana Marcina Pałysa.

It is a great pleasure for us to inform you that Ms. professor **Ewa Bulska** from the Biological and Chemical Research Center at the University of Warsaw has been selected by International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC) to the group of the most distinguished women in chemistry. The IUPAC Distinguished Women In Chemistry or Chemical Engineering awards program was initiated 2011. The year 2011 was declared by *United Nations* as the International Year of Chemistry and the IUPAC awards were created to acknowledge and promote the work of women chemists/chemical engineers worldwide. In the current year the 12 new awardees have been selected based on research excellence in chemical sciences. The other selection criteria were the distinguished accomplishments in teaching or education and contribution to the development and position taken by chemistry in the world of science.

The awarding ceremony took place on 11 August 2015 at the 45th IUPAC World Chemistry Congress 9–14 August 2015, Republic of Korea. We cordially congratulate Professor Ewa Bulska on award and would like to kindly remind dear Readers that professor Bulska has been intensively involved in the cooperation between Biological and Chemical Research Center at the University of Warsaw and the Central Office of Measures (GUM). This mutual cooperation was set up in the agreement concluded by Deputy Prime Minister Mr. Janusz Piechociński, the President of GUM Ms. Janina Maria Popowska and Rector of the University of Warsaw Mr. Marcin Pałys.

Informacje dotyczące realizacji projektu badawczego EMRP SIB63 „Force traceability within the meganewton range”

Description of EMRP SIB 63 “Force traceability within the meganewton range”

Mikołaj Woźniak (Zakład Mechaniki, GUM)

Artykuł ma na celu przybliżenie celów i wyników realizacji projektu EMRP SIB63 „Force traceability within the meganewton range” oraz zakresu uczestnictwa Głównego Urzędu Miar. Wykonane zostały podstawowe prace badawcze na przetwornikach siły i układach „build-up”. Wyniki poddano wstępnej analizie.

This paper’s aim is to explain the objectives and planned results of the project EMRP SIB63 “Force traceability within the meganewton range” and scope of participation of the Central Office of Measures. Essential test of force transducers and “build-up” systems have been performed. Results have been initially analyzed.

Wstęp

Międzynarodowy projekt badawczy EMRP SIB63 „Force traceability within the meganewton range” został zatwierdzony w 2012 r., w ramach zgłoszeń do Europejskiego Programu Badań w Metrologii dla Programu Celowego „SI Broader Scope”. Czas jego realizacji to 3 lata, od początku lipca 2013 r. do końca czerwca 2016 r. W projekcie bierze udział dwóch pracowników Laboratorium Siły i Ciśnienia Zakładu Mechaniki Głównego Urzędu Miar, Zbigniew Pyszek oraz autor niniejszego artykułu.

Poza GUM uczestnikami są w większości europejskie Krajowe Instytuty Metrologiczne (NMIs): PTB (Niemcy, koordynator projektu i lider pakietów roboczych WP1, WP4, WP5 oraz WP6), INRIM (Włochy, lider pakietu roboczego WP2), LNE (Francja, lider pakietu roboczego WP3), CEM (Hiszpania), ČMI (Republika Czeska), METAS (Szwajcaria), MIKES (Finlandia), NPL (Wielka Brytania), TUBITAK (Turcja) oraz instytut badawczy BAM z Berlina.

Uzyskano również wsparcie od czołowych europejskich producentów przyrządów do pomiaru siły, którzy w listach intencyjnych wyrazili gotowość do współpracy i zainteresowanie rezultatami projektu.

Podstawowe cele i oczekiwane rezultaty projektu

Projekt odnosi się do rosnącego zapotrzebowania na zapewnienie spójności pomiarowej w europejskim przemyśle w zakresie siły powyżej kilku, kilkunastu MN, szczególnie w budownictwie, badaniu wytrzymałości materiałów, instalacjach elektrowni wiatrowych, przemyśle morskim, lotniczym i kosmicznym. Aby sprostać tym wymaganiom projekt zakłada udoskonalenie procesu przekazywania jednostki siły w zakresie MN poprzez realizację następujących celów związanych z różnymi metrologicznymi aspektami i problemami występującymi przy pomiarach siły:

- ▶ rozszerzenie zakresów pomiarowych wzorców pierwotnych siły od 1 MN do 50 MN oraz uzyskanie względnych niepewności rozszerzonych tych wzorców na poziomie:
 - $2 \cdot 10^{-5}$ w zakresie do 2 MN,
 - $1 \cdot 10^{-4}$ w zakresie do 15 MN,
 - $5 \cdot 10^{-4}$ w zakresie do 50 MN,
- ▶ zbadanie zasad działania i charakterystyk przetworników pracujących w najwyższych zakresach sił (do 30 MN i 50 MN) oraz opracowanie modelu do przyszłych zastosowań,

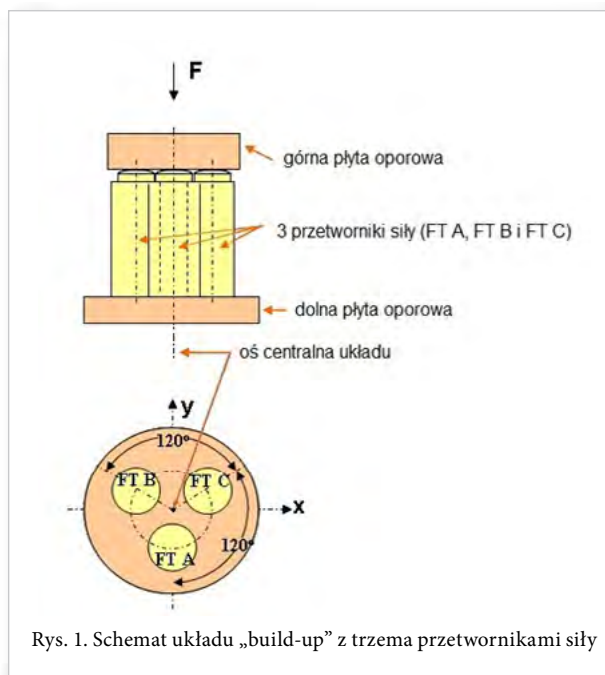
- opracowanie metody szacowania niepewności układów typu „build-up” oraz przy zastosowaniu ekstrapolacji danych dla sił w zakresie MN,
- badanie skutków oddziaływania efektów występujących w zastosowaniach przemysłowych (niepożądane składniki wektora siły, różne schematy zadawania obciążeń, wpływ warunków środowiskowych, pomiar wielu składników wektora siły).

Na podstawie przeprowadzonych badań uczestnicy projektu, wspólnie z producentami przyrządów do pomiaru siły, postarają się udoskonalić wzorce pośredniczące siły oraz układy „build-up”. Planowane jest także opracowanie nowych procedur, przewodników technicznych oraz narzędzi programowych do szacowania niepewności. Transfer wiedzy ma natomiast zapewnić ogólną dostępność rezultatów tego projektu, tak aby wyniki badań i wzorcowań realizowanych w przemyśle dla sił rzędu MN były wiarygodne i wzajemnie uznawane.

Układ „build-up”

Pomiary sił w zakresie MN wykonywane są za pomocą różnego typu układów pomiarowych, których właściwości metrologiczne różnią się od standardowych wzorców pośredniczących siły. Najczęściej stosowanym jest układ „build-up” przeznaczony zarówno do pomiaru siły w badaniach jak i do przekazywania jednostki siły. Jest to zespół trzech (lub więcej) indywidualnie wywzorcowanych przetworników siły ustawionych równoległe, wokół centralnej osi układu. Przetworniki te połączone są ze sobą za pomocą elementów łącznikowych oraz dwóch płyt oporowych, górnej i dolnej, w celu równomiernego przenoszenia sił (rys. 1). Zastosowanie takiego zespołu przetworników może służyć do pomiaru trzykrotnie (lub wielokrotnie) większej siły – suma sił mierzonych przez pojedyncze przetworniki jest całkowitą siłą działającą na układ [1].

Metoda stosowana w układach „build-up” jest bardzo ekonomiczna, szczególnie dla pomiarów siły w zakresie MN, ponieważ stosunkowo łatwo można zwiększyć zakres pomiarowy przy zachowaniu spójności pomiarowej. Możliwe jest także zastosowanie pojedynczych przetworników siły do innych celów po rozmontowaniu układu lub dodawanie kolejnych w celu dalszego rozszerzenia zakresu pomiarowego całego zespołu.



Rys. 1. Schemat układu „build-up” z trzema przetwornikami siły

Zastosowanie powyższej metody powoduje jednak konieczność uwzględnienia w budżecie niepewności układu „build-up” m.in. niepewności wzorcowania wszystkich przetworników siły, a także niepewności związanej z przenoszeniem siły na poszczególne elementy.

Podczas stosowania układów „build-up” w przemyśle należy także uwzględnić wiele efektów wpływających, pochodzących m.in. od różnych elementów łącznikowych, różnych schematów zadawania obciążeń bądź niepożądanych składników wektora siły.

Zakres uczestnictwa GUM w projekcie

W trakcie prac nad przygotowaniem wspólnego projektu badawczego autor niniejszego artykułu uczestniczył w opracowaniu dokumentu opisującego jego cele, założenia, zakres badań i rezultaty (tzw. „JRP-Protocol”) [2]. Zaplanował uczestnictwo w pięciu z sześciu pakietów roboczych, ustalając jednocześnie wkład finansowy i podział środków.

Większość prac badawczych zaplanowanych do wykonania przez Główny Urząd Miar w ramach pakietów roboczych WP1 i WP3 zakłada kompleksowe badanie układów „build-up” oraz przetworników siły będących na wyposażeniu Laboratorium Siły i Ciśnienia. Do tego celu wykorzystywane są stanowiska wzorcowe siły o zakresie pomiarowym do 3 MN, znajdujące się w Głównym Urzędzie Miar. Względna

niepewność rozszerzona przekazywania jednostki siły tych stanowisk wynosi od $6 \cdot 10^{-5}$ do $5 \cdot 10^{-4}$. Pomiary odkształceń obciążanych przetworników siły lub ich układów przeprowadzane są elektrycznie (wyrażone w mV/V), przy pomocy odpowiednio dobranych wzmacniaczy pomiarowych. Wykorzystane są trzy precyzyjne wzmacniacze typu MGCplus/ML38B, DMP40 oraz DMP41, których producentem jest firma HBM z Niemiec. Z urządzeń dostępnych na rynku charakteryzują się one najlepszą klasą dokładności oraz rozdzielczością w zakresie pomiarowym $\pm 2,5$ mV/V.

Zakres badań do wykonania przez Główny Urząd Miar obejmuje:

- ▶ określenie różnic pomiędzy sygnałami otrzymanymi podczas pomiarów całego układu „build-up” a sumą sygnałów pojedynczych przetworników siły tego zespołu,
- ▶ zbadanie różnic sygnałów układów „build-up” i przetworników siły pomiędzy pomiarami w pełnym oraz częściowych zakresach,
- ▶ zastosowanie różnych schematów zadawania obciążeń na różnych przetwornikach siły i analiza pojawiających się zależności.

Laboratorium posiada dwa układy „build-up”, oba pracujące w zakresie do 3 MN i składające się z trzech przetworników siły o udźwigu 1 MN: nowy system BU18 (rys. 2) oraz układ zaprojektowany w Laboratorium w latach 90. W 2015 r. planowana jest także budowa, a następnie zbadanie układu o zakresie pomiarowym do 10 MN, składającego się z trzech przetworników siły o udźwigu 3,5 MN. Prócz tego do badań zostanie wykorzystany szereg różnych przetworników siły, o różnych udźwigach i klasach dokładności, z zastosowaniem różnych elementów łącznikowych.

Główny Urząd Miar uczestniczy również w procesie analizy uzyskanych danych, która posłuży do opracowania zasad ekstrapolacji wyników do wyższych wartości oraz przy tworzeniu nowej procedury szacowania niepewności pomiaru dla układów „build-up”. Transfer wiedzy, publikacja wyników i możliwości ich praktycznego wykorzystania będą polegać na wydaniu międzynarodowych norm i przewodników, napisaniu artykułów w czasopiśmie naukowych oraz przeprowadzeniu szkoleń.

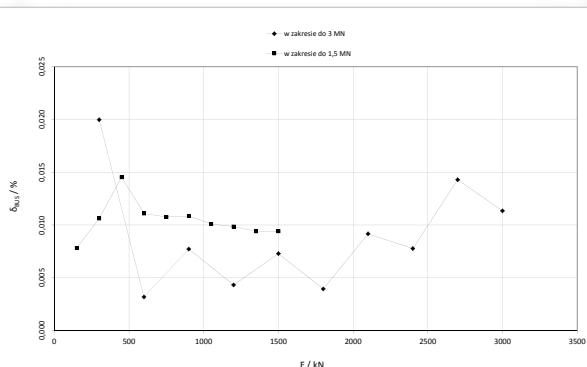
Wyniki dotychczasowych badań

Do tej pory zrealizowano większość z zaplanowanych badań. Wykonano kompleksowe pomiary szeregu przetworników siły poprzez zastosowanie częściowego obciążenia oraz różnych schematów zadawania obciążeń. Przeprowadzono także badania dwóch układów „build-up” na stanowiskach wzorcowych siły w Głównym Urzędzie Miar. Ponadto, w grudniu 2013 r. autor niniejszego artykułu odbył wizytę badawczą w PTB w Niemczech (druga tego typu wizyta zaplanowana jest w ostatnim kwartale tego roku). W trakcie tej wizyty przeprowadzone zostały badania układu BU18 na stanowiskach wzorcowych PTB (względna niepewność rozszerzona $2 \cdot 10^{-5}$ i $1 \cdot 10^{-4}$). Wyniki badań pozwoliły m.in. na wyznaczenie odchylenia (δ_{BUS}) pomiędzy sygnałem otrzymanym podczas pomiarów całego układu „build-up”, a sumą sygnałów pojedynczych przetworników siły tego zespołu (wykres 1), w dwóch zakresach pomiarowych. Warto dodać, że charakterystyki metrologiczne zestawu BU18 okazały się na tyle dobre, że zakwalifikowany on został do grupy kilku układów „build-up”, które będą wykorzystane do opracowania zoptymalizowanego modelu.

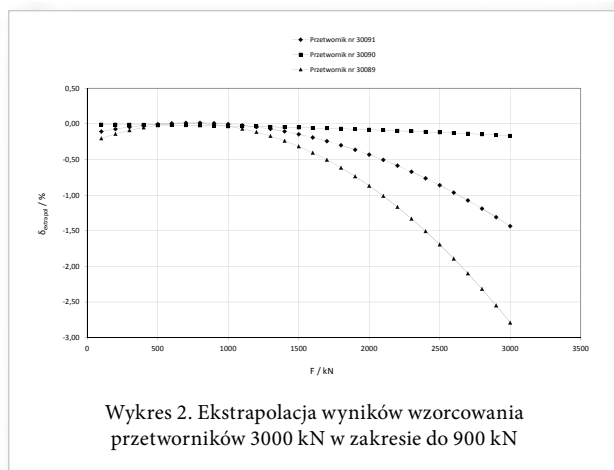


Rys. 2. Układ „build-up”, typ BU18

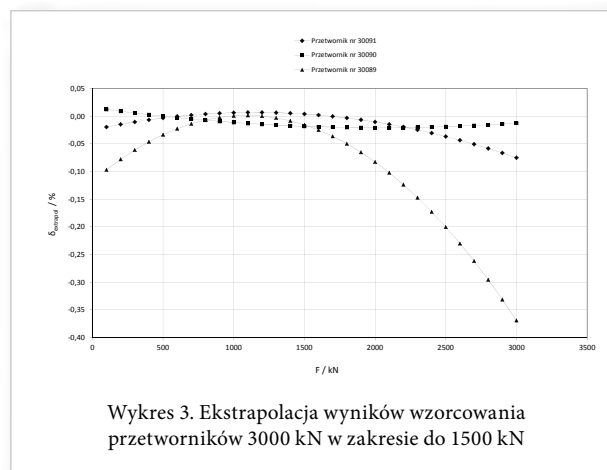
źródło: www.hbm.com



Wykres 1. Odchylenie sygnałów całego układu BU18 od sumy sygnałów pojedynczych przetworników



Wykres 2. Ekstrapolacja wyników wzorcowania przetworników 3000 kN w zakresie do 900 kN



Wykres 3. Ekstrapolacja wyników wzorcowania przetworników 3000 kN w zakresie do 1500 kN

Poddano także analizie wyniki badań częściowego obciążania otrzymanych dla zestawu trzech przetworników siły tego samego typu o udźwigu 3000 kN. Pomiary polegały na przeprowadzeniu wzorcowania tych przetworników w zakresach od 900 kN do 1500 kN oraz do 3000 kN. Następnie, wykonana została ekstrapolacja wyników otrzymanych dla zakresów 900 kN i 1500 kN. Otrzymane wartości pozwoliły na wyznaczenie odchylenia (δ_{extrapol}) od wyników wzorcowania w zakresie do 3000 kN (wykres 2 i 3).

Podsumowanie

Z wyników badań przedstawionych na wykresie 1 można wywnioskować, że wszystkie wartości uzyskane dla całego układu były większe od sumy sygnałów pojedynczych przetworników. Ma to najprawdopodobniej związek z zastosowaniem dodatkowych elementów łącznikowych podczas badań całego układu.

Ekstrapolacja wyników do wyższych wartości (wykres 2 i 3) jest z kolei zależna od właściwości danego przetwornika siły oraz zakresu częściowego obciążania. Odchylenia δ_{extrapol} maleją wraz ze wzrostem zakresu danych eksperymentalnych wykorzystywa-

nych do ekstrapolacji (dla zakresu 1500 kN są one ok. 10 razy niższe od danych z zakresu 900 kN).

Wysunięcie kolejnych wniosków i oszacowanie zależności uwarunkowane jest koniecznością przeprowadzenia dalszych badań i zebrania danych od wszystkich uczestników. Umożliwi to przeprowadzenie szczegółowej analizy wyników, a w końcowej fazie projektu ich publikację i przeprowadzenie szkoleń.

Więcej informacji na temat projektu EMRP SIB63 można znaleźć na stronie internetowej [4].

Literatura

- [1] Gizmajer A.: *Metoda rozszerzania zakresu pomiarowego wzorców siły*. Praca doktorska. Politechnika Warszawska, Wydz. MEL, Warszawa, 1976.
- [2] Kumme R.: *Annex Ia – JRP-Protocol SIB63 Force traceability within the meganewton range*.
- [3] Anderegg P., Honegger W., Sennhauser W., Kumme R., Sawla A.: *Development and calibration of a build-up system for forces of up to 21 MN*, Proceedings IMEKO TC3/APMF'98 of the 16th International Conference on Force, Mass and Torque Measurement, 14-18.09.1998, Taejon (Korea).
- [4] www.ptb.de/emrp/forcemetrology.html

Zachowanie spójności pomiarowej w pomiarach barwy

Ensuring the metrological traceability of color measurement

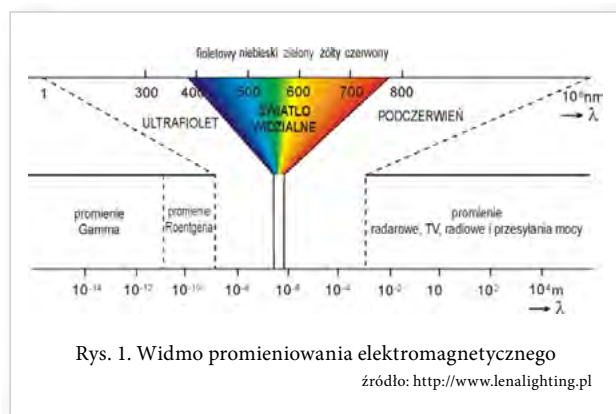
Sylwia Górnik, Alicja Zydorowicz (Zakład Promieniowania i Drgań, GUM)

W pracy omówiono podstawowe informacje dotyczące standaryzacji pomiarów barwy, przedstawiając pojęcia iluminantu, obserwatora kolorymetrycznego oraz geometrii pomiaru. Przedstawiono matematyczny opis barwy wykorzystujący składowe trójchromatyczne X, Y, Z oraz parametry kolorymetryczne L^*, a^*, b^* . Omówiono również spójność pomiarową w zakresie pomiarów barwy. Spójność jest zapewniana przez Laboratorium Promieniowania Jonizującego i Wzorców Barwy, które wykonuje wzorcowania wzorców widmowego współczynnika odbicia oraz wzorcowania spektrofotometrów odbiciowych.

Basic information about the standardization of color measurement by introducing concepts of illuminant, colorimetric observer and measurement geometry were presented. Tristimulus values X, Y, Z and colorimetric parameters L^*, a^*, b^* were used to present the mathematical description of color. The paper describes the measurement traceability of color measurement established by Ionizing Radiation Laboratory and Color Standards which calibrates the spectral reflectance standards and the reflectance spectrophotometer standards.

Wstęp

Barwa to wrażenie wzrokowe powstałe w mózgu na skutek reakcji oka na padające na nie promieniowanie widzialne, obejmujące wąski zakres promieniowania elektromagnetycznego, od 380 nm do 780 nm (rys. 1).



Rys. 1. Widmo promieniowania elektromagnetycznego
źródło: <http://www.lenalighting.pl>

Czynnikiem warunkującym postrzeganie barwy jest światło. Każdy przedmiot w charakterystyczny dla siebie sposób oddziałuje z promieniowaniem; może je pochłaniać, rozpraszać, przepuszczać lub odbijać. Światło przepuszczone lub odbite przez barwną powierzchnię zostaje w naszym oku przekształcone w impulsy nerwowe, które w mózgu wywołują wra-

żenie postrzegania barwy. Około 80 % informacji o świecie zewnętrznym dociera do nas poprzez wrażenia wzrokowe. Oko ludzkie jest w stanie rozróżnić bardzo niewielkie różnice między barwami, w konsekwencji może postrzegać około 10 tysięcy odcieni barwy.

Standaryzacja pomiarów barwy

Wizualna ocena barwy jest bardzo subiektywna, zależy od wielu czynników, m.in. od oświetlenia, kąta obserwacji badanej powierzchni, geometrii pomiaru oraz od samego obserwatora. Z uwagi na potrzebę uporządkowania sposobu opisu barwy Międzynarodowa Komisja Oświetleniowa – CIE (Commission Internationale d’Eclairage) w 1931 r. określiła m.in. definicje:

- standardowych źródeł oświetlenia, tzw. iluminantów,
- kątów obserwacji (widzenia) powierzchni barwnej, tzw. obserwatora kolorymetrycznego normalnego 2° i dodatkowego 10°,
- geometrii pomiaru.

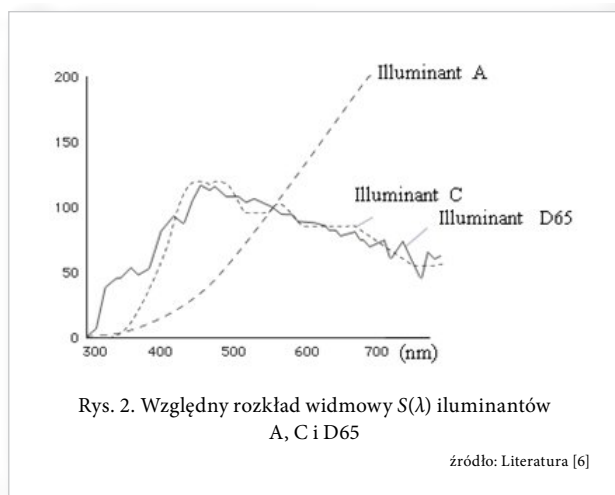
Przy zastosowaniu metod kolorymetrycznych wykorzystuje się tzw. iluminanty, które stanowią teoretyczne źródła światła o określonej charakterystyce widmowej. W 1931 r. Międzynarodowa Komisja

Oświetleniowa zdefiniowała iluminant jako promieniowanie o widmowym względnym rozkładzie energii określonym w zakresie długości fal zdolnych do wywierania wpływu na postrzeganie barw. CIE ustaliła różne rodzaje źródeł światła, jakich należy używać przy określeniu barwy. Takie źródła zostały nazwane źródłami normalnymi (standardowymi), promieniowanie emitowane przez źródło standardowe zostało nazwane iluminatem normalnym (standardowym). Cechą charakteryzującą każdy iluminant normalny jest ustalony widmowy rozkład mocy $S(\lambda)$ promieniowania przypadającego na różne długości fali.

Do najczęściej stosowanych iluminantów normalnych zaliczamy:

- iluminant A, którego promieniowanie odpowiada promieniowaniu ciała doskonale czarnego o temperaturze barwowej T_b wynoszącej 2856 K (odpowiada mu światło żarówki wolframowej);
- iluminant C, odpowiada rozproszonemu światłu dziennemu o temperaturze barwowej T_b zbliżonej do 6774 K (barwa światła tego iluminantu ma odcień niebieskawy);
- iluminant D65, odpowiada fazy światła dziennego o temperaturze barwowej T_b zbliżonej do 6504 K.

Wykresy względnego widmowego rozkładu mocy iluminantów A, C i D65 przedstawiono na rys. 2. Dla każdego z iluminantów Międzynarodowa Komisja Oświetleniowa podała stabelaryzowane względne widmowe moce promieniowania $S(\lambda)$ dla zakresu światła widzialnego, które wykorzystywane są przy obliczeniach matematycznych parametrów kolorymetrycznych opisujących barwę badanej powierzchni. Pomiar barwy w istotny sposób zależy również od kąta widzenia badanej powierzchni. Powszechnie



Rys. 2. Względny rozkład widmowy $S(\lambda)$ iluminantów A, C i D65

źródło: Literatura [6]

używane spektrofotometry umożliwiają pomiar z kątem widzenia 2° i 10° .

Promieniowanie widmowe o każdej długości fali jest absorbowane w różnym stopniu przez wszystkie rodzaje receptorów w oku człowieka. Powoduje to, że do mózgu docierają za każdym razem impulsy pochodzące od różnych receptorów, wywołując rozróżnienie barw. Rozmieszczenie receptorów w siatkówce również powoduje, że w zależności od pola widzenia obraz oglądanej powierzchni pada na mniejszą lub większą część siatkówki obejmującą plamkę żółtą oka. Obraz ten może więc powstawać przez pobudzenie różnych rodzajów receptorów i może być inaczej postrzegany, wywołując niezupełnie jednakowe wrażenia. W szerszym polu widzenia inaczej postrzegamy barwy niż w wąskim.

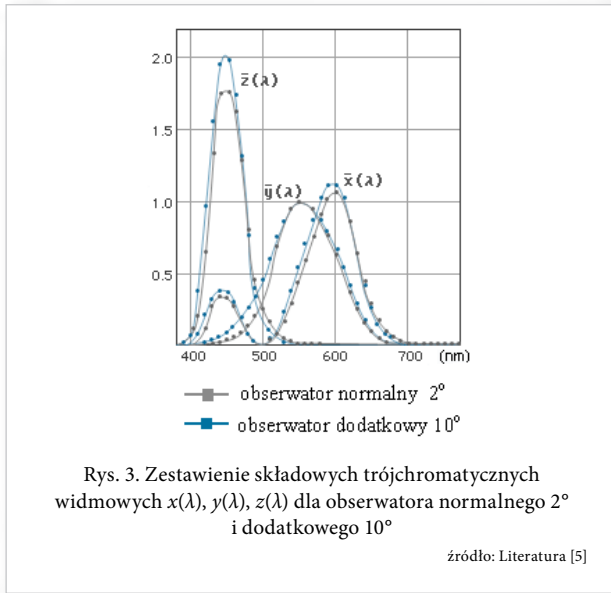
W 1931 r. Międzynarodowa Komisja Oświetleniowa zaleciła określenie barw pod kątem 2° . Taki kąt widzenia występuje u tzw. obserwatora kolorymetrycznego normalnego, co powoduje, że obraz barwnej powierzchni przypada na centrum środkowego dołka plamki żółtej, gdzie znajdują się czopki odpowiedzialne za postrzeganie kolorów. Kąt ten jest znacznie mniejszy od kąta, w jakim zwykle obserwuje się barwną powierzchnię w celu określenia ich barwy. Dlatego w 1964 r. CIE wprowadziła pojęcie tzw. obserwatora kolorymetrycznego dodatkowego, którego kąt widzenia wynosi 10° . Obraz barwnej powierzchni mieści się wówczas w plamce żółtej i pada na jej część, w której poza czopkami znajdują się również pręciki odpowiedzialne za postrzeganie odcieni szarości.

Międzynarodowa Komisja Oświetleniowa dla obu obserwatorów kolorymetrycznych (2° i 10°) przyporządkowała składowe trójchromatyczne widmowe $x(\lambda)$, $y(\lambda)$, $z(\lambda)$ dla zakresu światła widzialnego, określając tym samym charakterystykę tzw. obserwatora znormalizowanego (rys. 3).

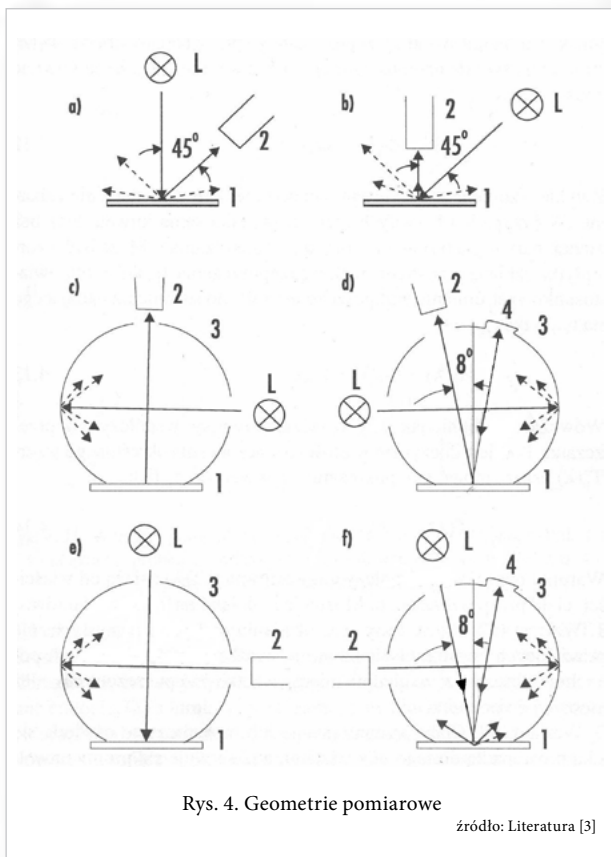
Poza iluminatem i kątem widzenia powierzchni badanej duże znaczenie przy pomiarach barwy ma również stosowana geometria pomiaru, która opisuje kąt pod jakim pada promieniowanie na badaną powierzchnię oraz kąt obserwacji odbitego lub rozproszonego promieniowania.

Wyróżniamy dwa podstawowe typy geometrii pomiarowej:

- geometrie kierunkowe:
 - $0^\circ:45^\circ$ (rys. 4a) – próbka oświetlana jest pod kątem 0° do normalnej, obserwowana pod kątem 45° ;



- $45^\circ:0^\circ$ (rys. 4b) – odwrotność geometrii $0^\circ:45^\circ$.
- geometrie sferyczne:
 - $d:0^\circ$ (rys. 4c) – próbka oświetlana jest światłem rozproszonym w kuli całkującej i obserwowana pod kątem 0° ;
 - $0^\circ:d$ (rys. 4e) – odwrotność geometrii $d:0^\circ$,
 - geometrie $d:8^\circ$ (rys. 4d) i $8^\circ:d$ (rys. 4f) są odzianami wariantu geometrii $d:0^\circ$ i $0^\circ:d$, ma-



jącego na celu eliminację lustrzanego odbicia od powierzchni próbki, co powoduje zniekształcenie wyników pomiarowych.

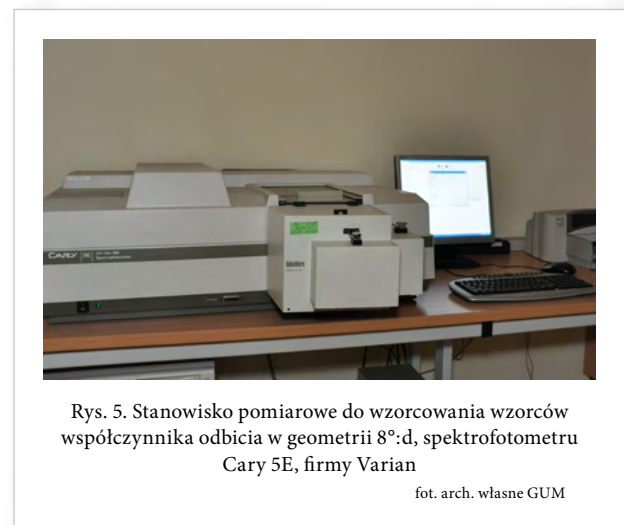
Zachowanie spójności pomiarowej w pomiarach barwy

Laboratorium Promieniowania Jonizującego i Wzorców Barwy w Zakładzie Promieniowania i Drgań, w celu zachowania spójności pomiarowej w zakresie pomiarów barwy prowadzonych w laboratoriach na terenie Polski, wykonuje wzorcowania wzorców widmowego współczynnika odbicia w geometrii pomiaru $8^\circ:d$ oraz wzorcowania spektrofotometrów odbiciowych. Wzorcowania te wykonywane są dla odpowiedniej geometrii pomiarowej, właściwego iluminantu (źródło światła) oraz określonego obserwatora kolorymetrycznego (kącie widzenia badanej powierzchni).

Każda powierzchnia barwna posiada zdolność do selektywnego pochłaniania światła o odpowiedniej długości fali. Promieniowanie, które nie zostaje pochłonięte, ulega odbiciu. Stosunek strumienia promieniowania odbitego $\Phi_R(\lambda)$ do strumienia $\Phi(\lambda)$ padającego na badaną powierzchnię nosi nazwę widmowego współczynnika odbicia $\rho(\lambda)$ i dany jest wzorem:

$$\rho(\lambda) = \frac{\Phi_R(\lambda)}{\Phi(\lambda)} \quad (1)$$

W Laboratorium Promieniowania Jonizującego i Wzorców Barwy wzorce widmowego współczynnika odbicia wzorcowane są na spektrofotometrze Cary 5E firmy Varian (rys. 5), w geometrii pomiaru $8^\circ:d$





Rys. 6. Wzorzec odniesienia widmowego współczynnika odbicia

fot. arch. własne GUM

(próbka oświetlana pod kątem 8° , strumień odbity zbierany w kuli całkującej). Spektrofotometr kalibrowany jest wzorcem odniesienia widmowego współczynnika odbicia nr SRS-99-020 firmy Labsphere (rys. 6). Wzorzec odniesienia wzorcowany jest w PTB (Physikalisch Technische Bundesanstalt).

Na rys. 7 przedstawione zostały przykładowe charakterystyki widmowe wzorca odniesienia nr SRS-99-020 wykonanego z politetrafluoroetyleny PTFE oraz zestawu ceramicznych wzorców odniesienia „Glossy Ceramic Colour Standards” DM05, firmy CERAM (rys. 8), zmierzonych na spektrofotometrze Cary 5E.

Na podstawie pomiarów widmowego współczynnika odbicia wzorców barwy można dokonać matematycznego opisu barwy poprzez wyznaczenie wartości składowych trójchromatycznych X , Y , Z , które stanowią podstawę do obliczeń matematycznych sto-

sowanych dla określania barwy i przedstawione są następującymi wzorami:

$$\begin{aligned} X &= \sum S(\lambda) \bar{x}(\lambda) \rho(\lambda) \\ Y &= \sum S(\lambda) \bar{y}(\lambda) \rho(\lambda) \\ Z &= \sum S(\lambda) \bar{z}(\lambda) \rho(\lambda) \end{aligned} \quad (2)$$

gdzie:

$\rho(\lambda)$ – widmowy współczynnik odbicia dla określonej długości fali,

$S(\lambda)$ – względny rozkład widmowy mocy promieniowania określonego iluminantu,

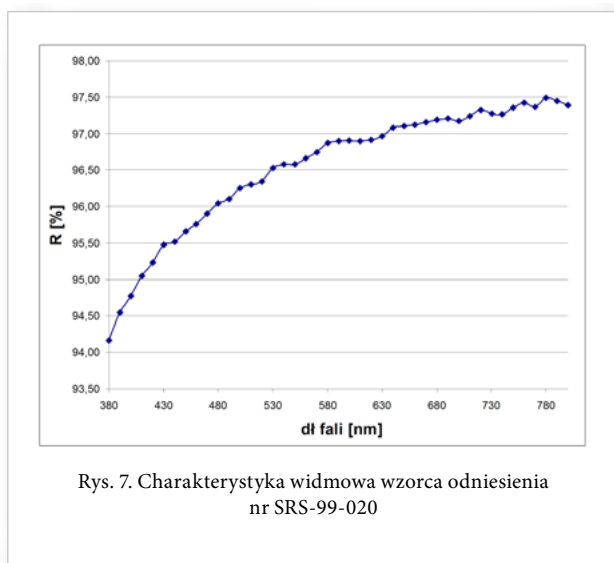
$\bar{x}(\lambda)$, $\bar{y}(\lambda)$, $\bar{z}(\lambda)$, – składowe trójchromatyczne widmowe dla określonego obserwatora.

Składowe trójchromatyczne mogą być przeliczane na inne parametry barwy, m.in. na współrzędne chromatyczności x i y , przedstawione wzorami:

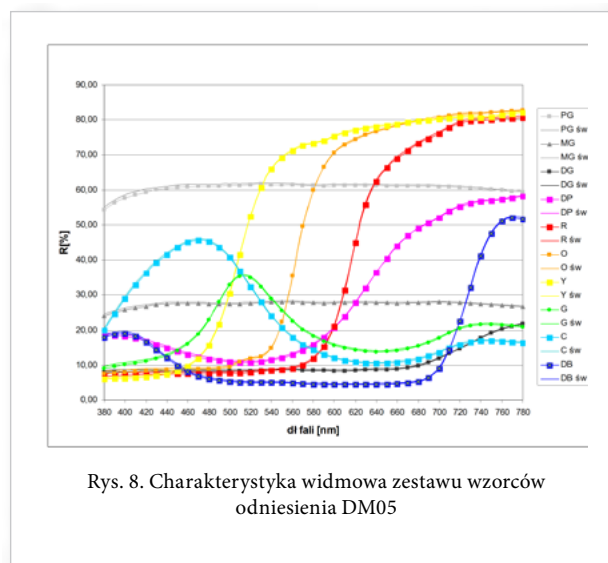
$$\begin{aligned} x &= \frac{X}{X+Y+Z} \\ y &= \frac{Y}{X+Y+Z} \end{aligned} \quad (3)$$

oraz parametry kolorymetryczne L^* , a^* , b^* , przedstawione wzorami:

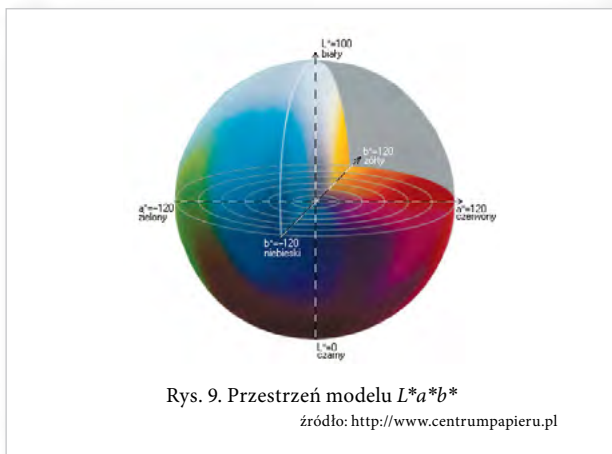
$$\begin{aligned} L^* &= \frac{116}{\sqrt[3]{\frac{Y}{Y_n}}} - 16 \\ a^* &= 500 \left[\sqrt[3]{\frac{X}{X_n}} - \sqrt[3]{\frac{Y}{Y_n}} \right] \\ b^* &= 200 \left[\sqrt[3]{\frac{Y}{Y_n}} - \sqrt[3]{\frac{Z}{Z_n}} \right] \end{aligned} \quad (4)$$



Rys. 7. Charakterystyka widmowa wzorca odniesienia nr SRS-99-020



Rys. 8. Charakterystyka widmowa zestawu wzorców odniesienia DM05



Układ przestrzenny L^* , a^* , b^* został wprowadzony w 1976 r. Stanowi on podstawę współczesnych systemów zarządzania barwą i zawiera wszystkie barwy rozpoznawalne przez ludzkie oko. Opisany jest trzema parametrami:

L^* – określa jasność i przyjmuje wartość od 0 (czerni) do 100 (biel),

a^* – określa zakres od czerwieni ($+a^*$) do zieleni ($-a^*$),

b^* – określa zakres od żółtego ($+b^*$) do niebieskiego ($-b^*$).

Parametry kolorymetryczne L^* , a^* , b^* mają zastosowanie podczas wzorcowania spektrofotometrów odbiciowych. Wzorcowanie polega na porównaniu wskazań spektrofotometru z wartościami wzorcowymi L_w^* , a_w^* , b_w^* zestawu ceramicznych wzorców odniesienia „Glossy Ceramic Colour Standards” DM05, firmy CERAM (rys. 10). W skład zestawu wchodzi 10 płytek ceramicznych o barwach nasyconych, które wzorcowane są w NPL (National Physical Laboratory).

Wielkością liczbowo wartościującą niepoprawność pomiaru barwy, charakteryzującą wzorcowany spektrofotometr, jest odległość ΔE między dwoma punktami w przestrzeni barw L^* , a^* , b^* . Pierwszy punkt o współrzędnych L_w^* , a_w^* , b_w^* odpowiada barwie rzeczywistej reprezentowanej przez wzorzec (wartości ze świadectwa NPL), drugi punkt o współrzędnych L_x^* , a_x^* , b_x^* wyznaczony jest dla tego wzorca przez badany spektrofotometr. Odległość ΔE , zwana różnicą barwy, wyrażana jest równaniem:

$$\Delta E = \sqrt{\Delta L^{*2} + \Delta a^{*2} + \Delta b^{*2}} \quad (5)$$

$$\Delta E = \sqrt{(L_x^* - L_w^*)^2 + (a_x^* - a_w^*)^2 + (b_x^* - b_w^*)^2} \quad (6)$$

Jeśli $0 < \Delta E < 1$, wówczas obserwator nie zauważa różnicy, dla $2 < \Delta E < 3,5$ różnicę zauważa niedo-

świadczony obserwator, a dla $\Delta E > 5$ obserwator odnosi wrażenie dwóch różnych barw.

Podsumowanie

Pomiar i kontrola barwy przy użyciu spektrofotometrów odbiciowych stosowane są w wielu branżach i cieszą się coraz większym zainteresowaniem. Laboratorium Promieniowania Jonizującego i Wzorców Barwy, jako jedyne w kraju, wykonuje tego rodzaju wzorcowania m.in. dla przemysłu lakierniczego, kosmetycznego, farmaceutycznego, drukarskiego, farbiarskiego, ceramicznego, spożywczego, materiałów budowlanych oraz dla wielu laboratoriów badawczych, np. Instytutu Biotechnologii i Antybiotyków, Instytutu Szkła i Ceramiki, Instytutu Transportu Samochodowego, Instytutu Techniki Budowlanej, Instytutu Barwników.

Przedstawione metody wzorcowania wzorców barwy oraz spektrofotometrów odbiciowych zapewniają spójność pomiarową w Polsce w dziedzinie pomiarów barwy.

Literatura

- [1] PN-89/E-04042/01 Pomiary promieniowania optycznego. Pomiary kolorymetryczne. Postanowienia ogólne.
- [2] PN-989/E 04042/2 Pomiary promieniowania optycznego. Pomiary kolorymetryczne.
- [3] CIE 130-1998 Practical Methods for the Measurement of Reflectance and Transmittance.
- [4] PN-90/E-01005 Technika świetlna. Terminologia.
- [5] Felhorski W., Stanioch W.: *Kolorymetria trójchromatyczna*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1973.
- [6] Mielicki J.: *Zarys wiadomości o barwie*, Fundacja Rozwoju Polskiej Kolorystyki, Łódź, 1997.

Zastosowanie woltomierza homodynowego w pomiarach mocy elektrycznej AC

Application of the Lock-in Amplifier in AC Power Measurement

Grzegorz Sadkowski, Jerzy Szutkowski (Zakład Elektryczny GUM)

W artykule zaprezentowano układy pomiarowe, w których istotnym elementem jest woltomierz homodynowy (Lock-In Amplifier). Układy te mogą służyć do wzorcowania mierników mocy oraz prądowych i napięciowych obciążeni przekładników. Zamieszczono też wyniki porównań z urządzeniami dedykowanymi do tego typu pomiarów.

The article presents measurement systems where Lock-in Amplifier is an important element. These systems can be used to calibrate the power meters and burdens of voltage and current transformers. The paper also includes results of the comparisons with the devices dedicated to this type of measurements.

Układ do pomiarów mocy elektrycznej czynnej i biernej z woltomierzem homodynowym (lock-in amplifier)

Lock-in Amplifier jest urządzeniem pomiarowym, pozwalającym zmierzyć bardzo zaszumiony sygnał wejściowy U_{in} o małej wartości. Znając równocześnie sygnał odniesienia U_{ref} , można sygnał mierzony przedstawić w postaci zespolonej algebraicznej Re i Im lub wykładniczej R i φ [1].

Możliwość przedstawienia napięcia wejściowego U_{in} w postaci zespolonej została wykorzystana do pomiaru przesunięcia fazowego pomiędzy prądem I i napięciem U w układzie do pomiarów mocy czynnej i biernej przedstawionym na rys. 1.

Układ do pomiarów mocy czynnej i biernej składa się ze źródła mocy, w tym przypadku z kalibratora Fluke 5520A, który umożliwia zadawanie równocześnie napięcia U i prądu I oraz przesunięcia

fazowego pomiędzy nimi φ . Napięcie U i prąd I , wytwarzane przez kalibrator, mierzone są odpowiednio przez multimetry Agilent 3458A i Fluke 8508A.

Kąt φ (wyrażany w stopniach) mierzony jest z rozdzielczością do trzeciego miejsca dziesiątego przez woltomierz homodynowy SR850. Sygnał odniesienia U_{ref} , niezbędny do wyznaczenia tego kąta, pobierany jest z dzielnika napięcia R_1 i R_2 , który jest włączony w tor napięciowy. Natomiast sygnał mierzony U_{in} jest spadkiem napięcia na boczniku R włączonym w tor prądowy układu [2].

Wszystkie urządzenia pomiarowe, oprócz kalibratora, są sterowane przez aplikację zainstalowaną na komputerze. Program komputerowy na podstawie pomiarów U , I , φ oraz liczby pomiarów oblicza średnie wartości mocy czynnej i biernej ze wzorów (1) i (2) oraz ich odchylenia standardowe.

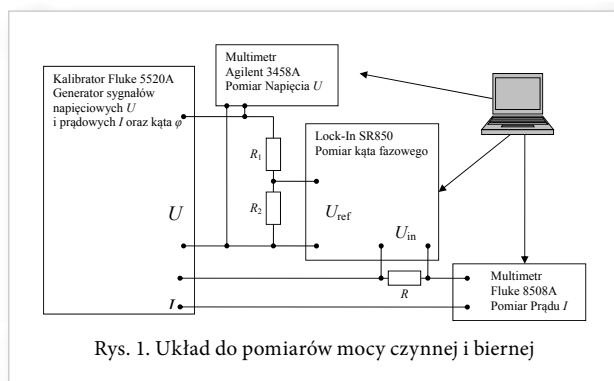
$$P = UI \cos\varphi, \quad (1)$$

$$Q = UI \sin\varphi, \quad (2)$$

gdzie: P – moc czynna, Q – moc bierna.

Wyniki pomiarów systemu do pomiaru mocy

W tabeli 1 zestawiono wyniki pomiarów mocy czynnej i biernej dla napięcia 50 V i prądu 5 A przy dziewięciu różnych przesunięciach fazowych. Wielkości z indeksem X oznaczają wartości zmierzone przy pomocy układu z rys. 1, a wielkości z indeksem N – zmierzone licznikiem wzorcowym Radian RD-33.



Rys. 1. Układ do pomiarów mocy czynnej i biernej

Tabela 1. Zestawienie wyników pomiarowych dla układu z rys. 1

φ_X (°)	P_X (W)	Q_X (var)	φ_N (°)	P_N (W)	Q_N (var)	$\Delta\varphi$ (°)	δP (ppm)	δQ (ppm)
0	249,872	0	-0,013	249,900	0,058	0,013	-112	-
29,946	216,516	124,731	29,987	216,454	124,904	-0,041	286	-1385
45,000	176,688	176,688	44,985	176,759	176,663	0,015	-402	142
60,057	124,720	216,522	59,984	125,015	216,392	0,073	-2360	601
90,000	0	249,880	89,986	0,062	249,916	0,014	-	-144
-90,000	0	-249,879	-90,006	-0,025	-249,913	0,006	-	-136
-60,054	124,735	-216,520	-60,006	124,936	-216,446	-0,048	-1609	342
-45,000	176,687	-176,687	-45,012	176,678	-176,751	0,012	51	-362
-29,943	216,529	-124,725	-30,003	216,428	-124,970	0,06	467	-1960

W ostatnich trzech kolumnach znajdują się: błąd bezwzględny $\Delta\varphi$ i błędy względne δP , δQ wyrażone poniższymi wzorami:

$$\Delta\varphi = \varphi_X - \varphi_N, \quad (3)$$

$$\delta P = \frac{P_X - P_N}{P_N}, \quad (4)$$

$$\delta Q = \frac{Q_X - Q_N}{Q_N}. \quad (5)$$

Układ do wzorcowania obciążeń przekładników z woltmierzem homodynowym

Obciążenia przekładników, ze względu na wielkość przetwarzaną, dzielą się na napięciowe i prądowe. Rozróżnia się także charakter współczynnika mocy obciążenia (rezystancyjny ($\cos\varphi = 1$) i indukcyjny ($\cos\varphi = 0,8$)).

Wzorcowanie obciążeń przekładników polega na wyznaczeniu składowych impedancji danego obciążenia

przy znamionowym prądzie lub napięciu [3]. W zastosowanym systemie (rys. 2) przebiega to następująco: multimetr 3458A mierzy napięcie U na obciążeniu badanym B, multimetr 8508A mierzy prąd I przepływający przez obciążenie, woltmierz homodynowy mierzy kąt φ przesunięcia fazowego pomiędzy prądem i napięciem.

Składowe impedancji oblicza się z następujących wzorów:

$$R = \frac{U}{I} \cos\varphi, \quad (6)$$

$$X = \frac{U}{I} \sin\varphi, \quad (7)$$

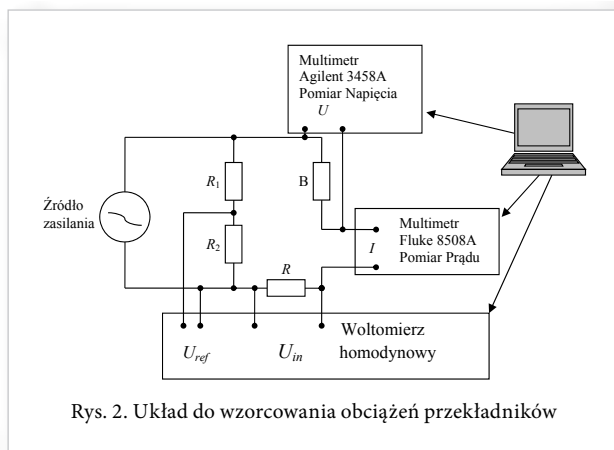
gdzie: R – składowa czynna impedancji, X – składowa bierna impedancji.

Wyniki pomiarów systemu do pomiaru składowych impedancji obciążeń przekładników

Tabela 2 zawiera wyniki pomiarów prądowego obciążenia przekładników typ NTT1. Pomiary zostały wykonane przy prądzie znamionowym tego obciążenia wynoszącym 5 A, dla trzynastu różnych wartości impedancji obciążeń. Wielkości z indeksem X oznaczają wartości zmierzone układem z rys. 2, a wielkości z indeksem N zmierzone kompensatorem prądu przemiennego KLV. W ostatnich dwóch kolumnach znajdują się błędy względne δR , δX wyrażone wzorami:

$$\delta R = \frac{R_X - R_N}{R_N} 100\%, \quad (8)$$

$$\delta X = \frac{X_X - X_N}{X_N} 100\%. \quad (9)$$



Rys. 2. Układ do wzorcowania obciążeń przekładników

Tabela 2. Zestawienie wyników pomiarowych dla układu z rys. 2

$R_x (\Omega)$	$X_x (\Omega)$	$R_N (\Omega)$	$X_N (\Omega)$	$\delta R (\%)$	$\delta X (\%)$
0,0156	0,0282	0,0154	0,0283	1,50	-0,35
0,0571	0,0598	0,0564	0,0603	1,17	-0,71
0,0979	0,0900	0,0969	0,0909	0,99	-0,91
0,1395	0,1206	0,1385	0,1218	0,78	-0,96
0,1781	0,1510	0,1766	0,1525	0,86	-0,98
0,2178	0,1822	0,2165	0,1839	0,63	-0,95
0,2962	0,2432	0,2943	0,2450	0,65	-0,73
0,3813	0,3062	0,3796	0,3086	0,44	-0,77
0,4640	0,3681	0,4621	0,3708	0,41	-0,72
0,6192	0,4888	0,6163	0,4908	0,47	-0,40
0,7719	0,6118	0,7692	0,6140	0,36	-0,36
0,9343	0,7313	0,9312	0,7340	0,34	-0,36
1,2698	0,9775	1,2662	0,9794	0,29	-0,19

Podsumowanie

Zaprezentowane układy pomiarowe pokazują, że woltomierz homodynamiczny może być istotnym elementem systemu pomiarowego, w którym konieczny jest pomiar kąta przesunięcia fazowego pomiędzy sygnałami elektrycznymi, np. pomiar pojemności i stratności dielektrycznej kondensatorów, pomiar indukcyjności i dobroci cewek.

Wszystkie zastosowane przyrządy pomiarowe były sterowane komputerowo, za pomocą programu napisanego w środowisku LabView. Program obliczał wartości mocy i impedancji oraz generował raport z pomiarów, co eliminowało błędy związane z ręcznym spisywaniem wyników pomiarów i znacznie skróciło czas ich wykonywania.

Uzyskane wyniki dla opisanych układów były powtarzalne, więc otrzymane błędy można zastosować jako poprawki. Wyniki pomiarów są zadowalające

i dają podstawę do kontynuowania prac nad opisanyimi układami, co może się przyczynić do zmniejszenia niepewności pomiaru na stanowiskach do wzorcowania liczników energii elektrycznej i obciążen przekładników w Głównym Urzędzie Miar.

Literatura

- [1] *SR850 DSP Lock-In Amplifier Operating Manual and Programming Reference*, Revision 2.0 (01/2009).
- [2] Piaskowy A., Skórkowski A., Skubis T.: *Pomiary mocy strat własnych wybranych liczników energii elektrycznej stosowanych w systemach SMART GRID*, Wydawca PAK, „Pomiary i Automatyka” nr 06 rok 2013, s. 532-536.
- [3] Draxler K., Styblikova R., Ulvr M.: *Advanced Procedures for Calibration of Instrument Transformer Burdens*, Wydawca IEEE rok 2011, DOI: 10.1109/ISIE.2011.5984293.

Rozwiązania funkcjonalne dynamicznych pomiarów masy stosowane przy wyznaczaniu masy pojazdów w ruchu (systemy WIM)

Część I – tensometryczne płyty ważące

Functional solutions in the dynamic mass measurements used to determine the vehicle mass in motion (WIM)

Part I – Bending plates

Rafał L. Ossowski (Laboratorium Masy, GUM), **Łukasz Kurkowski** (CAT Traffic)

W artykule omówiono zasadę działania, sposób montażu oraz obecne możliwości pomiarowe jednego z rozwiązań funkcjonalnych – tensometrycznych płyt ważących – stosowanego obecnie w systemach preselekcyjnego ważenia pojazdów w ruchu m.in. na autostradzie A2. Wskazano również, jakie działania, zdaniem Głównego Urzędu Miar, należałoby podjąć, aby systemy wyznaczające masę pojazdów w ruchu, oparte na tensometrycznych płytach ważących, mogły być w przyszłości wykorzystane do celów administracyjnych.

The article discusses the principle of operation, mounting and the current measurement capabilities of one of the functional solutions – the bending plates – applied currently in the pre-selection WIM systems on the example of the solution installed on the A2 motorway. Also indicated what activities, in the opinion of the Central Office of Measures should be taken to be able to use the WIM systems based on the bending plates for administrative purposes in the future.

22

Wprowadzenie

Dobrze funkcjonującą infrastrukturę drogową na terenie danego państwa można by metaforycznie przyrównać do wydajnego układu krwionośnego w żywym organizmie. Stąd też zasadne zdaje się być, przez pewną analogię, przywiązywanie coraz to większej wagi do profilaktyki w utrzymaniu nowopowstałych dróg i mostów, zamiast działań naprawczych w stosunku do tych obiektów. Bezsprzecznie jednym z ważniejszych czynników, mających negatywny wpływ na okres eksploatacji i stan nawierzchni drogowych, są pojazdy przekraczające dopuszczalną masę całkowitą, tzw. pojazdy przeciążone [1]. Od wielu lat na terenie Polski testowane są systemy wyznaczania masy pojazdu w ruchu (*Weigh In Motion systems* – WIM), które obecnie mogą pracować jedynie jako urządzenia preselekcyjne, gdyż nie są objęte prawną kontrolą metrologiczną, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 25 września 2007 r. w sprawie wy-

magań, którym powinny odpowiadać wagi samochodowe do ważenia pojazdów w ruchu, oraz szczegółowego zakresu badań i sprawdzeń wykonywanych podczas prawnej kontroli metrologicznej tych przyrządów pomiarowych (Dz. U. Nr 188, poz. 1345) [2]. Badania naukowe w zakresie wyznaczania charakterystyk metrologicznych dla systemów WIM są prowadzone m.in. przez Akademię Górniczo-Hutniczą w Krakowie [3]. Zaproponowane przez AGH nowatorskie rozwiązania przełożyły się na wzrost dokładności tych urządzeń w ciągu ostatniej dekady, czego dowodem są opublikowane w wielu czasopismach branżowych rezultaty badań [4]. Należące do AGH stanowisko badawczo-pomiarowe WIM w terenie, jest wyposażone w jeden rodzaj czujników nacisku – czujniki piezoelektryczne (*piezoelectric sensors*), co w pewnym stopniu ogranicza jego funkcjonalność jako uniwersalnego stanowiska badawczego. Należy zauważyć, że równolegle rozwijane są również inne technologie stosowane przy pomiarach dynamicznych

masy, takie jak czujniki kwarcowe (*quartz sensors*) oraz płyty tensometryczne (*bending plates*) [5, 6]. Poniżej skupiono się na możliwościach praktycznego wykorzystania tych ostatnich elementów do wyznaczania masy pojazdów w ruchu, poruszających się z dużymi prędkościami ($v \geq 40$ km/h).

Czujniki tensometryczne

Przy pomiarze wielu wielkości mechanicznych dla konstrukcji inżynierskich stosuje się własność odkształcenia sprężystego, którego jednostkowa wartość ε jest opisana zależnością:

$$\varepsilon = \Delta L/L \quad (1)$$

gdzie:

L – długość elementu roboczego nie poddanego działaniu sił,

ΔL – względna zmiana długości elementu roboczego, spowodowana przyłożeniem siły.

Najpowszechniej stosowanymi elementami roboczymi, ze względu na ich prostotę konstrukcji oraz dobrze poznaną zasadę działania są tensometry oporowe, dla których występujące zewnętrzne naprężenia przekładają się bezpośrednio na zmianę wymiarów geometrycznych elementów (cienkich drucików lub folii przewodzących, gdyż w takiej formie najczęściej występują czujniki tensometryczne). W rezultacie wywołuje to zmianę oporności czujnika, a jego odkształcenie można wyznaczyć z podstawowego równania stosowanego w tensometrii:

$$\varepsilon = k_t \cdot \Delta R/R \quad (2)$$

gdzie:

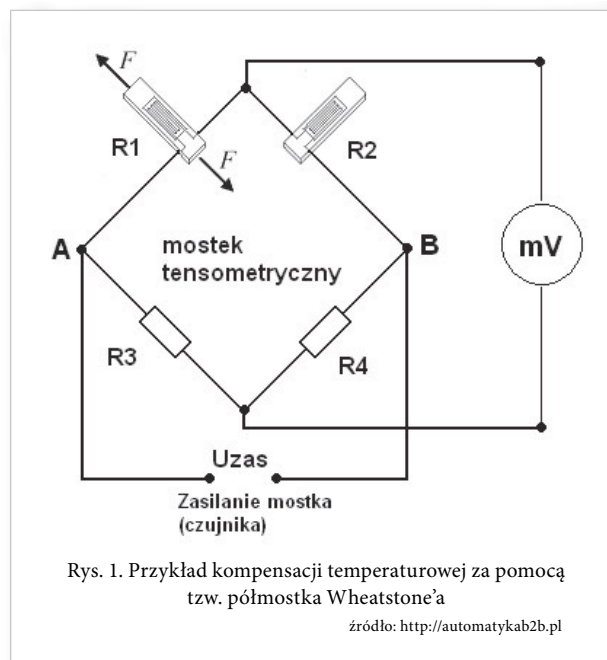
R – opór początkowy tensometru,

ΔR – przyrost oporności powiązany z przyłożeniem sił,

k_t – stała tensometru, bezpośrednio powiązana z właściwościami materiału, z którego wykonano czujnik.

Zastosowanie czujników tensometrycznych, jako elementów roboczych, jest powiązane z koniecznością kompensacji wpływu na poprawną pracę czujników warunków wewnętrznych i zewnętrznych, a w szczególności temperatury. Najczęściej stosowanym rozwiązaniem jest zastosowanie dwóch lub czterech czujników tensometrycznych pracujących w ukła-

dzie półmostka lub pełnego mostka Wheatstone'a [7]. Przykładowe rozwiązanie kompensacji temperaturowej stosowane w urządzeniach wykorzystujących czujniki tensometryczne zostało przedstawione na rys. 1.



Niekwestionowane zalety urządzeń korzystających z czujników tensometrycznych to możliwość dokonywania za ich pomocą pomiarów statycznych oraz dynamicznych, a także względna łatwość wzorcowania – w większości przypadków procedurę wzorcowania można z powodzeniem przeprowadzić w trybie statycznym pracy urządzenia, które docelowo pracuje w trybie dynamicznym. Za wadę układów pomiarowych opartych na tensometrach można uznać niewielkie (rzędu kilku μV) napięcie wyjściowe z czujnika. Nakłada to na konstruktora urządzenia pewien reżim technologiczny (odpowiednie ekranowanie – separacja – przewodów od potencjalnych źródeł zakłóceń), a na projektanta i instalatora obostrzenia związane z ograniczoną długością przewodów (zwykle do kilku metrów) pomiędzy zestawem czujników a wzmacniaczem. Może to być niewygodne w przypadku projektowania stanowisk pomiarowych z dużym rozproszeniem czujników, np. na drogach wielopasmowych, tak jak ma to miejsce w przypadku urządzeń służących do wyznaczania masy pojazdów w ruchu (WIM).

Prawna kontrola metrologiczna urządzeń wykorzystujących czujniki tensometryczne

Powszechne stosowanie czujników tensometrycznych w urządzeniach ważących statycznie, począwszy od wag powszechnego użytku, np. wag sklepowych, a skończywszy na pomostowych wagach kolejowych, jest bezpośrednio powiązane z otrzymywaną w trakcie pomiarów dużą powtarzalnością oraz stabilnością wskazań w szerokim zakresie [8,9]. Ponadto producenci mają możliwość przeprowadzenia certyfikacji tych podzespołów na zgodność z zaleceniami OIML R-60 [10]. Wystawione przez jednostkę notyfikowaną, po przeprowadzeniu różnych badań, certyfikaty umożliwiają późniejsze ich uwzględnienie w procesie oceny zgodności, a w przypadku grupy urządzeń podlegających prawnej kontroli metrologicznej, również podczas legalizacji pierwotnej. Podjęcie przez krajowych wytwórców czy przedstawicieli producentów wag z zagranicy działań w tym zakresie zdaje się być właściwym krokiem w kierunku zgromadzenia kompletu badań, które w przyszłości umożliwią traktowanie systemów HS-WIM (*High Speed Weigh In Motion*), zbudowanych na bazie urządzeń wykorzystujących czujniki tensometryczne, na równi z wagami wolnoprzejazdowymi (wagi, na których limitowana jest prędkość przejazdu przez zespół nośni – zazwyczaj poniżej 15 km/h). W rezultacie tak skonstruowane i przebadane urządzenia mogłyby, w świetle obowiązujących przepisów krajowych, podlegać prawnej kontroli metrologicznej [2].

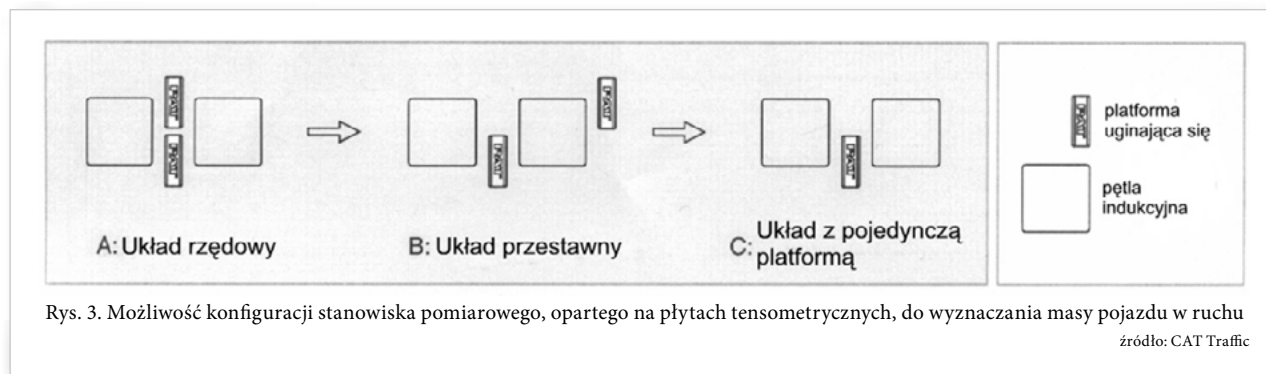
System preselekcyjnej kontroli masy pojazdów wykorzystujący tensometryczne płyty ważące

Wspólne skorelowane działań: Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad (GDDKiA), czyli finansowania nowych stanowisk pomiarowych – oraz



Generalnej Inspekcji Transportu Drogowego (GITD), czyli kontroli wykonywanych w terenie – mają doprowadzić do rzeczywistego wzrostu bezpieczeństwa w ruchu drogowym oraz do wydłużenia okresu eksploatacji wybudowanych i naprawianych dróg publicznych oraz mostów. Działania są wielokierunkowe, a jednym z nich jest budowanie wielofunkcyjnych stanowisk pomiarowych, wyposażonych w system HS-WIM, umożliwiających m.in. pomiar szybkości i wysokości pojazdu, odczyt danych meteorologicznych oraz wyznaczenie masy pojazdu w ruchu. Przykładem wielofunkcyjnego stanowiska może być oddany do użytku na początku 2015 r. zespół stanowisk pomiarowych na autostradzie A2, na których wyznaczanie masy całkowitej pojazdu w formie preselekcji odbywa się z wykorzystaniem tensometrycznych płyt ważących (rys. 2).

Wykorzystywane do wyznaczania nacisku płyty tensometryczne oraz identyfikujące pojazd pętle in-



dukcyjne mogą pracować w kilku konfiguracjach, które schematycznie zaprezentowano na rys. 3.

Z przeprowadzonych przez producenta urządzeń doświadczeń wynika, że zastosowane na A2 rozwiązanie – układ przestawny (rys. 3B) daje lepsze rezultaty niż powszechnie stosowany układ rządowy (rys. 3A). Podobnie badania przeprowadzone przez AGH jednoznacznie wskazują, że multiplikacja piezoelektrycznych czujników nacisku w stanowisku pomiarowym przekłada się na nieliniowy wzrost dokładności wskazań systemu WIM [11]. Analogicznie sytuacja powinna wyglądać w przypadku płyt tensometrycznych, choć badań w tym zakresie na terenie Polski jeszcze nie przeprowadzono. Omawiane stanowisko, w szczególności część na pasie północnym, ze względu na dość nietypowe umiejscowienie płyt – rządowo-przestawne, przy niewielkiej modyfikacji, tj. zamontowaniu dodatkowej płyty lub płyt w drugim pasie, mogłoby być wykorzystane do wykonania tego typu badań (rys. 4). Na podstawie otrzymanych wyników można by jednoznacznie odpowiedzieć na następujące, kluczowe pytania:

1. Które z możliwych rozwiązań podczas montażu (układ rządowy, dwurządowy czy przestawny) jest korzystniejsze, biorąc pod uwagę stosunek ceny do ogólnej efektywności pomiarowej urządzenia?
2. Na ile zwiększenie ilości rzędów płyt przełoży się na dokładniejsze wskazania wykonanego w ten sposób systemu WIM?
3. Czy tak skonstruowany system WIM, mając na uwadze wykorzystane w nim, dobrze znane rozwiązania oparte na tensometrach, zbliży się do dokładnością do wag wolnoprzejazdowych, co umożliwiłoby w przyszłości objęcie wykonanych w tej technologii systemów HS-WIM prawną kontrolą metrologiczną?

Do zalet systemów wykorzystujących płyty tensometryczne należy również zaliczyć łatwość korekty ustawienia uginającego się w trybie roboczym pomostu (płyty) już po instalacji w warstwie nawierzchniowej. W trakcie eksploatacji, bez ponownej ingerencji w warstwę ścieralną oraz podłoże drogi, można dokonać niezbędnych ustawień. W razie zaistniałej konieczności płyty tensometryczne, można dostosować do nawet silnie z czasem zdegradowanej nawierzchni przy niewielkim nakładzie osobowo-finansowym i niejednokrotnie bez konieczności



Rys. 4. Obecne rozmieszczenie płyt tensometrycznych, wyznaczających masę pojazdu, na pasie północnym autostrady A2 – kierunek Świecko

fort. Laboratorium Masy GUM

zazwyczaj kosztownego czasowego wyłączenia drogi z ruchu.

Uzyskanie w systemach HS-WIM dokładności, przy której popełnienie błędu względnego byłoby na poziomie nieprzekraczającym 1 %, umożliwiłoby samodzielną, praktycznie bezobsługową pracę tych urządzeń (zdalne zbieranie danych, zcentralizowaną kontrolę stanowisk) i nie wymagałoby dodatkowych inwestycji, powiązanych z budową osobnych stacji pomiarowych. W tej chwili nieodłącznym elementem, wchodzącym w skład zespołu jest przygotowany odpowiednio pod względem infrastrukturalnym



Rys. 5. Stanowisko do wyznaczania masy pojazdu wagami, podlegającymi prawnej kontroli metrologicznej, na autostradzie A2 – kierunek Świecko

fort. Laboratorium Masy GUM

(jakość i trwałość podłoża oraz wzmocnienie zgłębienia pod umiejscowienie wag legalizowanych) zjazd przeznaczony do kontroli masy pojazdu wagami legalizowanymi (rys. 5), a więc dodatkowe stanowisko-stacja, stosowane w Polsce głównie do statycznego pomiaru masy, choć znane są rozwiązania wykorzystujące wagi wolnoprzejazdowe [12]. Zjazd musi być zlokalizowany w niedalekiej odległości od punktu kontroli preselekcyjnej. Pociąga to za sobą szereg niedogodności i ograniczeń nawet w stosowaniu systemów HS-WIM jako preselekcyjne, gdyż już na etapie studium wykonalności projektu część lokalizacji nie może być brana pod uwagę, nie wspominając już o oczywistych, znacząco wyższych kosztach budowy kompletnego stanowiska, a także późniejszej bieżącej obsługi przez zespoły ITD.

Podsumowanie

Opisane w artykule rozwiązanie dynamicznego wyznaczania masy pojazdów w ruchu jest oparte na jednym z lepiej znanych od strony metrologicznej rozwiązań – wykorzystaniu czujników tensometrycznych. Różnorodność formy i prostota konstrukcji, powiązane z dużym doświadczeniem w praktycznym zastosowaniu czujników, również w wolnoprzejazdowych systemach WIM, pozwala z pewnym optymizmem spojrzeć na ich potencjalne wykorzystanie w administracyjnych systemach WIM. Niemniej konieczne nadal zdaje się być przeprowadzenie badań praktycznych, zarówno w formie modułowej, jak i kompletnego urządzenia *in situ*. Biorąc pod uwagę niezwykle wysokie koszty nowych stanowisk pomiarowych, rozsądnym wydaje się, wykorzystanie do tego celu, za zgodą GDDKiA, zespołu wielofunkcyjnych stanowisk pomiarowych na autostradzie A2. Otrzymane w ten sposób wyniki mogą stanowić pewną bazę do porównań skuteczności różnych rozwiązań stosowanych w systemach WIM, do czasu budowy dedykowanego do tego celu nowego stanowiska pomiarowego.

Literatura

- [1] Rafalski L.: *Bezpieczeństwo ruchu drogowego w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem pojazdów ciężkich*, Materiały Konferencyjne: Bezpieczeństwo w transporcie drogowym i kolejowym, Volume: 1, Warszawa 2012.
- [2] <http://isap.sejm.gov.pl/DetailsServlet?id=WDU20071881345>.
- [3] Ossowski R. L., Burnos P.: *Ważenie pojazdów w ruchu. Stan obecny oraz perspektywy zastosowania systemów Weigh-In-Motion w celach administracyjnych*, Metrologia i Probiernictwo – Biuletyn Głównego Urzędu Miar, 1-2 (8-9), Warszawa 2015.
- [4] Gajda J., Sroka R., Stencel M., Żegleń T., Piwowar P., Burnos P., Marszałek Z.: *Design and accuracy assessment of the multi-sensor weigh-in-motion system*, 2015 IEEE International Instrumentation and Measurement Technology Conference, Włochy, 2015.
- [5] Cornu D.: *The Role of Quartz Sensors for Bridge Applications*, Kistler, Szwajcaria.
- [6] http://www.irdinc.com/public/uploads/products_document/49/1384360432_PAT_BendingPlate_1004.pdf
- [7] Craig, J. I.: *AE3145 Resistance Strain Gage Circuits*, Course Materiale, Georgia Institute of Technology, Atlanta, GA 2000.
- [8] http://www.omega.com/techref/pdf/strain_gage_technical_data.pdf
- [9] <http://dtsweb.com/library/tech/Load%20Cell%20Primer.pdf>
- [10] https://www.oiml.org/en/files/pdf_r/r060-e00.pdf
- [11] Gajda J., Sroka R., Stencel M., Żegleń T.: *Multi-sensor weigh-in-motion system*, International Conference on Heavy Vehicles HV, Paris 2008.
- [12] Strathman J. G.: *The Oregon dot Slow-Speed Weigh-In-Motion (SWIM) project*, Portland State University, Portland, 1998.

Zarys historii Międzynarodowej Organizacji Metrologii Prawnej

History of the International Organization of Legal Metrology at a glance

Joanna Sękala (Biuro Metrologii Prawnej, GUM)

Artykuł podsumowuje proces tworzenia struktur organizacyjnych oraz sześćdziesięcioletnią historię Międzynarodowej Organizacji Metrologii Prawnej – OIML (*Organisation Internationale de Métrologie Légale*), jedynej instytucji międzynarodowej o zasięgu globalnym, działającej w obszarze metrologii prawnej. Autorka opisała kolejne etapy funkcjonowania OIML, osadzając je w realiach geopolitycznych danego okresu. Ponadto w artykule silnie zaakcentowano rolę Polski i Polaków w procesie budowy Organizacji.

Article summarizes the process of creating organizational structures and over 60 years long history of the International Organization of Legal Metrology, the only international institution with global reach, operating in the field of legal metrology. The author describes the successive stages of the OIML's functioning, embedding them in the context of the period's geopolitical reality.

Additionally, this article strongly emphasizes the role of Poland in the construction of the Organization.

Geneza powstania

Sięgając do genezy powstania Organizacji należy pamiętać, że dyskusje dotyczące jej ustanowienia rozpoczęły się na długo przed tym, jak OIML została formalnie powołana do życia.

W pierwszym okresie po podpisaniu Konwencji Metrycznej w 1875 r., dominowało przekonanie, że harmonizacja krajowych wzorców kilograma i metra umożliwi ujednoczenie wyników pomiarów, a co za tym idzie stanowić będzie wystarczające narzędzie służące eliminacji barier w handlu. W praktyce szybko zdano sobie sprawę z tego, iż harmonizacja w tak wąskim zakresie jest niewystarczająca. Rozbieżności w wynikach pomiarów były skutkiem różnic nie tylko na poziomie wzorców pierwotnych. Wynikały one między innymi z faktu, iż procedury dotyczące utrzymania spójności pomiędzy wzorcami pierwotnymi a przyrządami pomiarowymi, w różnych państwach wyglądały inaczej. Ponadto wymagania w stosunku do

przyrządów pomiarowych w zakresie ich dokładności oraz procedury związane z ich legalizacją również nie były jednolite.

Z tego powodu niektóre spośród państw, które uczestniczyły w Generalnej Konferencji Miar (CGPM), coraz głośniej postulowały rozszerzenie kompetencji Międzynarodowego Biura Miar (BIPM) o praktyczne i prawne aspekty metrologii, w szczególności zaś o kwestie związane z wzorcowaniem i legalizacją przyrządów pomiarowych.

Podczas 8. posiedzenia Generalnej Konferencji Miar w 1933 r. rząd Związku Radzieckiego wystąpił z inicjatywą utworzenia Komitetu Konsultacyjnego ds. Metrologii Stosowanej – organu doradczego CGPM, lub innego podmiotu o charakterze międzyrządowym, który specjalizowałby się w zagadnieniach związanych z metrologią stosowaną. W wyniku decyzji podjętych w tym samym roku przez Generalną Konferencję Miar i Międzynarodowy Komitet Miar (CIPM), **w lipcu 1937 r. zwołana została przez rząd**

W dniu 12 października 1955 r. w Paryżu przedstawiciele pełnomocni 24 państw złożyli, w imieniu swoich rządów, podpisy pod Konwencją ustanawiającą Międzynarodową Organizację Metrologii Prawnej, powołując tym samym do życia pierwszą organizację o charakterze międzynarodowym, działającą w obszarze metrologii prawnej.

francuski pierwsza Międzynarodowa Konferencja Metrologii Stosowanej [6]. Przewodniczącym Konferencji, w której udział wzięli przedstawiciele 37 rządów [6], został Zdzisław Rauszer, ówczesny Dyrektor Głównego Urzędu Miar oraz, od 1933 r., członek Międzynarodowego Komitetu Miar [8]. Uczestnicy spotkania szybko doszli do przekonania, że dyskusje powinny toczyć się nie tyle wokół kwestii związanych z metrologią stosowaną czy praktyczną, ale wokół metrologii prawnej, koncentrującej się na obrocie towarami i regulacjach prawnych w tym zakresie [5]. Wśród kluczowych decyzji powziętych podczas spotkania, niewątpliwie najistotniejszą było **powołanie Tymczasowego Komitetu Metrologii Prawnej, któremu powierzono opracowanie projektu międzynarodowej konwencji metrologii prawnej**, ustanawiającej stały międzynarodowy organ ds. metrologii prawnej [1]. Na czele Tymczasowego Komitetu stanął Zdzisław Rauszer, który jego pracami kierował do 1949 r. [11].

Kolejne spotkanie Komitetu miało się odbyć w Berlinie w 1938 r. Ze względu na panującą ówczesnie sytuację międzynarodową, pierwsze spotkanie mogło się odbyć dopiero w 1950 r. w Paryżu. W ciągu dwóch kolejnych lat Komitet Tymczasowy prowadził prace zdalnie, drogą pocztową, po to by ponownie spotkać się w 1952 r. w Brukseli. Spotkanie zakończyło się porozumieniem, w wyniku którego **12 października 1955 r. przedstawiciele 24 państw podpisali Konwencję ustanawiającą Międzynarodową Organizację Metrologii Prawnej** [9]. W imieniu Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej Konwencję podpisał Stanisław Gajewski, ówczesny ambasador Polski we Francji.¹ Konwencja została ratyfikowana i podana do publicznej wiadomości przez Radę Państwa 23 maja 1957 r. Zdzisław Rauszer niestety nie doczekał podpisania Konwencji. Zmarł 20 października 1952 r. w Warszawie [8].

Cele organizacji

Wśród celów i kluczowych zadań Organizacji, określonych w pierwszym rozdziale Konwencji, znalazły się:

- utworzenie ośrodka dokumentacji i informacji o organach państwowych zajmujących się legalizacją i prawną kontrolą metrologiczną oraz

¹ W tekście Konwencji widnieje informacja, iż w imieniu Polski Konwencję podpisał J. Gajewski.



o przyrządach pomiarowych, z punktu widzenia ich założeń, konstrukcji i stosowania (art. I pkt 1);

- tworzenie ogólnych zasad metrologii prawnej (art. I pkt 3);
- prowadzenie badań zagadnień metrologii prawnej o charakterze prawodawczym, w celu ujednolicenia przepisów (art. I pkt 4);
- sporządzanie wzorcowych aktów prawnych w zakresie budowy i stosowania przyrządów pomiarowych (art. I pkt 5);
- ustalanie cech charakterystycznych i właściwości niezbędnych, którym powinny odpowiadać przyrządy pomiarowe, aby mogły być wzajemnie uznawane przez państwa członkowskie (art. I pkt 7);
- rozwój wzajemnych stosunków pomiędzy administracjami miar, instytucjami zajmującymi się metrologią prawną oraz państwami członkowskimi Organizacji (art. I pkt 8).

Struktura organizacyjna

Struktura organizacyjna organów powołanych do życia dla realizacji głównych zadań Organizacji określonych w Konwencji, przypominała strukturę orga-

nów funkcjonujących w ramach systemu Konwencji Metrycznej. Zgodnie z tym aktem prawnym organami OIML miały być:

- **Międzynarodowa Konferencja Metrologii Prawnej** (*la Conférence internationale de métrologie légale*),
- **Międzynarodowy Komitet Metrologii Prawnej** (*le Comité international de métrologie légale*, CIML);
- **Międzynarodowe Biuro Metrologii Prawnej** (*le Bureau international de métrologie légale*, BIML) oraz
- **zespoły robocze.**

Międzynarodowa Konferencja Metrologii Prawnej

Centralnym organem OIML stała się **Międzynarodowa Konferencja Metrologii Prawnej**, do której należały decyzje w kwestiach finansowych i „politycznych”. Przede wszystkim Konferencja „uchwala zalecenia przeprowadzenia wspólnej akcji” przez swoich członków w dziedzinie metrologii prawnej (art. VIII Konwencji OIML). Członkami Konferencji są państwa, będące Stronami Konwencji OIML, które na jej posiedzenia delegują swoich urzędowych przedstawicieli (art. V i VII). Konwencja daje państwom możliwość udziału w pracach Organizacji, także w charakterze tzw. „korespondentów”. Korespondenci nie są członkami Międzynarodowej Konferencji, ale mogą brać udział w jej posiedzeniach w roli obserwatorów, z głosem doradczym (art. V).

Konferencja podejmuje decyzje większością kwalifikowaną 4/5 głosów, w obecności minimum 2/3 państw członkowskich, spośród których 4/5 musi oddać ważny głos. Głosy wstrzymujące się lub nieważne nie są traktowane, jako głosy ważne. W sprawach administracyjnych, związanych z funkcjonowaniem Organizacji i jej organów, wymagana jest większość bezwzględna (art. VIII).

Konwencja określa jednoznacznie stopień, w jakim sygnatariusze są zobowiązani do stosowania jej przepisów oraz implementowania decyzji, podejmowanych przez ustanowione przez nią organy. Z jednej strony wszystkie zagadnienia, które dotyczą ustawodawstwa i administracji danego państwa członkowskiego są wyłączone z kompetencji Konferencji, chyba że państwo tego zażąda (art. IV). Z drugiej strony **państwa członkowskie mają „moralne” zobowiązanie wpro-**

wadzenia w życie na gruncie prawa krajowego uchwał Konferencji, w miarę swoich możliwości (art. VIII).

Konferencja miała zbierać się przynajmniej raz na sześć lat (art. X). Obecnie posiedzenia mają miejsce co dwa lata.

Międzynarodowy Komitet Metrologii Prawnej (CIML)

O ile zatwierdzanie kluczowych decyzji i działań Organizacji, zgodnie z Konwencją, jest zadaniem spoczywającym na Międzynarodowej Konferencji, o tyle **podejmowanie inicjatyw i prowadzenie głównych prac w obszarze tworzenia ogólnych zasad metrologii prawnej, ujednolicania przepisów, czy rozwoju wzajemnych stosunków pomiędzy podmiotami zajmującymi się metrologią prawną, należy do Międzynarodowego Komitetu Metrologii Prawnej (CIML)**. Komitet został określony przez twórców Konwencji mianem „organu roboczego Konferencji”

*Podczas posiedzeń, **Komitet podejmuje decyzje w formie uchwał, uzyskujących moc obowiązującą, gdy liczba obecnych lub reprezentowanych członków jest równa co najmniej 3/4 składu Komitetu i gdy uchwała uzyska poparcie 4/5 oddanych głosów, zaś liczba oddanych głosów jest równa co najmniej 4/5 liczby uczestników posiedzenia. Głosy wstrzymujące się i nieważne nie są traktowane jako głosy oddane (art. XVII).** Ponadto Komitet może podejmować decyzje w drodze korespondencyjnej. Uchwały podjęte w toku korespondencyjnym zyskują moc obowiązującą, gdy wszyscy członkowie byli wezwani do zajęcia stanowiska oraz gdy uchwała została zatwierdzona jednomyślnie, przy założeniu, że liczba głosów oddanych wynosi co najmniej 2/3 wszystkich członków Komitetu. Za głosy oddane nie uważa się głosów wstrzymujących się lub nieważnych (art. XVII).*

(art. XII). Jego rola, w zakresie realizacji głównych zadań spoczywających na OIML, jest kluczowa w okresach między posiedzeniami Konferencji.

W pierwotnej wersji Konwencji, przyjętej w 1955 r., Komitet był organem wykonawczym, składającym się co najwyżej z 20 członków o różnej przynależności państwowej, wybieranych na 6-letnią kadencję przez Konferencję. W 1968 r. artykuł XIII Konwencji został zmieniony, zaś Komitet przestał być organem

kadencyjnym ze składem wyłanianym w drodze wyborów. Zmieniony artykuł XIII stanowi, iż **Komitet składa się z przedstawicieli wszystkich państw członkowskich, wyznaczanych przez swoje rządy**. Zmianie nie uległ natomiast zapis, że decyzje podejmowane przez członków Komitetu nie stanowią zobowiązania dla rządów reprezentowanych przez nich krajów.

Na czele Komitetu stoją przewodniczący oraz pierwszy i drugi zastępca, wyłaniani przez pozostałych członków (art. XV). Zgodnie z Konwencją Komitet musi zbierać się przynajmniej raz na dwa lata (art. XVI), w praktyce posiedzenia odbywają się co roku.

Międzynarodowe Biuro Metrologii Prawnej (BIML)

BIML zapewnia obsługę administracyjną i organizacyjną pozostałym organom Organizacji (art. XIX) i stanowi międzynarodowy ośrodek dokumentacji i informacji w zakresie metrologii prawnej. Jednocześnie, wraz z Komitetem, Biuro, którego siedziba mieści się we Francji, odpowiada za wykonywanie uchwał Międzynarodowej Konferencji. Zgodnie z art. XXIII Konwencji Biuro jest instytucją użyteczności publicznej i posiada osobowość prawną, jak również korzysta z przywilejów i uprawnień przysługujących instytucjom międzynarodowym na podstawie ustawodawstwa obowiązującego w każdym z państw członkowskich.

Zespoły robocze

Artykuł XVIII Konwencji daje Komitetowi możliwość zlecenia pewnych prac na stałe lub czasowo zespołom roboczym lub rzeczoznawcom technicznym albo prawnym, działającym na określonych warunkach. W praktyce, to właśnie na tych zespołach spoczywa zasadniczy ciężar opracowywania dokumentów technicznych Organizacji. W ciągu 60 lat funkcjonowania OIML wewnętrzne procedury dotyczące prac technicznych, jak również podmioty zaangażowane w te prace, ulegały zmianom. Niezależnie jednak od tego, czy prace techniczne realizowane były w ramach sekretariatów wiodących (*les Secrétariats-pilotes*), sekretariatów sprawozdawczych (*les Secrétariats-rapporteurs*), komitetów i podkomitetów technicznych (*Technical Committees and Subcommittees*) czy grup projektowych (*Project Groups*), jak ma to miejsce obecnie, niezmiennie kluczową rolę w tym obszarze odgrywają państwa członkowskie, które delegują do

uczestnictwa w pracach technicznych swoich ekspertów krajowych.

Pierwsze lata

Już w ciągu pierwszych kilkunastu lat istnienia OIML stało się jasne, że jej struktura organizacyjna, w szczególności daleko idące **uzależnienie postępów w pracach technicznych od zaangażowania ekspertów krajowych**, może być zarówno siłą, jak i największą słabością Organizacji. Od samego początku funkcjonowanie OIML było ściśle powiązane z globalną sytuacją gospodarczą i polityczną. W latach 50.

Polskim akcentem w działalności Organizacji w tym okresie, był wybór w 1959 r. na zastępcę dyrektora BIML Jerzego Jasnorzewskiego, kierownika Zakładu Metrologicznego Długości, Kąta i Czasu w Głównym Urzędzie Miar, członka ekspedycji naukowej Polskiej Akademii Nauk na Spitsbergen, wcześniej pełniącego funkcję stałego przedstawiciela Polski w Tymczasowym Komitecie Metrologii Prawnej. Jasnorzewski piastował stanowisko zastępcy dyrektora Biura przez 10 lat (dwie kadencje) [8]. Jego niewątpliwą zasługą było stworzenie centrum dokumentacji państw członkowskich OIML. Ponadto pozostawił po sobie bogaty dorobek artykułów w języku polskim, francuskim i rosyjskim.

i 60. w większości państw członkowskich funkcjonowały dobrze rozwinięte struktury administracji miar, dysponujące liczną kadrą techniczną, chętnie angażującą się we współpracę międzynarodową. W Europie Zachodniej zmiany regulacyjne w ramach budowy Wspólnego Rynku Europejskiego, w tym opracowanie dyrektyw metrologicznych, miały miejsce w tym samym czasie, co rozwój pierwszych zaleceń OIML i przy udziale praktycznie tych samych ekspertów [1]. Z drugiej strony współpraca metrologiczna prowadzona w ramach Rady Wzajemnej Pomocy Gospodarczej, przyniosła dynamiczny rozwój przepisów technicznych w zakresie legalizacji i wzorcowań przyrządów pomiarowych w państwach Europy Wschodniej. OIML, dzięki technicznemu charakterowi prowadzonych przez siebie prac oraz neutralnej politycznie postawie, miała unikalną możliwość czerpania z wiedzy eksperckiej obydwu bloków

Polacy w OIML

Członkowie CIML z Polski

1955–1959	Jerzy Jasnorzewski [11]
1959–1965	Wilhelm Wojtyła (w latach 1958–1965 Prezes GUM*)
1965–1972	Zygmunt Ostrowski (w latach 1965–1972 Prezes CUJiM)
1973–1973	Tadeusz Podgórski (w latach 1969–1972 Wiceprezes CUJiM-PKNiM)
1973–1976	Józef Machowski (w latach 1973–1977 Wiceprezes PKNiM-PKNMiJ)
1976–1989	Tadeusz Podgórski (w latach 1975–1989 Wiceprezes PKNiM-PKNMiJ)
1990	Janusz Maciejewicz (w latach 1987–1990 Prezes PKNMiJ)
1990–1993	Zbigniew Referowski (w latach 1990–1993 Wiceprezes PKNMiJ)
1994–2003	Krzysztof Mordziński (w latach 1990–2003 Prezes PKNMiJ-GUM)
2003–2008	Barbara Lisowska (w latach 2000–2009 Wiceprezes GUM)
Od 2008 –	Dorota Habich (od 2007 r. Wiceprezes GUM)

Członkowie honorowi CIML

Zdzisław Rauszer – wybrany pośmiertnie
Jan Obalski – wybrany pośmiertnie

Rada Przewodniczącego

1967–1972 Zygmunt Ostrowski

Międzynarodowe Biuro Metrologii Prawnej (BIML)

1959–1969 zastępca dyrektora – Jerzy Jasnorzewski
1974–1981 zastępca dyrektora – Zbigniew Referowski

Opracowanie własne na podstawie informacji z wydań Biuletynu OIML z lat 1960–2015

* GUM – Główny Urząd Miar: 1919–1966 i od 1994; CUJiM – Centralny Urząd Jakości i Miar: 1966–1972; PKNiM – Polski Komitet Normalizacji i Miar: 1972–1979; PKNMiJ – Polski Komitet Normalizacji, Miar i Jakości: 1979–1994.

politycznych. W 1960 r. w gronie państw członkowskich i korespondentów OIML były zarówno państwa założycielskie późniejszej Unii Europejskiej: kraje Beneluksu, Niemcy, Francja, Włochy, jak też i Związek Radziecki, Polska, Rumunia, Jugosławia, czy Czechosłowacja. Wielka Brytania stała się pełnoprawnym członkiem OIML w 1962 r., a Stany Zjednoczone dziesięć lat później [1].

Nie należy zapominać, że ekspercki charakter prac Organizacji i jej uzależnienie od zasobów kadrowych, którymi dysponowały państwa członkowskie, miały również negatywny wpływ na funkcjonowanie

OIML. **Niejednokrotnie państwa Europy Zachodniej i Wschodniej miały różne poglądy dotyczące niezbędnego zakresu regulacji w obszarze metrologii prawnej.** W Europie Zachodniej postulowano ograniczenie prawnej kontroli metrologicznej do przyrządów pomiarowych stosowanych w handlu i do pewnego stopnia w dziedzinach, takich jak medycyna, bezpieczeństwo czy kontrola zanieczyszczeń. Z drugiej strony w Europie Wschodniej praktycznie wszystkie przyrządy pomiarowe były objęte prawną kontrolą metrologiczną. OIML musiała również zmierzyć się z problemem braku akceptacji ze strony przedstawicieli innych organizacji międzynarodowych, działających w dziedzinach związanych z metrologią prawną. W pierwszym okresie funkcjonowania OIML praktycznie nie istniała współpraca z organami Konwencji Metrycznej. Niemniej najważniejsze konflikty kompetencyjne pojawiły się w obszarze związanym z normalizacją. Przedstawiciele takich organizacji, jak ISO, czy IEC uznali, że niektóre z obszarów działalności OIML pokrywają się z działaniami prowadzonymi przez te organizacje. To niejednokrotnie prowadziło do napięć i nieporozumień. Pomimo tych trudności, OIML była w stanie rozbudować swoje struktury i umocnić pozycję w obszarze regulacji technicznych. **Pod koniec lat 60. w ramach OIML funkcjonowało blisko 70 zespołów technicznych, określanych wówczas mianem sekretariatów sprawozdawczych** (*les Secrétariats-rapporteurs*), realizujących projekty w obszarze metrologii prawnej.

W 1968 r. OIML liczyła 36 państw członkowskich, zaś 7 kolejnych miało status członków korespondentów.

III Międzynarodowa Konferencja Metrologii Prawnej

W czasie III Międzynarodowej Konferencji Metrologii Prawnej, która odbyła się w Paryżu w 1968 r., zatwierdzonych zostało osiemnaście zaleceń, zaś w stosunku do ośmiu Konferencja przyznała Międzynarodowemu Komitetowi mandat do zatwierdzenia ich, po usunięciu niewielkich uchybień technicznych [4].

Ponadto Konferencja zatwierdziła niezwykle ważną publikację, z punktu widzenia udziału Polski w pracach organizacji, tj. międzynarodowe zalecenie OIML pt.: **Słownik Metrologii Prawnej – Terminy Podstawowe** (*Vocabulaire de métrologie légale – Termes fondamentaux*). Został on przygotowany przez Sekretariat Wykonawczy A.2 „Słownik metrologii prawnej, ter-

TROISIÈME CONFÉRENCE INTERNATIONALE
DE MÉTROLOGIE LÉGALE

Paris - du 21 au 26 octobre 1968

COMPTE RENDU RÉSUMÉ

(un Procès-verbal détaillé est en cours d'impression)

OUVERTURE de la CONFÉRENCE

La Troisième Conférence internationale de Métrologie légale a été ouverte le Lundi 21 octobre par Monsieur André BETTENCOURT, Ministre de l'Industrie de la République Française.



Pierwsza strona streszczenia sprawozdania z III Międzynarodowej Konferencji Metrologii Prawnej w 1968 r.

(Bulletin de l'OIML nr 34, grudzień 1968, s. 37)

miny podstawowe” (*le Secrétariat-rapporteur A.2 „Vocabulaire de métrologie légale, termes fondamentaux”*), którego pracami od 1961 r. kierował przedstawiciel Polski. Publikacja Słownika była jednym z największych osiągnięć naukowych w dziedzinie metrologii prawnej w tym okresie. **Osobą, której Polska zawdzięcza ten sukces, był kierujący pracami sekretariatu prof. dr Jan Obalski**, światowej klasy autorytet w dziedzinie terminologii metrologicznej, przez wiele lat związany z Głównym Urzędem Miar.² W realizację projektu zaangażowani byli również zastępca dyrektora BIML, Jerzy Jasnorzewski oraz Tadeusz Maczubski, przez wiele lat związany z administracją miar [8]. W późniejszych latach do słownika załączono dwa uzupełnienia, zatwierdzone przez Międzynarodowe Konferencje Metrologii Prawnej w 1972 i 1976 r. Drugie wydanie Słownika ukazało się w 1978 r.

Opracowanie słownika do dziś stanowi jedno z największych osiągnięć polskiej metrologii na arenie międzynarodowej. Ujednolicenie pojęć metrologicznych w skali międzynarodowej było bez

² Prof. Obalski nie doczekał oficjalnej publikacji Słownika. Zmarł tragicznie w Warszawie 13 września 1968 roku. III Międzynarodowa Konferencja nadała mu pośmiertnie tytuł Honorowego Członka Międzynarodowego Komitetu Metrologii Prawnej.

wątpienia zadaniem niezwykle ambitnym i trudnym zarazem, nie tylko ze względu na wyzwania językowe, którym trzeba było stawić czoła, ale przede wszystkim z uwagi na różnice naukowe i światopoglądowe, które dzieliły uczestników prac. Osiągnięcie kompromisu, poprzez wypracowanie definicji ścisłych, kompleksowych, jednoznacznych i niedyskusyjnych, niejednokrotnie graniczyło z niemożliwością. Publikacja ta była ówczesnie jedynym słownikiem z zakresu metrologii, obejmującym podstawy tej interdyscyplinarnej dziedziny. Nie dziwi więc fakt, iż przez blisko dwie dekady Słownik stanowił podstawowy punkt odniesienia w zakresie terminologii metrologicznej. I utrzymał tę dominującą pozycję aż do wydania w 1984 r. Międzynarodowego Słownika Podstawowych i Ogólnych Terminów Metrologii (*International vocabulary of basic and general terms in metrology, VIM*), opracowanego dzięki współpracy siedmiu organizacji międzynarodowych: BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP i OIML).

Współpraca z krajami rozwijającymi się

Pierwsze lata istnienia Organizacji charakteryzowały się również dużą aktywnością w obszarze współpracy z krajami rozwijającymi się. **Od początku swojego istnienia OIML angażowała się w działania mające na celu budowę struktur administracyjnych w obszarze metrologii prawnej w tych krajach.** Wśród głównych realizatorów tej polityki należy wymienić przedstawicieli Indii, Indonezji i Maroka, aktywnie wspieranych przez inne państwa członkowskie, takie jak Sri Lanka i Kuba, a także przez bardziej uprzemysłowione Niemcy, Francję, Wielką Brytanię i ZSRR.

Lata 70. i 80. – rozwój współpracy międzynarodowej

Pod koniec lat 60. XX wieku w Organizacji coraz silniej odczuwalna była potrzeba reform. Chodziło o lepsze wykorzystanie zasobów ludzkich i finansowych oraz skuteczniejsze radzenie sobie z różnymi potrzebami wyrażanymi przez państwa członkowskie. Celem było także ograniczenie konfliktów w obszarze prac technicznych. A te występowały w kontaktach z innymi instytucjami międzynarodowymi, w szczególności z ISO [1]. Kompletna restrukturyzacja organów technicznych OIML, w tym wprowadzenie nowych metod planowania i realizacji prac technicznych, zostały zainicjowane przez ZSRR.

Proces ten miał swój początek w 1972 r. w Londynie na IV Międzynarodowej Konferencji Metrologii Prawnej, podczas której przyjęty został dokument zatytułowany «*Politique de travail de l'Organisation Internationale de Métrologie Légale*». Zgodnie z dokumentem prace techniczne OIML miały być od tej pory realizowane przez sekretariaty wiodące (*les Secrétariats-pilotes*) i sprawozdawcze (*les Secrétariats-rapporteurs*) [3].

Dynamicznie rosnąca liczba realizowanych projektów z całą pewnością przekroczyłaby ówczesne możliwości Organizacji, gdyby nie wzrost liczby członków OIML. Wydarzeniem, które miało korzystny wpływ na dynamikę i poziom prac technicznych, było przystąpienie do Organizacji w 1972 r. Stanów Zjednoczonych. Jednocześnie lata 70. przyniosły wzrost aktywności w dziedzinie prac technicznych niektórych państw członkowskich, takich jak Australia czy Japonia. Dzięki tym wydarzeniom prace OIML nabrały bardziej międzynarodowego charakteru, mimo że większość sekretariatów nadal pozostawała pod kierownictwem państw europejskich.

Współpraca z organizacjami międzynarodowymi i regionalnymi

W połowie lat 70. wciąż nierozwiązany pozostawał problem sporów kompetencyjnych pomiędzy OIML a innymi międzynarodowymi organizacjami naukowymi, technicznymi i normalizacyjnymi, jak również z niektórymi organizacjami regionalnymi, związanymi z metrologią prawną. V Międzynarodowa Konferencja Metrologii Prawnej w Paryżu w 1976 r., w której udział wzięli przedstawiciele dziesięciu różnych organizacji międzynarodowych i regionalnych, położyła główny nacisk na potrzebę rozwoju współpracy między poszczególnymi instytucjami i zachęcała do zawierania porozumień w sprawie współpracy. W kolejnych latach porozumienia te były z powodzeniem realizowane i przyniosły korzystne rezultaty, przede wszystkim w konsolidacji przepisów technicznych.

Na początku lat 80. Organizacja liczyła już 46 państw członkowskich i 18 członków korespondentów. Ponadto OIML współpracowała z licznymi międzynarodowymi i regionalnymi organizacjami i miała na swoim koncie publikację ponad 60 dokumentów technicznych [12].

Dalsza współpraca z krajami rozwijającymi się

W latach 80. nastąpiło rozszerzenie współpracy OIML z krajami rozwijającymi się. Nawiązano ścisłą współpracę z agendami ONZ, specjalizującymi się w budowaniu kapitału rozwojowego w krajach o mniej zaawansowanych gospodarkach: Organizacją Narodów Zjednoczonych ds. Rozwoju Przemysłowego (*United Nations Industrial Development Organization* – UNIDO) oraz Organizacją Narodów Zjednoczonych do Spraw Oświaty, Nauki i Kultury (*United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization* – UNESCO). Porozumienie określające zasady współpracy OIML z UNIDO [10] podpisane zostało w Waszyngtonie podczas VI Międzynarodowej Konferencji Metrologii Prawnej w 1980 r. [12]. Podczas tej samej Konferencji podjęta została decyzja w sprawie utworzenia tzw. „Rady Rozwoju”, organu doradczego Przewodniczącego CIML, którego misją było koordynowanie działań OIML oraz innych organizacji międzynarodowych, w obszarze współpracy z krajami rozwijającymi się, w szczególności poprzez wspieranie budowy w tych krajach nowoczesnych struktur organizacyjnych w dziedzinie metrologii prawnej.

Lata 80., 90. i początek nowego millenium

W tym okresie wiele czynników gospodarczych, społecznych i politycznych miało głęboki wpływ na funkcjonowanie OIML. **Od początku lat 80., tendencje związane z globalizacją wymuszały na organizacjach międzynarodowych i regionalnych coraz dalej idącą koordynację działań.** Znaczna jej część była prowadzona pod auspicjami Światowej Organizacji Handlu, a zwłaszcza Komitetu TBT, który stanowił podstawowe forum dialogu między kilkunastoma międzynarodowymi organizacjami normalizacyjnymi i metrologicznymi, w tym ISO, IEC oraz OIML. W tym samym okresie OIML nawiązała bliższą współpracę z BIPM i ILAC [1].

Lata 80. i 90. w wielu krajach przyniosły przekonanie o potrzebie wprowadzania dalszych regulacji technicznych w obszarze metrologii prawnej. Takie tendencje pojawiły się nie tylko w krajach o ugruntowanych gospodarkach rynkowych, ale również tam, gdzie przechodzono od gospodarki centralnie sterowanej do gospodarki wolnorynkowej. Przekonanie państw członkowskich o istotnej roli metrologii prawnej we współpracy gospodarczej i społecznej, sprzyjało podejmowaniu kolejnych działań w obsza-

rze regulacyjnym. Niemniej przełom XX i XXI wieku przyniósł wielu krajom trudności gospodarcze, co z kolei spowodowało znaczne zmniejszenie środków finansowych przeznaczanych na realizację krajowych usług metrologicznych oraz zmniejszenie zasobów ludzkich dostępnych dla organów technicznych OIML.

Kolejną tendencją, która dała się zauważyć w tym okresie, był **rozwój aktywności międzynarodowej na szczeblu regionalnym**, charakterystyczny zarówno dla metrologii prawnej, jak i metrologii naukowej, akredytacji, normalizacji i wielu innych pochodnych dziedzin. Dla OIML oznaczało to znaczne zmniejszenie zasobów eksperckich z państw członkowskich. Miało to niewątpliwie szkodliwy wpływ na rozwój współpracy metrologicznej na poziomie globalnym. **Podczas kolejnych Międzynarodowych Konferencji Metrologii Prawnej, począwszy od połowy lat 80., koncentrowano się na działaniach, które miały na celu potwierdzenie globalnego przywództwa OIML w tej dziedzinie metrologii.** Między innymi podjęto decyzję o zwiększeniu częstotliwości posiedzeń Konferencji. Miały się one odbywać co 4 lata, a nie tak jak dotychczas, co 6 lat. Ponadto Posiedzenia Międzynarodowego Komitetu miały się odbywać co roku.

Kluczowymi działaniami, które podjęto w tym okresie, były:

- **radikalna zmiana programu prac technicznych OIML**, tak żeby koncentrowały się one na tych elementach, które są uważane za priorytetowe przez większość członków OIML;
- **reforma organów technicznych** (utworzenie komitetów i podkomitetów technicznych w miejsce sekretariatów wiodących i sprawozdawczych) oraz procedur w zakresie prowadzenia prac technicznych, w celu osiągnięcia lepszej wydajności i elastyczność działań [7];
- **ustanowienie w 1991 r. systemu certyfikacji OIML**, w ramach którego mogą być wydawane świadectwa dla przyrządów spełniających wymagania określone w odpowiednich zaleceniach OIML (założenia systemu certyfikacji OIML opracował Zbigniew Referowski) [8];
- **rozwój nowoczesnych narzędzi komunikacyjnych i informacyjnych** (Biuletyn OIML, strona internetowa OIML) [1].

Historia najnowsza

Aktualnie OIML tworzy 60 państw członkowskich i 68 państw mających status korespondentów. Blisko 40 organizacji i instytucji na stałe współpracuje z Organizacją w ramach komitetów i podkomitetów technicznych OIML i posiada swoich przedstawicieli w jej organach roboczych. **Liczba aktualnych publikacji OIML wynosi ponad 170. Ponadto, od początku 2005 r. Organizacja wydała ponad 3500 certyfikatów.**

W 2013 r., wraz z zatwierdzeniem przez CIML nowych dyrektyw technicznych OIML (*OIML B 6-1:2013 Directives for OIML technical work*), miała miejsce kolejna reforma w obszarze prac technicznych. Dokument wprowadził zasadnicze zmiany w zakresie procedur towarzyszących tworzeniu publikacji technicznych, między innymi poprzez stworzenie grup projektowych, podlegających komitetom i podkomitetom technicznym, realizującym konkretne projekty w zakresie tworzenia lub nowelizacji publikacji (jedna publikacja → jeden projekt → jedna grupa projektowa). Pracami grup projektowych kierują państwa członkowskie, pełniące funkcję przewodniczących grupy projektowej (*PG conveners*). Do nich należy tworzenie kolejnych projektów publikacji, koordynacja działań członków grupy, dążenie do osiągnięcia konsensusu w kwestiach

Udział Polski w pracach technicznych OIML

Polska kieruje obecnie pracami trzech grup projektowych:

Grupa Projektowa TC 1/P 3

New publication: *The set up and maintenance of a bi-lingual electronic vocabulary*

Przewodniczący PG – **Jerzy Borzymiński**

Grupa Projektowa TC 7/SC 1/P 2

Revision of R 66: *Length measuring instruments*

Przewodniczący PG – **Artur Trościanko**

Grupa Projektowa TC 9/SC 4/P 2

Revision of R 22: *International alcoholometric tables*

Przewodnicząca PG – **Elżbieta Lenard**

Ponadto **Główny Urząd Miar posiada swoich przedstawicieli w blisko 120 organach roboczych OIML** (komitetach, podkomitetach i grupach projektowych).

spornych i nadawanie pracom odpowiedniej dynamiki w celu realizacji modelowego harmonogramu tworzenia publikacji, która co do zasady powinna przejść fazę prac na poziomie grupy projektowej w ciągu maksymalnie trzech lat.

Podsumowanie

Praktycznie od początku istnienia, Międzynarodowa Organizacja Metrologii Prawnej była uzależniona od panujących w danym okresie realiów politycznych, gospodarczych i społecznych. Niemniej w wielu momentach historii, dzięki technicznemu charakterowi projektów realizowanych w ramach Organizacji, państwa członkowskie, niezależnie od światopoglądu i położenia geopolitycznego, intensywnie angażowały się w prace techniczne OIML.

Dzięki temu OIML, która na wstępnym etapie projektów miała stanowić jedynie organ doradczy Generalnej Konwencji Miar, dziś jest najbardziej znaczącą organizacją międzynarodową w obszarze metrologii prawnej. Ma zasięg globalny, a zasadności jej funkcjonowania i dorobku nikt nie może kwestionować.

Organizacja przechodziła lepsze i gorsze okresy swojej aktywności, charakteryzujące się większą lub mniejszą aktywnością i zaangażowaniem swoich członków. Na pozytywny komentarz zasługuje fakt, iż procedury wewnętrzne w zakresie prac technicznych były wielokrotnie dostosowywane do zmieniających się realiów gospodarczych i politycznych. Liczne reformy wewnętrzne każdorazowo umożliwiały dostosowanie się Organizacji do nowych realiów. Dzięki dynamicznemu rozwojowi, Organizacja na każdym etapie swojego istnienia mogła sprostać ówczesnym wymaganiom w obszarze metrologii prawnej.

Niedawna reforma prac technicznych stanowi kolejny etap w rozwoju Organizacji. Pozostaje mieć nadzieję, że i tym razem będziemy mieli do czynienia z „nowym otwarciem”, charakteryzującym się zwiększeniem dynamiki prac oraz poprawą jakości zatwierdzanych zaleceń, które będą stanowiły pełną odpowiedź na współczesne wyzwania w dziedzinie spójności pomiarów.

Literatura

- [1] Athané B.: *The history of the International Organization of Legal Metrology*, „Bulletin de l’OIML”, nr 4, październik 2001, s. 21-25.
- [2] *Brief account of the Sixth International Conference of Legal Metrology and the Seventeenth Meeting of the International Committee of Legal Metrology*, „Bulletin de l’OIML”, nr 80, wrzesień 1980, s. 5-9.
- [3] *Compte rendu résumé, Quatrième Conférence internationale de métrologie légale*, Londre du 23 au 28 octobre 1972, „Bulletin de l’OIML”, nr 49, grudzień 1974, s. 27-39.
- [4] *Compte rendu résumé, Troisième Conférence internationale de métrologie légale*, Paris du 21 au 26 octobre 1968, „Bulletin de l’OIML”, nr 34, grudzień 1968, s. 37-49.
- [5] Gajewski Z.: *Międzynarodowa Organizacja Metrologii Prawnej*, „Pomiary Automatyka Kontrola”, kwiecień 1957, Zeszyt 4, s. 133-134.
- [6] Jacob M.: *L’Organisation Internationale de Métrologie Légale*, „Bulletin de l’OIML”, nr 1 1960, s. 7-12.
- [7] Klarner-Śniadowska M.: *Dziesiąta Międzynarodowa Konferencja Metrologii Prawnej*, „Metrologia i Probiernictwo”, 2(9)1997, s. 23-25.
- [8] Klarner-Śniadowska M., Piotrowska B.: *Słownik biograficzny pracowników Głównego Urzędu Miar*, Warszawa 2007.
- [9] Konwencja ustanawiająca Międzynarodową Organizację Metrologii Prawnej, podpisana w Paryżu dnia 12 października 1955 r. (Dz. U. z 1959 r., Nr 4 poz. 24).
- [10] Memorandum of cooperation between the International Organisation of Legal Metrology and the United Nations Industrial Development Organization, „Bulletin de l’OIML”, nr 81, grudzień 1980, s. 30-32.
- [11] Plebański T.: *Działalność na terenie międzynarodowym metrologów związanych z Polską Służbą Miar*, „Pomiary Automatyka Kontrola”, nr 12, grudzień 1971, s. 529-534.
- [12] Szamotulski J. W.: *Szósta Międzynarodowa Konferencja Metrologii Prawnej*, „Normalizacja”, 10-11/1980, s. 57-58.

Rola OIML. Znaczenie metrologii prawnej w życiu codziennym

The role of the OIML. Legal metrology in daily life

Mariusz Pindel (Redaktor działu Współpraca, GUM)

Międzynarodowa Organizacja Metrologii Prawnej odgrywa ważną rolę w światowym systemie powiązań metrologicznych. Wiele dziedzin życia społeczno-ekonomicznego, jak handel, ochrona zdrowia, bezpieczeństwo, czy ochrona środowiska muszą polegać na normach, których kształt został wypracowany przez Komitety Techniczne OIML. Artykuł opisuje oddziaływanie metrologii prawnej na globalną harmonizację wymogów metrologicznych oraz przedstawia, jak OIML uczestniczy w wymianie informacji i budowie zaufania do struktur prawno-metrologicznych w każdym z państw członkowskich. Jako międzynarodowa organizacja wyznaczająca standardy, OIML zmierza do stworzenia międzynarodowego systemu certyfikacji i uznawalności w dziedzinie metrologii prawnej, starając się w ten sposób odpowiedzieć na nowe wyzwania globalizacji.

The International Organization of Legal Metrology plays an important role in the international metrological framework. Trade, industry, health care, security, environment protection and many other fields of human activity need to rely on normative references which have been worked out in the Technical Committees of the OIML. The article describes the impact of legal metrology on global harmonization of legal metrology requirements and how the organization contributes to mutual information and confidence in each of its Member's legal metrology structures. As an international standard-setting body OIML aims to create global system for international certification and acceptance in legal metrology as a response to new global challenges.

36

Międzynarodowa Organizacja Metrologii Prawnej (OIML) odgrywa istotną rolę w rozwijaniu międzynarodowej współpracy metrologicznej. Istniejący obecnie światowy system metrologiczny to sieć wzajemnych oddziaływań międzynarodowych organizacji oraz Krajowych Instytucji Metrologicznych. Jedną z nich jest Główny Urząd Miar. Aby utrzymać system pomiarowy na poziomie krajowym NMIs zapewniają spójność z Międzynarodowym Układem Jednostek Miar (SI), przeprowadzają unormowane pomiary i utrzymują zgodne z wymogami przyrządu pomiarowe. Niezbędnym elementem systemu jest budowa zaufania do wyników badań i pomiarów przy pomocy wydawanych świadectw, norm, akredytacji i wzorcowań. Na płaszczyźnie międzynarodowej krajowy system pomiarowy musi być zgodny i zharmonizowany z systemami innych krajów. Dlatego Międzynarodowy Komitet Miar (CIPM) i OIML stworzyły „Porozumienie o wzajemnym uznawaniu państwowych wzorców jednostek miar oraz świadectw wzorcowania i świadectw pomiarów wydawanych

przez krajowe instytucje metrologiczne”, tzw. MRA (*Mutual Recognition of national measurement standards and of calibration and measurement certificates issued by national metrology institutes*) oraz „Porozumienie o Wzajemnym Uznawaniu”, dzięki którym możliwe jest utrzymanie międzynarodowej zgodności pomiarów i badań.

Ponadto w ramach międzynarodowej współpracy prawno-metrologicznej OIML zapewnia dostęp do informacji z dziedziny metrologii instytucjom, laboratoriom i wytwórcom działającym w obszarze metrologii prawnej w państwach członkowskich i u członków-korespondentów. Za pośrednictwem organizacji udostępniane są wyżej wymienionym instytucjom informacje dotyczące krajowych regulacji metrologiczno-prawnych, procedur wejścia na rynek, organizacji krajowych systemów metrologii prawnej, procedur oceny zgodności i znakowania przyrządów pomiarowych. Celem OIML jest rozwijanie, we współpracy z innymi organizacjami, międzynarodowego systemu, którego polem działania byłyby różne aspek-

ty metrologii, takie jak metrologia naukowa – Konwencja Metryczna, spójność poprzez akredytację – ILAC oraz normalizacja – ISO, IEC. System ten połączyłby różne dziedziny metrologii poprzez międzynarodowe porozumienia o wzajemnej akceptacji i uznawaniu. Tym samym powstałaby międzynarodowa infrastruktura metrologiczna – Globalny System Metrologiczny, który mógłby sprostać wyzwaniom globalizacji, a także oczekiwaniom poszczególnych krajów i regionów na dalszy rozwój społeczno-ekonomiczny i na wzrost gospodarczy.

Wsparcie dla prac nad przepisami krajowymi państw członkowskich

Dążąc do rozwijania światowej infrastruktury metrologicznej, OIML zapewnia wsparcie dla krajowych organów nadzorujących. Każdy tego rodzaju urząd, opracowując projekt przepisów, staje przed koniecznością zbadania aspektów technicznych i uzgodnień, podlegających regulacji prawnej wymogów, z krajowymi interesariuszami. Opracowywane przepisy muszą być także zgodne z literą Porozumienia w sprawie Barrier Technicznych w Handlu Światowej Organizacji Handlu (WTO). Krajowe urzędy regulacyjne państw członkowskich OIML widzą w organizacji kompetentne źródło analiz technicznych aspektów pomiarów metrologicznych. Przedstawiciele świata metrologii szczególnie cenią międzynarodowy konsensus wypracowywany w poszczególnych komitetach technicznych OIML. Uzgodnienia uwzględniają uwagi i propozycje wszystkich zainteresowanych rozwiązaniem metrologicznego problemu stron. Analizy i opracowania pojawiają się następnie w publikacjach OIML, przez co ułatwiają przygotowanie i przyjęcie przepisów krajowych, a także odgrywają dużą rolę w zapewnieniu zgodności wypracowywanych regulacji krajowych z wymogami WTO. Z opracowań OIML korzystają zarówno urzędy przygotowujące projekty metrologicznych uregulowań prawnych, jak i instytucje tworzące projekty regulacji technicznych, których wdrożenie wymaga przeprowadzenia pomiarów.

Wsparcie dla organów krajowych egzekwujących prawo

Egzekwowanie regulacji prawnych jest możliwe w przypadku zgodności produktów podlegających regulacji i pomiarów wykonywanych na tychże pro-

duktach, z określonymi wymaganiami. Na potrzeby wykonywanej na wniosek producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela oceny zgodności, czyli postępowania obowiązującego przy wprowadzaniu do obrotu lub oddawaniu do użytkowania wyrobów określonych w stosownych przepisach prawa, niezbędne są środki i infrastruktura metrologiczna, która nie zawsze jest dostępna we wszystkich krajach, a jej niezależne tworzenie w każdym z nich byłoby zbyt kosztowne. Stąd dzielenie się infrastrukturą oraz zasobami jednych krajów z innymi jest konieczne i pożyteczne. Ramy dla tej kooperacji ustanowiła Międzynarodowa Organizacja Metrologii Prawnej, tworząc Podstawowy System Certyfikacji Przyrządów Pomiarowych (*The OIML Basic Certificate System for Measuring Instruments*). Jego uzupełnieniem jest międzynarodowy system uznawania testów zatwierdzenia typu, czyli Porozumienie o Wzajemnym Uznawaniu (MAA). Państwa członkowskie mogą uwzględnić powyższe systemy w procesie wdrażania regulacji krajowych, co przyczynia się do obniżenia kosztów działalności metrologicznej oraz zapewnia zgodność z wymogami WTO w zakresie metrologii. Działalność OIML pozwala kompetentnym urządzą krajowym zaoszczędzić środki, a WTO realizować jej zadania. Celem weryfikacji przydatności publikacje te są okresowo poddawane ewaluacji i w przypadku konieczności naniesienia zmian wynikających z postępu technologicznego, dokonywane są niezbędne korekty.

Metrologia prawna a ochrona zdrowia

Wzrost liczby ludności, wydłużenie średniej długości życia i innowacje w nowoczesnej medycynie wzmagają nacisk wywierany na systemy opieki zdrowotnej. W rezultacie, służba zdrowia konfrontowana jest z nowymi wyzwaniami, na przykład wzrastającą komplikacją pomiarów. Każdy rodzaj pomiarów wykorzystywanych w medycynie odbywa się według opracowanej uprzednio metody, niezależnie, czy mamy do czynienia z prostymi pomiarami temperatury ciała, tętna i ciśnienia krwi, czy też bardziej złożonymi, jak dawki promieniowania rentgenowskiego. Pomiary i sprzęt diagnostyczny muszą być zgodne z obowiązującymi normami lub specyfikacjami, w każdym miejscu, gdzie są dokonywane. Wytyczne i regulacje, które dotyczą sprzętu medycznego i metod jego zastosowania, mogą być wdrażane w życie tylko wtedy, jeśli pomiary wykonane celem stwierdzenia

poprawności ich stosowania będą dokładne, spójne z uznanymi międzynarodowo wzorcami referencyjnymi oraz wykonane przy użyciu zatwierdzonych i poprawnie wywzorcowanych przyrządów. Kadra medyczna musi opierać się na dokładnych pomiarach medycznych, celem poprawnego diagnozowania chorób i określenia właściwej terapii, która będzie efektywna i bezpieczna. Sukces leczenia polega na podaniu dokładnie odmierzonej dozy właściwej substancji we właściwym miejscu i czasie.

Metrologia prawna na rzecz bezpieczeństwa

Często bezpieczeństwo uważane jest za coś danego raz na zawsze. Kiedy jemy, pijemy wodę z kranu, włączamy urządzenie elektryczne, jedziemy samochodem lub lecimy samolotem, nasze bezpieczeństwo zależy od przestrzegania określonych prawem przepisów, opracowanych i wprowadzonych w życie przez kompetentne instytucje. Dzięki przepisom dostępnym na etykietach, opakowaniach i w instrukcjach obsługi możemy przeczytać sprawdzone informacje na temat bezpiecznego postępowania oraz dowiedzieć się, czy nie zostały przekroczone granice tolerancji chroniące konsumentów przed przyjmowaniem do organizmu różnorodnych szkodliwych substancji występujących w żywności. Napisy na etykietach dostarczają nam informacji o tym, czy w wyrobach zastosowano właściwy, nieszkodliwy dla zdrowia rodzaj materiałów, czy nie przekroczono współczynnika promieniowania elektromagnetycznego, emitowanego przez urządzenia elektryczne. Przykładów, jak ważną rolę odgrywają dokładne pomiary dla zapewnienia naszego – konsumentów bezpieczeństwa, jest wiele, zaczynając od kompatybilności urządzeń elektrycznych, przez kontrolę przyrządów i urządzeń medycznych, na składzie materiałów budowlanych kończąc. Ale metrologia prawna ma szczególnie wpływ także na inne sfery codziennego życia, jak bezpieczeństwo i higiena pracy. Do parametrów podlegających pomiarom i wyznaczaniu norm służących naszemu bezpieczeństwu w miejscu pracy zaliczamy pomiar poziomu hałasu, przenoszonych ciężarów, temperatury i wilgotności w miejscu pracy.

Metrologia prawna na rzecz ochrony środowiska

Pomiary dokonywane w ochronie środowiska umożliwiają podejmowanie właściwych decyzji pro-

wadzących do zapobieżenia degradacji natury. Pomiar poziomu zawartości nawozów w glebie oraz pestycydów w zebranych plonach pozwala określić optymalną dawkę dla zapewnienia efektywności i uniknięcia zanieczyszczenia, natomiast pomiar hałasu lub zawartości substancji w wodzie, glebie i atmosferze umożliwia określenie wpływu działań człowieka na środowisko. Z kolei monitoring emisji szkodliwych gazów i promieniowania pomaga w wykrywaniu możliwych zagrożeń w miejscu pracy lub domu. Lepszemu zrozumieniu i kontroli wykorzystania energii służą pomiary jej zużycia. W ciągu ostatnich lat zmiany w środowisku naturalnym stały się szczególnie widoczne. W wielu obszarach niezbędne są dodatkowe pomiary, aby dokładnie i prawidłowo ustalić źródło tych zmian. Dla utrzymania czystości środowiska krajowe uregulowania prawne w tym zakresie muszą być zgodne z porozumieniami międzynarodowymi, które to z kolei mają zapewniać globalnie zharmonizowane podejście do metod ochrony środowiska i pozwalać rządowi poszczególnych państw na określenie polityki łagodzenia skutków zmian klimatu.

Ułatwienia w handlu

Ożywiony krajowy obrót handlowy i wymiana towarów z zagranicą potrzebują poprawnie i bez zakłóceń funkcjonującej infrastruktury handlowej. Handel towarami i usługami ma decydujące znaczenie dla ekonomicznego wzrostu poziomu życia ludności i przyczynia się do światowej stabilizacji finansowej. Dlatego odnotowuje się stały wzrost oczekiwań w stosunku do systemu bankowego, sieci transportowych, telekomunikacyjnych i systemów edukacji. OIML poszukuje rozwiązań, które pozwolą pogłębić społeczne zaufanie do pomiarów. Wymaga to rozwoju i utrzymania specyficznej infrastruktury metrologicznej oraz systemu akredytacji i certyfikacji. Bez zaufania do wyników pomiarów dochodzi do ich powtarzania, rosną opóźnienia w obrocie handlowym, zwiększa się ilość sporów prawnych i maleje efektywność wymiany handlowej. OIML w swoich rekomendacjach ustanawia wymogi normatywne regulacyjno-techniczne. Uznane przez państwa członkowskie systemy certyfikacji ułatwiają budowę zaufania do pomiarów. Dzięki temu OIML przyczynia się do przyspieszenia obrotów handlowych oraz obniżenia ich kosztów.

Pomiary są niezbędne w większości transakcji finansowych. Służą zapewnieniu handlującym stronom uczciwych i możliwych do zaakceptowania warunków wymiany, a państwu dostarczają właściwych dochodów podatkowych. Chronią tych partnerów handlowych, którzy nie posiadają ani zdolności, ani infrastruktury i oprzyrządowania do wykonywania pomiarów we własnym zakresie. Poza rzetelnym ustaleniem wartości towaru ważne jest także bezpieczeństwo konsumenta. Żywność nie może zawierać substancji niebezpiecznych, produkty powinny być wytwarzane w sposób bezpieczny i być właściwie oznakowane, a masa towaru dokładnie określona. Regulacje i normy techniczne zostały przyjęte przez rządy, aby chronić zarówno producentów, jak i konsumentów. Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (OECD) ocenia, że 80 % światowego handlu podlega normom i regulacjom. Jednak gdyby nie funkcjonujące i harmonizowane systemy pomiarowe, wspomniane regulacje mogłyby stanowić barierę generującą wzrost kosztów i hamującą przepływ towarów.

Także w dziedzinach handlu nie podlegających regulacjom konieczna jest jednolitość sposobu pomiarów. Choćby w przypadku komponentów wykorzystywanych w produkcji. Części produkowane w jednym kraju są następnie montowane w produkcji finalnym w innym kraju. Ten nasilający się trend może się utrzymywać tylko w warunkach ujednoliconego systemu pomiarów. Wspomniane już wcześniej porozumienie CIPM MRA zapewnia ekwiwalentność wzorców i świadectw pomiarowych oraz świadectw wzorcowania, wydawanych przez Krajowe Instytucje Metrologiczne, natomiast OIML MAA ułatwia międzynarodową akceptację deklaracji zgodności z rekomendacjami OIML, podlegającymi regulacjom prawnym urzędów pomiarowych. W rezultacie mamy do czynienia z sytuacją, że „pomiar wykonany raz akceptowany jest wszędzie”. Dzięki temu instytucje regulujące handel mogą oprzeć się na dokładnych pomiarach wykonanych w ramach funkcjonowania CIPM MRA i OIML MAA, poświadczających ich zgodność z krajowymi i międzynarodowymi regulacjami i normami. Międzynarodowe Biuro Miar (BIPM) oraz OIML koordynują międzynarodową sieć krajowych instytucji metrologicznych i instytucji działających w obszarze metrologii prawnej, zapewniając niezbędne wsparcie i wysokiej jakości pomiary dla potrzeb międzynarodowej wymiany handlowej.

Transfer wiedzy i umiejętności

OIML, obok realizowania wielu istotnych, wymienionych wcześniej zadań, pełni również funkcję wspomagającą, jako źródło wiedzy na temat kwestii prawno-metrologicznych, pomocne dla urzędów krajowych i instytucji metrologicznych w opracowywaniu przepisów. Za pośrednictwem organizacji, jej członkowie mogą uzyskać dostęp do informacji o nowych technikach pomiarowych, wynikach ich stosowania oraz dokładności i niezawodności, jak również rezultatów testów i metod oceny przyrządów pomiarowych. Organizacja jest także forum wymiany doświadczeń dla ekspertów z dziedziny metrologii. Dzięki kontaktom z kolegami z innych państw członkowskich metrologicy mogą wymieniać poglądy, korzystać ze swoich doświadczeń, organizować wzajemne wizyty w swoich instytucjach delegujących, rozwijać umiejętności, prowadzić wspólne analizy i projektować wspólną infrastrukturę. OIML wydaje także dokumenty i przewodniki, a Międzynarodowe Biuro Metrologii Prawnej publikuje kwartalny biuletyn OIML oraz prowadzi stronę internetową organizacji. Przykłada się tam także dużą wagę do pomocy krajom rozwijającym się, które mogą korzystać z szerokiego programu współpracy i wsparcia. Polega to m.in. na ułatwieniu udziału tych krajów w pracach OIML, uwzględnieniu ich specyficznych potrzeb oraz ułatwianiu dostępu do pomocy technicznej i programów rozwojowych w dziedzinie metrologii prawnej.

Bez OIML trudno sobie wyobrazić funkcjonowanie wielu istotnych dziedzin życia społeczno-ekonomicznego

Działalność OIML przynosi istotne korzyści gospodarce i społeczeństwu. Zapewnienie jednolitych pomiarów o wymaganej dokładności ma duże znaczenie dla bezpiecznego i uczciwego obrotu handlowego, bezpieczeństwa obywateli, opieki zdrowotnej, ochrony środowiska i stosowania prawa. Dzięki dokumentacji metrologicznej wzrasta zaufanie do dokonywanych pomiarów, a co za tym idzie zwiększa się komfort działalności w wyżej wymienionych sferach życia społecznego i gospodarczego. System metrologii prawnej ułatwia prowadzenie handlu wewnętrznego i zagranicznego, a więc stanowi kluczowy czynnik w rozwoju ekonomicznym każdego kraju. W zakresie ochrony zdrowia, dzięki metrologii praw-

nej zmniejsza się ryzyko postawienia niewłaściwej diagnozy, wskutek czego wzrasta wydajność, bezpieczeństwo i dokładność pomiarów wykonywanych na potrzeby farmaceutów i lekarzy. Brak monitoringu i przestrzegania ustalonych normami wartości mierzonych parametrów może mieć fatalne skutki dla człowieka. Bez przeprowadzania pomiarów ciśnień, maksymalnego dopuszczalnego ładunku, prędkości, promieniowania i wielu innych wielkości trudno wy-

obrazić sobie bezpieczeństwo na drogach, w zakładach pracy czy mieszkaniach. Aby z powodzeniem wdrażać zasady ochrony środowiska, niezbędne są dokładne i pewne wyniki pomiarów oraz skuteczne egzekwowanie prawa w tym zakresie. Bez metrologii prawnej nie sposób jest chronić praw jednostki, a także egzekwować sprawiedliwe stosowanie prawa przez organy wykonawcze i sądownictwo.

Komitety i Podkomitety Techniczne OIML, w których uczestniczy Polska

Komitety Techniczne	Podkomitety Techniczne
TC1 – Terminologia	-
TC2 – Jednostki miar	-
TC3 – Kontrola metrologiczna	SC1 Zatwierdzenie typu i legalizacja; SC2 Nadzór metrologiczny; SC3 Materiały odniesienia; SC4 Zastosowanie metod statystycznych; SC5 Ocena zgodności; SC6 Zgodność z typem
TC4 – Wzorce, wzorcowanie i urządzenia do legalizacji	-
TC5 – Ogólne wymagania dla przyrządów pomiarowych	SC1 Warunki środowiskowe; SC2 Zatwierdzenie typu
TC6 – Towary paczkowane	-
TC7 – Przyrządy do pomiaru długości i wielkości związanych	SC1 Przyrządy do pomiaru długości; SC3 Przyrządy do pomiaru pola powierzchni; SC4 Przyrządy do pomiarów w ruchu drogowym; SC5 Wielowymiarowe przyrządy pomiarowe
TC8 – Pomiary ilości płynów	SC1 Statyczne pomiary objętości cieczy; SC3 Dynamiczne pomiary objętości cieczy innych niż woda; SC5 Wodomierze; SC6 Pomiary cieczy kriogenicznych; SC7 Pomiary gazu
TC9 – Instrumenty pomiarowe masy i gęstości	SC1 Wagi nieautomatyczne; SC2 Wagi automatyczne; SC3 Odważniki; SC4 Gęstość
TC10 – Przyrządy do pomiaru siły, ciśnienia i wielkości związanych	SC1 Manometry obciążnikowo-tłokowe; SC2 Ciśnieniomierze z elementami sprężystymi; SC3 Barometry; SC4 Maszyny wytrzymałościowe
TC11 – Przyrządy do pomiaru temperatury i wielkości związanych	SC1 Termometry oporowe; SC2 Termometry kontaktowe; SC3 Termometry radiacyjne
TC12 – Przyrządy do pomiarów wielkości elektrycznych	-
TC13 – Przyrządy do pomiarów akustycznych drgań mechanicznych	-
TC14 – Przyrządy pomiarowe stosowane w optyce	-
TC15 – Przyrządy pomiarowe do mierzenia promieniowania	SC1 Przyrządy pomiarowe do promieniowania jonizującego stosowane w medycynie; SC2 Przyrządy pomiarowe do promieniowania jonizującego stosowane w przemyśle
TC16 – Przyrządy do pomiaru skażeń	SC1 Zanieczyszczenia powietrza; SC2 Zanieczyszczenia wody; SC3 Pestycydy i inne substancje toksyczne; SC4 Pomiary toksycznych substancji w terenie
TC17 – Przyrządy do pomiarów fizykochemicznych	SC1 Wilgotność; SC2 Sacharymetria; SC3 Pehametria; SC4 Konduktometria; SC5 Wiskozymetria; SC6 Analiza gazów; SC7 Analizatory wydechu; SC8 Przyrządy do jakościowej analizy produktów rolnych
TC18 – Medyczne przyrządy pomiarowe	SC1 Przyrządy do pomiaru ciśnienia krwi; SC2 Termometry medyczne; SC5 Przyrządy pomiarowe dla laboratoriów badawczych

Zmiana normy dotyczącej wag nieautomatycznych

The changes of standard relatives to non-automatic weighing instruments

Krzysztof Plackowski (Biuro Metrologii Prawnej, GUM)

W artykule przedstawiono informacje na temat zmiany normy PN-EN 45501 *Zagadnienia metrologiczne wag nieautomatycznych*. Omówione zostały wybrane zagadnienia i przedstawione uwagi odnoszące się, w szczególności, do konsekwencji praktycznych wynikających z wprowadzonych zmian.

The paper presents information on the changes of standard PN-EN 45501 Metrological aspects of non-automatic weighing instruments. Discusses selected issues and presents observations relating, in particular, the practical consequences arising from the changes.

Wprowadzenie

Od chwili wstąpienia Polski do Unii Europejskiej jednym z ważniejszych zadań Polskiego Komitetu Normalizacyjnego stało się wprowadzanie Norm Europejskich do zbioru Polskich Norm. Normy Europejskie stanowią istotny element harmonizujący jednolity rynek europejski, chociaż nie mogą być wprost stosowane i nie są ogólnie dostępne do praktycznych zastosowań (nie można kupić Normy Europejskiej). Normy te są udostępniane w implementacjach krajowych. W każdym kraju członkowskim UE i EFTA teksty norm krajowych wprowadzających Normy Europejskie są takie same (polska norma wprowadzająca Normę Europejską ma oznaczenie PN-EN, niemiecka DIN-EN itd.).

Szczególną rolę w normalizacji europejskiej pełnią Europejskie Normy zharmonizowane. Są to normy, które przyjęto w następującym trybie:

- zostały opracowane na zlecenie (zwane mandatem) Komisji Europejskiej przez jedną lub wspólnie przez kilka europejskich organizacji normalizacyjnych, którymi są:
 - Europejski Komitet Normalizacyjny (CEN),
 - Europejski Komitet Normalizacji Elektrotechnicznej (CENELEC),
 - Europejski Instytut Norm Telekomunikacyjnych (ETSI),
- zostały przyjęte zgodnie z regulaminami CEN/CENELEC/ETSI,
- zostały oficjalnie przedłożone Komisji po ich zatwierdzeniu.

Normy zharmonizowane mogą być stosowane pod następującymi warunkami:

- ich tytuły i numery zostały opublikowane w Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej,
- przynajmniej jedno państwo członkowskie Unii Europejskiej przeniosło je do zbioru norm krajowych (implementowało normę).

Stosowanie norm zharmonizowanych (ani żadnych innych norm) nie jest obowiązkowe, jednakże posiadają one pewną specyficzną właściwość czyniącą je bardzo wygodnym narzędziem w procesie oceny zgodności. Zgodność z krajową normą, wdrażającą normę zharmonizowaną, umożliwia zastosowanie tzw. zasady domniemania zgodności – wykazanie zgodności wyrobu z normą zharmonizowaną pozwala na stwierdzenie zgodności tego wyrobu z wymaganiami zasadniczymi odpowiedniej dyrektywy nowego podejścia, której dotyczy ta norma (a w praktyce z wymaganiami określonymi w akcie prawnym wdrażającym tę dyrektywę).

Normy zharmonizowane przeniesione do zbioru Polskich Norm oznaczane są jako PN-EN. Ich wykazy są publikowane przez Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego w formie obwieszczeń w Monitorze Polskim.

Nowa norma

Przez wiele lat normą zharmonizowaną z dyrektywą NAWI [1], dotyczącą wag nieautomatycznych, była norma PN-EN 45501:1999 [2].

W dniu 8 maja 2015 r. Prezes Polskiego Komitetu Normalizacyjnego zatwierdził normę PN-EN 45501:2015-05 *Zagadnienia metrologiczne wag nieautomatycznych* [3]. Wprowadza ona normę europejską EN-45501:2015 [4], która ukazała się w lutym 2015 r. Norma PN-EN 45501:2015-05 została opublikowana w dniu 12 maja 2015 r. i w tym samym dniu zastąpiła normę PN-EN 45501:1999. Norma PN-EN 45501:2015-05 wprowadza normę europejską poprzez publikację anglojęzycznego tekstu normy EN 45501:2015 (tzw. „metoda okładkowa”).

Należy zwrócić uwagę, że odniesienie do normy EN 45501:1992, która była wprowadzona w Polsce normą PN-EN 45501:1999, zostało w 1994 r. opublikowane w Dzienniku Urzędowym EWG [5], tak więc norma PN-EN 45501:1999 posiadała status normy zharmonizowanej.

W dniu 11 września 2015 r. opublikowano w Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej 2015/C300 (na stronie 3) *Komunikat Komisji w ramach wdrażania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/23/WE w sprawie wag nieautomatycznych (wersja ujednolicona)* [6]. Komunikat ten stanowi publikację tytułów i odniesień do norm zharmonizowanych na mocy prawodawstwa harmonizacyjnego Unii Europejskiej.

W komunikacie znajduje się odniesienie do normy EN 45501:2015 *Zagadnienia metrologiczne wag nieautomatycznych*, co oznacza że od dnia 11 września 2015 r. norma ta posiada status normy zharmonizowanej z dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/23/WE w sprawie wag nieautomatycznych [1]. Jednocześnie komunikat określa na dzień 19 kwietnia 2016 r. datę ustania domniemania zgodności normy zastąpionej (którą jest norma EN 45501:1992), wprowadzona w Polsce normą PN-EN 45501:1999).

Odniesienie do normy EN 45501:2015 zostało opublikowane w Dzienniku Urzędowym UE, a więc norma ta posiada od dnia 11 września 2015 r. status normy zharmonizowanej, czyli wykazanie zgodności z nią pozwala na domniemanie zgodności z wymaganiami zasadniczymi, określonymi w rozporządzeniu Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej w sprawie zasadniczych wymagań dla wag nieautomatycznych podlegających ocenie zgodności [7], wdrażającym dyrektywę NAWI [1].

Od dnia 19 kwietnia 2016 r. w obszarach związanych z oceną zgodności możliwe jest stosowanie wy-

łącznie normy EN 45501:2015 (wprowadzonej w naszym kraju Polską Normą PN-EN 45501:2015-05).

Zmiany

Nowa norma EN 45501:2015 oparta została o zalecenia Międzynarodowej Organizacji Metrologii Prawnej OIML R 76 z roku 2006. Zalecenia te znane są już od kilku lat, tak więc rozwiązania przyjęte w nowej normie nie powinny stanowić większego zaskoczenia.

Niniejszy artykuł nie pretenduje do roli przewodnika szczegółowo omawiającego zmiany wynikające z wprowadzenia nowej normy dla wag nieautomatycznych. Poniżej wymieniono kilka przykładów zmian w odniesieniu do poszczególnych obszarów zastosowania normy.

Ocena zgodności

Badanie typu WE

Nowa norma PN-EN 45501:2015-05 wprowadza w procesie badania typu ostrzejsze wymagania w zakresie odporności na zaburzenia elektromagnetyczne. Obecnie norma wymaga (pkt. B.3.5), aby waga odporna była na promieniowanie pól elektromagnetycznych o częstotliwościach do 2 GHz i natężeniu pola 10 V/m (poprzednie wymaganie: odpowiednio 1 GHz i 3 V/m). Nowa norma wprowadza również nieznane dotąd wagom nieautomatycznym badania bezpieczeństwa oprogramowania (pkt. 5.5).

Norma dla wag nieautomatycznych z 2015 r. oferuje również szczegółowe wytyczne dotyczące wyboru egzemplarzy do badań w przypadku zatwierdzania typoszeregu (rodziny) wag nieautomatycznych (pkt. 3.10.4).

Legalizacja WE

Przykładem zmian wprowadzonych nową normą w przypadku legalizacji WE może być nowy wymóg sprawdzenia zgodności oprogramowania z danymi zawartymi w certyfikacie zatwierdzenia typu WE (identyfikacji oprogramowania), jak określono to w pkt. 8.3.2.

Legalizacja ponowna

Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie wymagań, którym powinny odpowiadać wagi nieau-

tomatyczne [9] w § 10 pkt. 2 wymaga sprawdzenia, „czy waga nieautomatyczna spełnia wymagania oznaczonej klasy dokładności zgodnie z normą PN-EN 45501” w zakresie określonym dalej w rozporządzeniu. W akcie tym przywołano normę PN-EN 45501 w formie niedatowanej, należy zatem przyjąć, że zapis dotyczy normy aktualnej, czyli od dnia 12 kwietnia 2015 r. normy PN-EN 45501:2015-05.

Taka konstrukcja przepisu powoduje, że wprowadzenie nowej normy nie zmienia zakresu sprawdzeń podczas legalizacji (bo ten określony jest wprost w rozporządzeniu), może jednak zmienić sposób ich sprawdzania. Sposoby badań wag nieautomatycznych określone są w załączniku A do normy PN-EN 45501:2015-05. Można zauważyć niewielkie różnice w sposobach badań w porównaniu z tymi określonymi w normie PN-EN 45501:1999. Przykładem niech będzie badanie rozrzutu (pkt. A.4.10. obu norm). W przypadku legalizacji zmniejszeniu uległa zalecana liczba serii ważeń z dwóch (przy obciążeniu ok. 50 % Max i obciążeniu bliskim 100 % Max) do jednej (przy obciążeniu ok. 0,8 Max). Liczba ważeń w serii zależy od klasy wagi, a nie od obciążenia Max, jak to było określone w normie z 1999 r.

Zakończenie

Norma PN-EN 45501:2015-05 pełni istotną rolę w obszarze prawnej kontroli metrologicznej wag nieautomatycznych. Znajduje ona zastosowanie zarówno w ocenie zgodności, jak i podczas legalizacji ponownej. Nowa norma wprowadza pewne zmiany, szczególnie w obszarze oceny zgodności (badania typu WE). Zmiany te wymagają odpowiedniego przygotowania ze strony zarówno producentów, jak i jednostek notyfikowanych. Należy mieć nadzieję,

że w najbliższym czasie Komisja Europejska opublikuje w Dzienniku Urzędowym UE odniesienie do normy EN 45501:2015, co nada normie PN-EN 45501:2015-05 status normy zharmonizowanej z dyrektywą NAWI [1] ze wszystkimi dobrodziejstwami tego stanu, w szczególności z możliwością zastosowania zasady domniemania zgodności w procesie oceny zgodności.

Literatura

- [1] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/23/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie wag nieautomatycznych.
- [2] PN-EN 45501:2015-05 Zagadnienia metrologiczne wag nieautomatycznych.
- [3] EN-45501:2015 Metrological aspects of non-automatic weighing instruments.
- [4] PN-EN 45501:1999 Zagadnienia metrologiczne wag nieautomatycznych.
- [5] Dziennik Urzędowy EWG Nr C 153/17 z dnia 4 czerwca 1994 r.
- [6] Komunikat Komisji w ramach wdrażania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/23/WE w sprawie wag nieautomatycznych (wersja ujednolicona), Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej C300 z dnia 11 września 2015 r., str. 3-4.
- [7] Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 11 grudnia 2003 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla wag nieautomatycznych podlegających ocenie zgodności (Dz. U. z 2004 r. Nr 4, poz. 23).
- [8] Zalecenia Międzynarodowej Organizacji Metrologii Prawnej OIML R-76:2006 Non-automatic weighing instruments.
- [9] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 31 stycznia 2008 r. w sprawie wymagań, którym powinny odpowiadać wagi nieautomatyczne, oraz szczegółowego zakresu sprawdzeń wykonywanych podczas prawnej kontroli metrologicznej tych przyrządów pomiarowych (Dz. U. Nr 26, poz. 152).

Kolba metalowa II rzędu do cieczy spożywczych

Proving tank for food liquids

Paweł Sikorski, Andrzej Kela (Okręgowy Urząd Miar w Łodzi)

W artykule opisano kolbę metalową II rzędu stosowaną w Okręgowym Urzędzie Miar w Łodzi podczas oceny zgodności lub legalizacji instalacji pomiarowych do ciągłego i dynamicznego pomiaru ilości cieczy innych niż woda, przeznaczoną do wyznaczania błędów instalacji pomiarowych do cieczy spożywczych będących pod ciśnieniem (w zakresie od ciśnienia atmosferycznego do 0,25 MPa – np. instalacje pomiarowe do mleka lub instalacje pomiarowe do piwa).

The paper describes proving tank applied in the Regional Office of Measures in Lodz during conformity assessment or verification of the measuring systems for the continuous and dynamic measurement of quantities of liquids other than water. This tank is destined to appoint errors of measuring systems for food liquids being under pressure (in the range from atmospheric pressure to 0.25 MPa – for instance measuring systems for milk or measuring systems for beer).

Wstęp

Z chwilą ukazania się rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 16 kwietnia 2007 r. w sprawie wymagań, którym powinny odpowiadać kolby metalowe II rzędu, oraz szczegółowego zakresu badań i sprawdzeń wykonywanych podczas prawnej kontroli metrologicznej tych przyrządów pomiarowych (Dz. U. Nr 92, poz. 613), Pracownia Pomiarów Objętości Wydziału Termodynamiki Okręgowego Urzędu Miar w Łodzi rozpoczęła opracowanie dokumentacji kolby metalowej II rzędu przeznaczonej do piwa. W wyniku przeprowadzonych prac studialnych powstały założenia projektowe dla wykonania takiej kolby. Przeanalizowano Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27 grudnia 2007 r. w sprawie rodzajów przyrządów pomiarowych podlegających prawnej kontroli metrologicznej oraz zakresu tej kontroli, które m.in. wycofało z wykazu przyrządów pomiarowych podlegających prawnej kontroli metrologicznej kolby metalowe II rzędu. Postanowiono zmienić owe założenia w taki sposób, aby spełniały wymagania stawiane cieczom spożywczym, będącym zarówno pod ciśnieniem atmosferycznym, jak i pod nadciśnieniem do 0,25 MPa, co odpowiada zakresowi ciśnień w instalacjach pomiarowych do piwa. Przy opracowywaniu tych założeń przyjęto, że powinny one spełniać wy-

magania dla instalacji pomiarowych do ciągłego i dynamicznego pomiaru ilości cieczy innych niż woda, określonych w Dyrektywie Parlamentu Europejskiego i Rady 2004/22/WE z dnia 31 marca 2004 r. w sprawie przyrządów pomiarowych [1] oraz wymagania dotyczące kolb metalowych II rzędu, określonych w podanych niżej dokumentach [3], [4] i [5]. W 2010 r. zakończono opracowywanie tych założeń i po znalezieniu firmy posiadającej uprawnienia do wykonywania urządzeń ciśnieniowych, która na ich podstawie podjęła się wykonania dokumentacji konstrukcyjnej kolby oraz samej kolby „w metalu”, w marcu 2013 r. kolba taka ostatecznie powstała. Opisywany przyrząd jest kolbą metalową II rzędu z zaworem, napełniany oddolnie, z odgórnym odczytem objętości. Kolba została wykonana z materiału dopuszczonego do kontaktu z żywnością oraz posiada dopuszczenie do eksploatacji przez Urząd Dozoru Technicznego.

Własności metrologiczne kolby metalowej II rzędu

- Własności metrologiczne kolby są następujące:
- pojemność nominalna: 500 dm³,
 - błąd graniczny dopuszczalny: 250 cm³,
 - zakres pomiarowy ciecziowskazu szyjki górnej: ± 5 dm³,

- zakres pomiarowy cieczowskazu szyjki dolnej: $\pm 2,5 \text{ dm}^3$,
- wartość działki elementarnej cieczowskazów: 50 cm^3 ,
- najwyższe dopuszczalne ciśnienie robocze PS: 0,3 MPa,
- najwyższa dopuszczalna temperatura robocza: 40 °C,
- najniższa dopuszczalna temperatura robocza: 5 °C.



Rys. 1. Kolba w położeniu roboczym

Zdjęcie kolby w położeniu roboczym przedstawiono na rys. 1, a zdjęcie podziałki cieczowskazu górnego oraz dolnego odpowiednio na rys. 2 i 3.

Własności konstrukcyjne kolby metalowej II rzędu

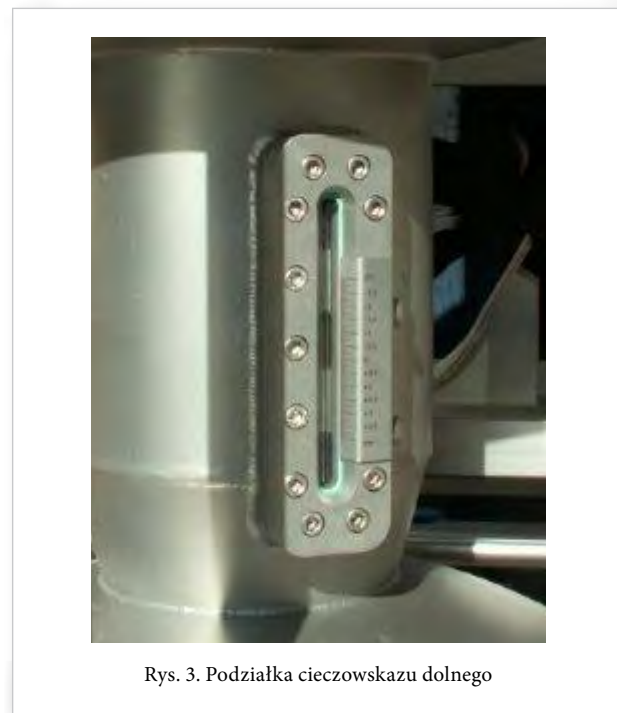
Spełniając określone powyżej własności metrologiczne, nadano kolbie następujące własności konstrukcyjne:

- ciśnienie próbne: PT 0,429 MPa,
- całkowita pojemność zbiornika kolby: 690,93 dm³,
- masa kolby napełnionej do maksymalnego poziomu roboczego: 944 kg,
- materiał kolby: 0H18N9T.

Kolba składa się z trzech zbiorników wyposażonych w elipsoidalne dennice, połączonych ze sobą dwoma walcowymi szyjkami. Zbiornik położony najwyżej służy do magazynowania dwutlenku węgla podczas sprawdzania instalacji pomiarowej do piwa. Zbiornik położony centralnie w wysokości kolby jest jej zbiornikiem głównym, a położony najniżej z zainstalowanym nie współosiowo króćcem dolotowym

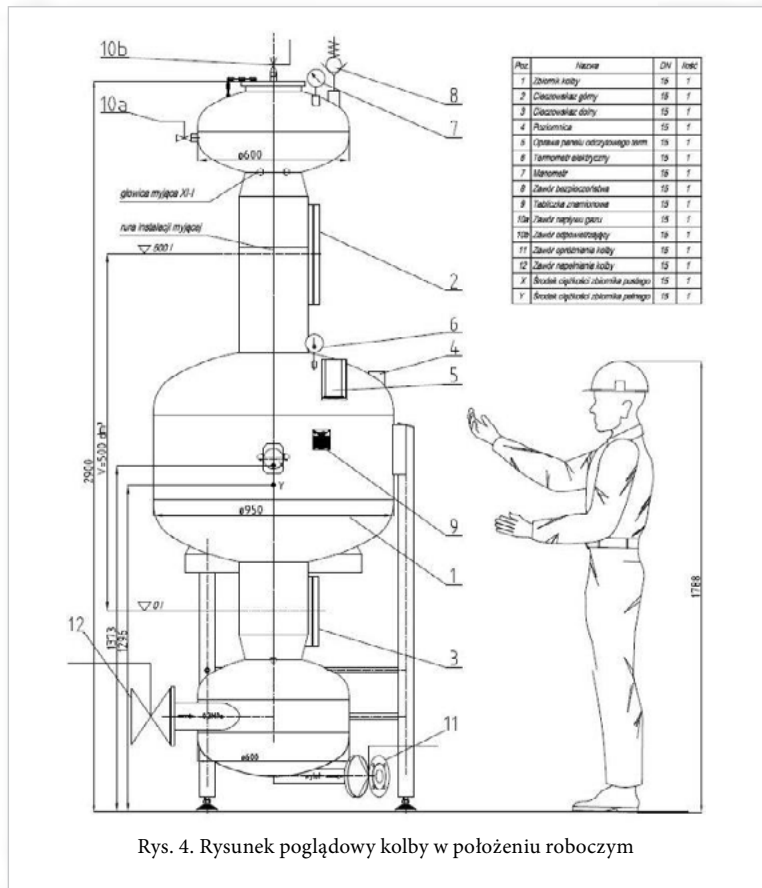


Rys. 2. Podziałka cieczowskazu górnego

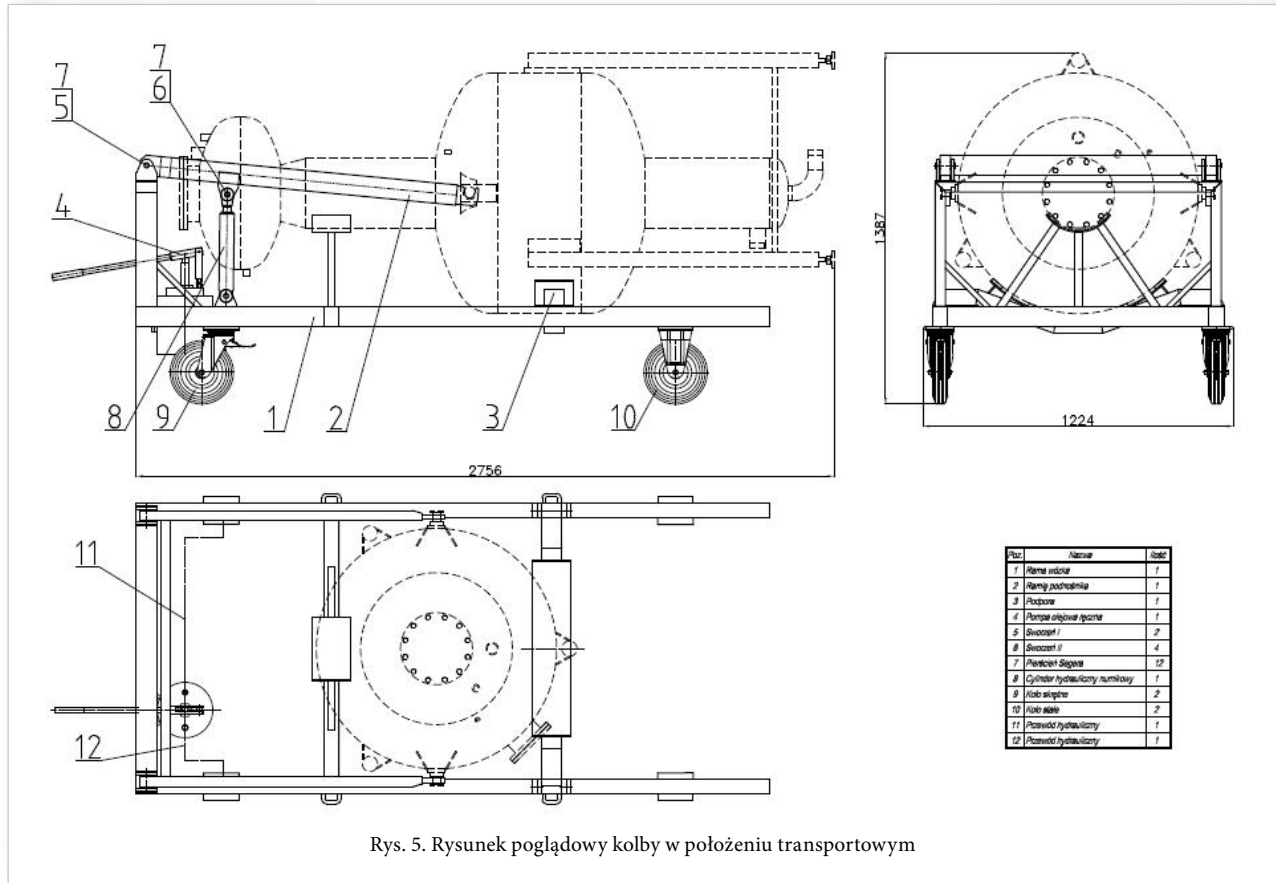


Rys. 3. Podziałka cieczowskazu dolnego

z zaworem do napełniania kolby, przeznaczonym do instalacji do piwa oraz króćcem wylotowym z zaworem do jej opróżniania służy do wstępnego magazynowania cieczy spożywczej podczas sprawdzania instalacji pomiarowej. Zbiornik ten nosi nazwę kierownicy strumienia, ponieważ niewspółosiowe położenie względem niego króćca dolotowego ukierunkowuje strumień piwa w sposób wydajnie zmniejszający pienienie. Podczas sprawdzania instalacji pomiarowej do mleka, króciec wylotowy z zaworem do opróżniania kolby spełnia rolę przeznaczoną zarówno do jej napełniania, jak i opróżniania i nazywany jest zaworem głównym kolby. Szyjka dolna wyposażona jest w cieczooskazy dolny z podziałką przystosowaną do ustalenia poziomu zerowego cieczy w kolbie, a szyjka górna w cieczooskaz górny z podziałką przystosowaną do odczytu objętości cieczy w kolbie, po jej napełnieniu podczas sprawdzania instalacji pomiarowej. Rysunek poglądowy przedstawiający



Rys. 4. Rysunek poglądowy kolby w położeniu roboczym



Rys. 5. Rysunek poglądowy kolby w położeniu transportowym



Rys. 6. Etapy podnoszenia kolby

kolbę w położeniu roboczym, jej części składowe oraz podstawowe wymiary przedstawiono na rys. 4.

Ze względu na dużą masę opróżnionej kolby (312 kg), aby przewieźć do miejsca ustawienia w położeniu roboczym, umieszcza się ją na specjalnie skonstruowanym wózku transportowym (konstrukcja własna). Częścią główną wózka jest rama z podporami, na których opiera się kolba. Rama wózka wyposażona jest w dwa jezdne koła skrętne oraz w dwa jezdne koła stałe. Zbiornik kolby wyposażony jest w specjalne czopy umocowane powyżej środka ciężkości kolby. Zaczepione są o nie dwa ramiona podnośnika, z których każde połączone jest z cylindrem hydraulicznym. Po przetransportowaniu do miejsca ustawienia kolby w położeniu roboczym, za pomocą ręcznej pompy hydraulicznej kolba zostaje podniesiona i postawiona na ziemi. Po wyciągnięciu wózka jest ona gotowa do podłączenia jej do sprawdzanej instalacji pomiarowej. Po wykonaniu pomiarów, kolbę umieszcza się na wózku w taki sam sposób, zaczepiając ramiona podnośnika o czopy zbiornika i za pomocą ręcznej pompy hydraulicznej, opuszczając ramiona podnośnika.

Rysunek poglądowy przedstawiający kolbę na wózku transportowym, części składowe wózka oraz podstawowe wymiary przedstawiono na rys. 5.

Do miejsca posadowienia instalacji pomiarowej, która ma być sprawdzana, kolba przewożona jest na wózku transportowym specjalnie do tego celu przystosowanym samochodem typu „bus”. Samochód ten został wyposażony w dwa najazdy, dwie prowadnice kół jezdnych wózka, wciągarkę elektryczną oraz w zaczepy służące do zabezpieczenia wózka z kolbą podczas jazdy (wg własnego projektu). Wózek kolby po-

siada hak do zaczepienia liny wciągarki. Po usunięciu z samochodu foteli pasażerów oraz zaczepieniu liny wciągarki o hak wózka, a następnie jej uruchomieniu, wózek z kolbą zostanie wciągnięty do wnętrza samochodu. W ten sam sposób odbywa się wyładunek wózka z samochodu.

Zdjęcia przedstawiające etapy podnoszenia kolby na wózku transportowym przedstawiono na rys. 6.

Sprawdzanie instalacji pomiarowej do piwa

Bezpośrednio po dostarczeniu kolby na miejsce posadowienia badanej instalacji pomiarowej, należy sprawdzić, czy wartość ciśnienia roboczego cieczy w sprawdzanej instalacji pomiarowej nie przekracza wartości najwyższego dopuszczalnego ciśnienia roboczego PS w kolbie, oraz czy podłoże, na którym będzie ustawiona kolba, jest wystarczająco twarde do jej posadowienia. Następnie należy wymienić wąż górny kolby z zainstalowaną wewnętrzną instalacją myjącą na wąż górny kolby z zainstalowanym zaworem odpowietrzającym. Po wykonaniu tych czynności nastąpi ustawienie kolby w położeniu roboczym. W celu prawidłowego wykonania sprawdzenia badanej instalacji pomiarowej do piwa, należy:

- wypoziomować kolbę przy pomocy poziomnicy 4,
- sprawdzić, czy wszystkie zawory w kolbie są zamknięte,
- za pomocą przewodów ciśnieniowych elastycznych ze złączkami podłączyć odpowiednio zawory 11 i 12 do sprawdzanej instalacji pomiarowej, przy czym zawór 12 należy połączyć z instalacją za pomocą przewodu, w którym złączka znajdu-

jąca się przy instalacji badanej wyposażona jest w zawór odpowietrzający,

- uzbroić termometr elektryczny w panel odczytowy,
- otworzyć zawór 12 i zawór odpowietrzający w złączce znajdującej się przy instalacji oraz zawór 10a i odpowiednio regulując zaworem odpowietrzającym 10b – zachowując w kolbie ciśnienie równe ciśnieniu roboczemu piwa w instalacji – napełnić kolbę dwutlenkiem węgla, zamykając zawory 10a i 10b oraz zawór odpowietrzający w złączce w momencie, kiedy ciśnienie w kolbie osiągnie wartość ciśnienia roboczego piwa w sprawdzanej instalacji pomiarowej, przy czym wartość ciśnienia w kolbie należy kontrolować odczytując wskazanie manometru 7,
- powoli otwierając zawór 12 i odczytując wskazania manometru 7 oraz odpowiednio regulując zaworem odpowietrzającym 10b – jednocześnie zachowując w kolbie ciśnienie równe ciśnieniu roboczemu cieczy w sprawdzanej instalacji – napełnić kolbę piwem ze sprawdzanej instalacji pomiarowej do poziomu znajdującego się w zakresie pomiarowym dolnego cieczo wskazu 3,
- regulując zaworami 11, 12, 10a i 10b oraz monitorując wskazania manometru 7, ustalić poziom cieczy w kolbie na poziomie bliskim dolnemu głównemu ograniczeniu pojemności kolby, odpowiadającemu kresce oznaczonej cyfrą 0 na podzielniku dolnego cieczo wskazu 3 i zamknąć zawór 12,
- odczytać i zapisać w zapisce wskazanie cieczo wskazu dolnego,
- otworzyć zdecydowanym ruchem zawór 12 i odczytać wskazania manometru 7 – następnie odpowiednio regulując zaworem odpowietrzającym 10b i zachowując w kolbie ciśnienie równe ciśnieniu roboczemu cieczy w sprawdzanej instalacji – napełnić kolbę piwem ze sprawdzanej instalacji pomiarowej, zgodnie z ilością impulsów urządzeń pomiarowych tej instalacji odpowiadającej objętości 500 dm³, przy czym nie należy dopuścić do przekroczenia poziomu cieczy w kolbie ponad górną granicę zakresu pomiarowego cieczo wskazu górnego 2 (w takim przypadku należy natychmiast przerwać pomiar, zamykając zawór 12 i zawory 10a i 10b),
- po automatycznym wyłączeniu się sprawdzanej instalacji i napełnieniu kolby do wyżej opisanego poziomu, zamknąć zawory 12, 10a i 10b oraz

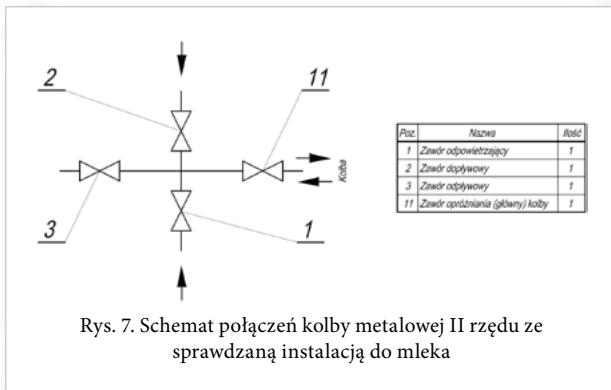
odczytać i zapisać w zapisce wskazanie cieczo wskazu górnego 2,

- odczytać i zapisać w zapisce wskazanie termometru do pomiaru temperatury piwa w kolbie na jego panelu odczytowym,
- odczytać i zapisać w zapisce wskazanie manometru do pomiaru ciśnienia w kolbie,
- otwierając zawór 11 i odczytując wskazania manometru 7 oraz odpowiednio regulując zaworem 10a – jednocześnie zachowując w kolbie ciśnienie równe ciśnieniu piwa w sprawdzanej instalacji pomiarowej – opróżnić kolbę do poziomu znajdującego się w zakresie pomiarowym dolnego cieczo wskazu 3, napełniając przy tym kolbę dwutlenkiem węgla,
- powyższe czynności, począwszy od napełniania kolby dwutlenkiem węgla, powtórzyć określoną w instrukcji pomiarowej kolby ilość razy,
- po zakończeniu pomiarów i całkowitym opróżnieniu kolby należy ponownie zamontować w niej wąż górny z wewnętrzną instalacją myjącą, podłączyć ją do zewnętrznej instalacji CIP i umyć oraz odkazić kolbę.

Sprawdzanie instalacji pomiarowej do mleka

Za pomocą opisanej kolby metalowej II rzędu można sprawdzać instalacje pomiarowe do mleka służące do jego wydawania lub odbierania. Sposoby sprawdzania tych instalacji różnią się między sobą. Instalację pomiarową do wydawania mleka sprawdza się porównując wskazanie przyrządów pomiarowych instalacji wydającej mleko ze wskazaniem kolby po jej napełnieniu objętością mleka wydaną przez tę instalację, natomiast instalację pomiarową do odbierania mleka sprawdza się porównując objętość mleka, która wypłynęła z kolby do sprawdzanej instalacji, ze wskazaniem przyrządów pomiarowych tej instalacji.

Bezpośrednio po dostarczeniu kolby na miejsce posadowienia badanej instalacji pomiarowej należy sprawdzić, czy podłoże, na którym będzie ustawiona kolba, jest wystarczająco twarde do jej posadowienia. Następnie należy wymienić wąż górny kolby z zainstalowaną wewnętrzną instalacją myjącą, na wąż górny kolby z zainstalowanym zaworem odpowietrzającym. Kiedy czynności te zostaną wykonane, kolba będzie ustawiona w położeniu roboczym i wypozio mowana przy pomocy poziomnicy 4. Po uzbrojeniu



Rys. 7. Schemat połączeń kolby metalowej II rzędu ze sprawdzaną instalacją do mleka

termometru elektrycznego w panel odczytowy i zamknięciu zaworu 12 oraz otwarciu zaworów 10a i 10b, do zaworu głównego kolby 11 zostaje podłączony czwórnik, którego jedno ramię połączono z zaworem głównym kolby 11, jedno z zaworem odpowietrzającym 1, jedno z zaworem dopływowym 2, a pozostałe z zaworem odpływowym 3. Zawory 2 i 3 są połączone ze sprawdzaną instalacją pomiarową za pomocą przewodów elastycznych, zgodnie ze schematem przedstawionym na rys. 7.

W celu prawidłowego wykonania sprawdzenia badanej instalacji pomiarowej do wydawania mleka, należy:

- przy zamkniętych zaworach 1 i 3 oraz otwartym zaworze 2, powoli otwierając zawór 11 – napełnić kolbę mlekiem ze sprawdzanej instalacji pomiarowej do poziomu znajdującego się w zakresie pomiarowym dolnego cieczowskazu 3,
- regulując zaworem 11 – ustalić poziom cieczy w kolbie na poziomie bliskim dolnemu głównemu ograniczeniu pojemności kolby, odpowiadającemu kresce oznaczonej cyfrą 0 na podzielniku dolnego cieczowskazu 3, zamykając zawór 11,
- odczytać i zapisać w zapisie wskazanie cieczowskazu dolnego 3,
- otwierając zdecydowanym ruchem zawór 11 – napełnić kolbę mlekiem ze sprawdzanej instalacji pomiarowej, zgodnie z ilością impulsów urządzeń pomiarowych tej instalacji odpowiadającej objętości 500 dm³, przy czym nie należy dopuścić do przekroczenia poziomu cieczy w kolbie ponad górną granicę zakresu pomiarowego cieczowskazu górnego 2 – w takim przypadku należy natychmiast przerwać pomiar, zamykając zawór 11,
- po automatycznym wyłączeniu się sprawdzanej instalacji i napełnieniu kolby do wyżej opisanego poziomu, zamknąć zawory 11 i 2 oraz odczy-

tać i zapisać w zapisie wskazanie cieczowskazu górnego 2,

- odczytać i zapisać w zapisie wskazanie temperatury mleka w kolbie na panelu odczytowym termometru elektrycznego,
- otwierając zawór 11 i 3 – opróżnić kolbę do poziomu odpowiadającemu kresce oznaczonej cyfrą 0 na podzielniku dolnego cieczowskazu 3, a następnie zamknąć zawory 11 i 3,
- powyższe czynności, począwszy od odczytu i zapisu w zapisie wskazania cieczowskazu dolnego, powtórzyć ilość razy określoną w instrukcji pomiarowej kolby,
- po zakończeniu pomiarów i całkowitym opróżnieniu kolby, należy ponownie zamontować w niej włącz górny z zainstalowaną wewnętrzną instalacją myjącą, podłączyć ją do zewnętrznej instalacji CIP i umyć oraz odkazić kolbę.

W celu prawidłowego wykonania sprawdzenia badanej instalacji pomiarowej do odbierania mleka, należy:

- przy zamkniętych zaworach 1 i 3 oraz otwartym zaworze 2, otwierając zawór 11 – napełnić kolbę mlekiem ze zbiornika, komory cysterny lub innego magazynu mleka do poziomu określonego kreską oznaczoną wartością pojemności nominalnej kolby na podzielniku cieczowskazu górnego 2,
- zamknąć zawór 2, odczytać i zapisać w zapisie wskazanie cieczowskazu górnego 2, a także odczytać i zapisać w zapisie wskazanie temperatury mleka w kolbie na panelu odczytowym termometru elektrycznego,
- otworzyć zawory 3 oraz 11 i za pomocą sterowania badanej instalacji pomiarowej do odbierania mleka rozpocząć proces jej sprawdzania,
- w chwili, gdy mleko w kolbie osiągnie poziom znajdujący się w zakresie pomiarowym dolnego cieczowskazu 3, zamknąć zawór 11 przy jednoczesnym otwarciu zaworu 1,
- po automatycznym wyłączeniu pracy sprawdzanej instalacji pomiarowej, zamknąć zawory 3 oraz 11 i dokonać odczytu i zapisu w zapisie wskazania cieczowskazu dolnego 3,
- powyższe czynności, począwszy od napełnienia kolby mlekiem z dowolnego magazynu mleka do jej pojemności nominalnej, powtórzyć ilość razy określoną w instrukcji pomiarowej kolby,

- po zakończeniu pomiarów i całkowitym opróżnieniu kolby, należy ponownie zamontować w niej wąż górny z zainstalowaną wewnętrzną instalacją myjącą, podłączyć kolbę do zewnętrznej instalacji CIP, a potem umyć ją i odkazić.

Podsumowanie

Sprawdzanie instalacji pomiarowych do ciągłego i dynamicznego pomiaru ilości cieczy innych niż woda, przeznaczonych dla cieczy spożywczych z zastosowaniem wyżej opisanej kolby metalowej II rzędu jest proste, wręcz komfortowe dla obsługującego. Ze względu na zastosowanie wózka transportowego oraz samochodu, przewożenie kolby oraz operowanie nią w miejscu posadowienia sprawdzanej instalacji pomiarowej jest łatwe i przede wszystkim bezpieczne. Własności metrologiczne kolby gwarantują dużą dokładność sprawdzenia instalacji pomiarowej. Dzięki wyposażeniu w wewnętrzną instalację myjącą, podłączaną po zakończeniu pomiarów do zewnętrznej ciśnieniowej instalacji myjącej CIP, kolba zostaje dokładnie umyta za pomocą środków myjących i bakteriobójczych, co zabezpiecza ją przed skażeniem cieczy spożywczej podczas wykonywania następnych pomiarów. Spełniając wymagania określone w niżej wymienionych aktach prawnych [1–5], opisana kol-

ba jest w pełni wartościowym przyrządem pomiarowym i według posiadanych przez Okręgowy Urząd Miar w Łodzi informacji, jedyną tego typu kolbą metalową II rzędu w Polsce. Przy pomocy tego przyrządu zalegalizowano 102 instalacje pomiarowe, co świadczy o właściwym jego wykorzystaniu i zapotrzebowaniu na takie usługi.

Literatura

- [1] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2004/22/WE z dnia 31 marca 2004 r. w sprawie przyrządów pomiarowych.
- [2] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/32/UE z dnia 26 lutego 2014 r. w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do udostępniania na rynku przyrządów pomiarowych (wersja przekształcona).
- [3] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 16 kwietnia 2007 r. w sprawie wymagań, którym powinny odpowiadać kolby metalowe II rzędu, oraz szczegółowego zakresu badań i sprawdzeń wykonywanych podczas prawnej kontroli metrologicznej tych przyrządów pomiarowych (Dz. U. Nr 92, poz. 613).
- [4] Międzynarodowe zalecenie OIML R 120 „Standard capacity measures for testing measuring systems for liquids other than water”, Edition 1996 (E).
- [5] Międzynarodowe zalecenie OIML R 120 „Standard capacity measures for testing measuring systems for liquids other than water”, Edition 2010 (E).

Jeżeli jesteście Państwo zainteresowani którąś z dziedzin aktywności OIML

(Międzynarodowej Organizacji Metrologii Prawnej)

i chcielibyście mieć realny wpływ na kształtowanie

międzynarodowych rozwiązań prawnych,

których wdrażanie na gruncie prawa krajowego, jest obowiązkiem

państw członkowskich OIML,

napiszcie do nas: j.sekala@gum.gov.pl

Szczegóły dotyczące współpracy znajdziecie na stronie internetowej GUM:

<http://www.gum.gov.pl/pl/aktualnosci/2015/tworzenie-miedzynarodowych-norm-prawnych-w-metrologii-prawnej-zaproszenie-do-wspolpracy/>

Problemy tłumaczenia terminów obcych i kształtowania nowych terminów w metrologii

Translation of foreign terms and creation of new terms in metrology

dr Jerzy Borzymiński (Redaktor działu Terminologia, GUM)

Wdrażanie do języka metrologii terminów pochodzenia obcego i tworzenie nowych terminów wiąże się z licznymi wątpliwościami, a czasem prowadzi do ostrych polemik. Aby uniknąć błędów konieczne jest przestrzeganie reguł poprawności językowej. W artykule omówiono kilka przypadków, w których wspomniane problemy ujawniają się w sposób wyraźny i wskazano kierunki postępowania, które stwarzają możliwość utrzymania jednolitości i poprawności terminologii metrologicznej.

Introduction of foreign terms into the language of metrology brings a lot of doubts and questions. It is indispensable to adhere to the principles of linguistic correctness. In the paper below some striking examples of ill terminology are cited and ways are indicated to ensure a uniform and correct terminology.

Język zmian i język wiedzy

Terminologia kształtuje się wraz z rozwojem danej dziedziny i wzrostem liczby osób mających z nią styczność. W wielu przypadkach populacja ta jest wielka i obejmuje nie tylko specjalistów z danej dziedziny, ale i masy użytkowników wykorzystujących opracowane przez specjalistów systemy i rozwiązania, zarówno sprzętowe, jak i organizacyjne. Ta masowość narzuca szczególne wymagania, jeśli chodzi o terminologię, czy nawet język, jakim posługiwać się muszą twórcy i użytkownicy.

W szczególności, rozwój danej dziedziny i wykorzystanie jej produktów wymaga – zwłaszcza, gdy chodzi o produkty wysokiego poziomu technicznego oraz ich zastosowania, z którymi wiążą się skutki ekonomiczne bądź prawne – aby pojęcia i terminy stanowiły spójny system oraz aby była ona znana i nie sprawiała kłopotów ani specjalistom, ani użytkownikom.

W związku z tym nie wystarczy poprzestać tylko na tworzeniu poprawnej terminologii, ale konieczne są działania na rzecz jej wdrożenia, a w tym i upowszechniania wiedzy. Literatura musi więc być adresowana nie tylko do profesjonalistów, ale i do użytkowników. Potrzebne są zatem także artykuły publicystyczne, które informowałyby czytelników o obowiązujących w dziedzinie terminologii

regułach i przekonywałyby o konieczności ich stosowania.

Wszystkie opisane wyżej okoliczności zachodzą w przypadku metrologii. Z pomiarami mają do czynienia wszyscy, z racji rozmaitych konieczności i w sytuacjach ważnych, często wymienianych i omawianych w literaturze i przepisach prawnych.

Terminy nowe i obce

W każdej dziedzinie działalności ludzkiej nieodłącznym zjawiskiem jest rozwój terminologii. Nowe pojęcia i terminy powstają bardzo często w językach obcych dla mieszkańców danego kraju, najczęściej w językach, które międzynarodowymi w zasadzie nie są, ale rolę taką poniekąd spełniają. Przede wszystkim jest to aktualnie angielski, ale w dużym stopniu także francuski, rosyjski, hiszpański, niemiecki, a poza Europą również chiński. Nowe terminy napływają wraz produktami i technologiami, a konieczność ich wdrożenia wymuszana jest współpracą międzynarodową.

Jest to początkowo przypadkowe wzajemne przenikanie obcych terminów i zwrotów, które pojawiają się w języku danego kraju i zaczynają w nim funkcjonować w postaci czystej albo zniekształconej, czy dostosowanej do wymowy w danym państwie. Z reguły nie są one zrozumiałe i ich zaistnieniu musi

towarzyszyć wyjaśnienie albo tłumaczenie. Jest to zjawisko nieuniknione. Jako klasyczny przykład wymienia się terminologię filozofii, która przez wiele wieków rozumiała była tylko dla Greków, a dla wszystkich innych narodów obejmowała wyrazy obce.

Przyswajanie pojęć i terminów odbywa się w rozmaity sposób. Czasem jest to spontaniczne, samodzielne tworzenie w języku ojczystym odpowiedników dla słów obcojęzycznych. I nieraz wyniki takich działań są w pełni do zaakceptowania. Świetnie sprawdziły się w użytkowaniu takie terminy, jak samochód czy samolot, które – biorąc pod uwagę długą historię języka polskiego – są „młode”. Podobnie udanymi „wynalazkami” byli „kierowca” i „lotnik”, któremu towarzyszył zgrabnie przyswojony „pilot”. Nowe słowa wymagają jednak wprowadzenia ich do użytkowania przez informację, wyjaśnienia i poprawianie błędów, nawet jeżeli zdążyły się one upowszechnić. O potrzebie prac w zakresie upowszechnienia nowej terminologii może przekonać nas pewien zabawny fakt. W początkowym okresie obecności w języku polskim „pilota” i „lotnika” zdarzało się spotkać nawet w drukowanych tekstach słowo... „pilotnik”. Podobnych przypadków, obserwowanych współcześnie nie będziemy tu przytaczać. Nie ulega wątpliwości, że sprzyja im duża liczba terminów nowych i obcych, duża liczba użytkowników takich terminów, swoista niefrasobliwość niektórych środków przekazu i zwykły brak wiedzy.

Przyswojenie nowych pojęć i terminów staje się niezbędne tam, gdzie zachodzi konieczność tworzenia lub tłumaczenia dokumentów zawierających je. Oczywiście tłumaczenia wymagają pilnego tworzenia słowników, także terminologicznych i podręcznych glosariuszy. Jednym z najważniejszych wymogów jest jednolitość terminologii, która, niestety, nie wytwarza się sama z siebie, lecz wymaga zorganizowanych działań i struktur organizacyjnych. Stąd potrzeba istnienia organizacji lub gremiów dbających o stan terminologii i jej upowszechnianie.

Tłumaczenie, kalkowanie czy „twórczość”

Kiedy napotykamy obcojęzyczny termin, którego znaczenie rozumiemy i pragniemy zaproponować jego wprowadzenie do słownika terminów polskojęzycznych, to – wydawałoby się – najlepiej taki termin przetłumaczyć, co na ogół, choć nie zawsze, jest możliwe. Chyba dla każdego oczywistym jest, że dobre

tłumaczenie powinno spełniać wymóg „symetrii” (tak jak to obserwujemy w przypadku niektórych relacji matematycznych). Oznacza to, że jeżeli pewien termin przetłumaczony zostaje z języka obcego na polski, to następnie tłumacząc go „z powrotem” na ten sam język obcy, otrzymamy ten sam termin obcojęzyczny. Nie jest to wymaganie „oderwane od rzeczywistości”. Każdy, kto posługuje się terminami obcojęzycznymi, jak i „krajowymi”, chciałby, żeby jedno z drugimi się „zgadzały”. Tłumaczenie powinno więc być dokładne i rzetelne. Ale to nie wystarczy. Żeby zachodziła wspomniana „zgodność”, koniecznym jest, aby wszyscy tłumacze przestrzegali wymogu dokładności i rzetelności, co z kolei oznacza konieczność przestrzegania reguł poprawności językowej. (Oznacza to także, że jeśli ktoś używa dialektu czy gwary, to tłumacząc tekst z języka obcego, musi przestrzegać reguł języka ogólnokrajowego.)

To, co powiedziano wyżej, wydaje się niezbyt skomplikowane i na ogół nie budzi sprzeciwu. W praktyce bywa różnie. Spójrzmy na kilka przykładów.

Dostępny w niektórych publikacjach przekład i definicja angielskiego terminu „expert system” brzmi:

„**System ekspertowy** – pojęcie z zakresu sztucznej inteligencji oznaczające system komputerowy, który emuluje proces podejmowania decyzji przez człowieka-eksperta. Systemy ekspertowe rozwiązują złożone problemy na podstawie analizy baz wiedzy, a nie realizację prostego algorytmu, jak to ma miejsce w przypadku programów tradycyjnych.” (1)

Ale gdzie indziej czytamy:

„**System ekspertowy** jest to program, lub zestaw programów komputerowych wspomagający korzystanie z wiedzy i ułatwiający podejmowanie decyzji. Systemy ekspertowe mogą wspomagać bądź zastępować ludzkiach ekspertów w danej dziedzinie, mogą dostarczać rad, zaleceń i diagnoz dotyczących problemów tej dziedziny.” (2)

W definicji (1) występuje termin „człowiek-ekspert”. To brzmi jasno i naturalnie. W definicji (2) pojawia się w tej samej roli „ludzki ekspert”. Oczywiście polski czytelnik domyśli się, o co piszącemu chodziło. Jednak cudzoziemiec, nawet znający język polski, zapewne zdziwi się. Przymiotnik „ludzki” jest w języku polskim używany w innych znaczeniach, niż to, jakie piszący miał na myśli. Ponadto jeżeli zaakceptuje się „ludzkiego eksperta”, to już „nieludzkiego eksperta” można się nawet obawiać.

Nasuwa się również pytanie, co znaczy przymiotnik „ekspertowy”? I czy poza przytoczonym tu przypadkiem jego użycia gdziekolwiek w polszczyźnie występuje?

Odpowiedź można znaleźć w definicji angielskiej:

“In artificial intelligence, an expert system is a computer system that emulates the decision-making ability of a human expert. Expert systems are designed to solve complex problems by reasoning about knowledge, represented primarily as if-then rules rather than through conventional procedural code.”(3)

I w definicji (1) i w (2) zastosowano kalkę językową, używając na dodatek swoistego „nowotworu” językowego. A obecnie można się spodziewać, że propozycja zastąpienia go formą poprawną napotka sprzeciw oparte na argumentacji, że ów „nowotwór” się w języku polskim „zadomowił”, a nawet, że „już się do niego przyzwyczailiśmy”. Pewnie ktoś się tam do niego przyzwyczaił, ale twierdzenie, że „my” się przyzwyczailiśmy, jest po prostu bałamutne.

Trudno się oprzeć refleksji, że w powyższych przykładach mamy do czynienia z brakiem dbałości o przestrzeganie zasad języka polskiego albo z nieporadnością w posługiwaniu się nim. Reguły języka utrwalone są w wielu tekstach i w razie wątpliwości, jak powinno brzmieć zdanie, czy jaka jest poprawna forma wyrazu, którego zamierza się użyć, łatwo znaleźć odpowiedni, poprawny wzór. Dotyczy to np. nazw czy nazwisk. Jeżeli wiemy, że nazwisko Kościuszek odmienia się wg wzoru: Kościuszek, Kościuszki, Kościuszcze..., to ze zdziwieniem czyta się w tekście z zakresu wytrzymałości materiałów „wzór Timoszenko” i mimowolnie nasuwa się pytanie, dlaczego nie „Timoszenki”. Podobnie każdemu Polakowi znane jest nazwisko „Fredro” i jego odmiana (m.in. Aleksandra Fredry, a nie Aleksandra Fredra). Jednak czasem nawet w podręczniku fizyki można napotkać wyrażenia „stała Avogadro”, albo „stała Avogadra” zamiast „stała Avogadry”. Zrozumieć, o co chodzi, niby można, ale czemu mają służyć te innowacje? Niebawem może znaleźć się ktoś, kto stwierdzi, że woli odmianę Kościuszek, Kościuszka, Kościuszkowi... i że „my” się już przyzwyczailiśmy, bo u nas się ona „zadomowiła”.

Zaskakujące są jednak przypadki, kiedy w tłumaczeniach nie tylko łamie się reguły języka polskiego, ale chyba nawet wypacza sens tekstu oryginalnego. Rozważając ten przypadek, warto zwrócić uwagę na

niektóre występujące w języku polskim określenia, odnoszące się do jednostek miar, np.: skala milimetrowa, żarówka czterdziestowatowa, odważnik kilogramowy, butelka litrowa, sieć dwunastowoltowa, instalacja stuwoltowa, silnik stuwatowy itp. Mamy tu do czynienia z regułą szeroko stosowaną, zrozumiałą i nie budzącą chyba sprzeciwu. Należałoby więc trzymać się jej w tłumaczeniach. Np. w przypadku poniższego i jemu podobnych tekstów:

“If the properties of the coil and the magnetic field, L and B , and their alignment, do not change between the two experiments, they can be eliminated from both equations, which leads to the new equation

$$UI = mgv$$

which shows an electrical power on the left-hand side and a mechanical power on the right-hand side. This explains the name of the experiment, since the watt is the unit of power. It is important to understand that both types of power are only “virtual”, in the sense that they do not appear in one of the single phases of the experiment. In the case of the electrical power, the voltage is measured in the moving experiment, and the current in the weighing experiment.”

Powyższy tekst pochodzi ze strony internetowej BIPM, a doświadczenie (experiment), którego nazwę wyjaśniono w nim, dotyczy:

„The principle of the watt balance

The concept of the moving coil watt balance was proposed by B. P. Kibble (NPL) in 1975. The experiment consists of two parts: the **weighing** and the **moving** experiments.”

Warto zauważyć, że w powyższym, sporządzonym w Międzynarodowym Biurze Miar opisie, użyto określenia „watt balance”, a nie „Watt balance”, co oznacza, że nazwa odnosi się do jednostki miary mocy „wat” (ang. watt), a nie do nazwiska „Watt” (w tym przypadku chodziłoby o Jamesa Watta). A zatem, konsekwentnie uwzględniając podane powyżej przykłady, należy w odniesieniu do wagi opisanej w cytowanym tekście użyć określenia „waga watowa”.

Gdyby ktoś kwestionował powyższe wyjaśnienie, to oznaczałoby, że należy, czy też wolno mówić: „odważnik kilograma”, „butelka litra”, „podziałka milimetra”. Natomiast nie ulega wątpliwości, że pojawiające się m.in. w Internecie przypadki stosowania określeń „waga wata”, albo też „waga Watta”, ozna-

czają ignorowanie autorskiego (BIPM-owskiego) wyjaśnienia znaczenia „watt balance”, albo może... niedokładne zapoznanie się z komentowanym bądź tłumaczonym tekstem, czy nawet nieumiejętność poprawnego przetłumaczenia z języka angielskiego.

Pojawiające się często, także w terminologii metrologicznej, odstępstwa od tego, co nazywa się poprawną polszczyzną, mogą pochodzić z indywidualnych nawyków językowych, związanych z miejscem pochodzenia osoby wypowiadającej się. Czasem można spotkać w wypowiedziach z zakresu metrologii warsztatowej formę „odchiłka”, zamiast poprawnego terminu „odchyłka”. Można to właśnie wytłumaczyć faktem, że w pewnym regionie Polski występują gwarowe formy, np. „chiba” zamiast „chyba”, czy „chitry” zamiast „chytry” i autor wypowiedzi mimowolnie posługuje się regionalizmami.

W tym kontekście interesująca i istotna jest opinia prof. Jerzego Bralczyka (cyt. ze strony internetowej PWN), będąca odpowiedzią na skierowane do Eksperta pytanie:

„Panie Robercie, „czystość” mowy to nie tylko brak naleciałości obcych, lecz także poprawność, brak wulgaryzmów itp. Często mówimy też o „czystości” np. polszczyzny, mając na myśli bliskość do ogólnopolskiego standardu, zatem brak elementów regionalnych i gwarowych. Dziś językowe zróżnicowanie terenów polskich jest niewielkie, co wiąże się z normotwórczą rolą wszędzie docierających mediów. Wprawdzie widać pewne dążenia do zachowania osobliwości regionalnych, ale to raczej folklor.

Można jednak uznać, że na przygranicznych terenach mowa Polaków zawiera więcej zapożyczeń – także w sferze codzienności. Wahałbym się przed przyznaniem któremuś z regionów pierwszeństwa w czystości mowy.

Pozdrawiam
Jerzy Bralczyk, prof.,
Uniwersytet Warszawski”

Patrząc na kwestie terminologii z ogólnopolskiej perspektywy, trudno się z powyższą opinią nie zgodzić. Dlatego nawet, jeśli w jakimś regionie Polski używa się wyrazów „kobinezon”, „kostrukcja”, czy „mezurka”, to w terminologii profesjonalnej należy stosować formy „kombinezon”, „konstrukcja”, czy „menzurka” i konsekwentnie także „menzurand”.

Czy to konieczne?

Oczywiście zawsze pojawia się pytanie, co by było, gdyby zrezygnować z zabiegów o jednolitość i poprawność terminologii, a w szczególności interesującej nas terminologii metrologicznej. Można by wymienić wiele powodów, dla których nie byłoby to właściwe. Większość z nich byłaby chyba zresztą oczywista dla czytelników. Może więc ograniczmy się tylko do niektórych.

Poprawna jednolita terminologia jest niezbędna, z uwagi na przynależność kraju do społeczności międzynarodowej, z którą łączą go w dzisiejszych czasach dużo bardziej ściśle i liczne związki, niż jeszcze dwadzieścia czy trzydzieści lat temu. Terminologii polskiej używają również cudzoziemcy i ewentualne jej wady wpływają na przebieg współpracy z zagranicą. Należy też pamiętać, że prace terminologiczne są prowadzone także w innych krajach i stan terminologii u nas oraz troska o nią są przedmiotem oceny dokonywanej za granicą. Coraz więcej cudzoziemców posługuje się językiem polskim i osoby te napotykać w terminologii polskiej terminy i sformułowania wadliwe lub nieporadne będą zapewne ze zdziwieniem odnotowywać takie przypadki.

Konieczność dokonywania tłumaczeń zarówno przez tłumaczy krajowych, jak i zagranicznych, w tym także tłumaczenia komputerowe, wymagają precyzyjnej i spójnej terminologii. Wspomniana wyżej „niesymetryczność” tłumaczeń terminów obcych na język polski będzie utrudnieniem i może być źródłem pomyłek.

Masowe używanie terminologii (w szczególności w metrologii) wymaga jej jednolitości i poprawności. Nieprecyzyjne definicje i niepoprawne terminy są ogromną przeszkodą w transferze wiedzy. Co gorsza mogą czasem prowadzić do niepożądanych i szkodliwych skutków prawnych.

Należy wreszcie pamiętać, że – jak wspomniano na wstępie – terminologia (metrologiczna) stale się rozwija i nienależyta dbałość o jej stan daje efekt kumulacji negatywnych skutków nie tylko w samej metrologii, ale i w innych dziedzinach.

Relacja z obchodów jubileuszu 40-lecia Konwencji Wiedeńskiej

The jubilee celebration of the 40th anniversary of the Vienna Convention – report

Maria Magdalena Ulaczyk (OUP Warszawa), **Aleksandra Górkiewicz-Malina** (OUP Kraków)

2015 jest rokiem jubileuszowym, również dla probiernictwa. Konwencja o kontroli i cechowaniu wyrobów z metali szlachetnych, zwana „Konwencją Wiedeńską”, została podpisana w listopadzie 1972 r., a weszła w życie w 1975 r.*

2015 is the anniversary year, also for hallmarking. Convention on the control and marking of articles of precious metals, known as the “Vienna Convention”, was signed in November 1972 and entered into force 40 years ago, in 1975.

Uroczyste obchody 40-lecia odbyły się 9 września br. w Londynie, przy ulicy Foster Lane, w tzw. Sali złotej zabytkowego gmachu zwanego Goldsmiths Hall, należącego do brytyjskiego Cechu Złotników. W budynku tym mieści się również, liczący ponad 700 lat i będący jednym z najstarszych urzędów probierczych na świecie, londyński Urząd Probierczy. Wybór tego konkretnego miejsca uroczystości ma uzasadnienie w fakcie, iż Wielka Brytania była jednym z siedmiu krajów założycielskich Konwencji, a Londyn, obok Genewy i Wiednia to jedno z miejsc, w których prowadzono wieloletnie prace nad tekstem Konwencji. Jedno z pierwszych posiedzeń Stałego Komitetu odbyło się w londyńskim Goldsmiths Hall w roku 1976. Funkcję przewodniczących Stałego Komitetu Konwencji dwukrotnie pełnili dyrektorzy londyńskiego Urzędu Probierczego – nie żyjący już pan Frank Bennet i pan David Evans.

W uroczystych obchodach wzięło udział około czterdziestu delegacji, nie tylko z krajów członkowskich Konwencji, ale także z państw mających status obserwatora oraz tych, które współpracują ze Stałym Komitetem bez deklaracji w sprawie przystąpienia, np. Chin, Republiki Południowej Afryki, Hiszpanii, Francji. Wśród zaproszonych gości byli przedstawiciele Rządu Brytyjskiego, członkowie Prezydium Goldsmiths Council, przewodniczący i członkowie Międzynarodowego Stowarzyszenia Urzędów Probierczych (IAAO), oraz pracownicy brytyjskich urzędów probierczych. W uroczystości uczestniczyli również byli przewodniczący

Stałego Komitetu Konwencji: pan Walo Waelchli ze Szwajcarii, pani Margareta Ottoson ze Szwecji oraz pan David Evans z Wielkiej Brytanii. Polskę reprezentowała pani Otylia Trzaskalska-Stroińska, Zastępca Dyrektora Departamentu Innowacji i Przemysłu Ministerstwa Gospodarki oraz dyrektorzy okręgowych urzędów probierczych w Krakowie i w Warszawie, pani Aleksandra Górkiewicz-Malina i pani Maria Magdalena Ulaczyk. Jubileuszową gałą uświetniła obecność miejskiej gwardii honorowej. Goście byli witani i przedstawiani indywidualnie na progu sali złotej. Szczególnie uroczyste, z honorami i przy dźwięku werbli, powitano dawne i obecne kierownictwo Stałego Komitetu oraz IAAO.

Obchodom przewodniczył prezes Brytyjskiego Cechu Złotników, pan Timothy Shroder, który powitał wszystkich uczestników spotkania i podkreślił wieloletnią, doniosłą rolę Konwencji Wiedeńskiej w kształtowaniu zasad rzetelnego obrotu wyrobami z metali szlachetnych. Pan Robert Organ, dyrektor londyńskiego Urzędu Probierczego, odczytał list gratulacyjny Księcia Walii, który był jednym z zaproszonych gości, ale nie mógł uczestniczyć w obchodach. Jako członek honorowy Cechu Złotników, książę Karol przypomniał swoją pierwszą wizytę w londyńskim urzędzie, którą odbył wraz z małżonką, w celu umieszczenia cech probierczych na klejnotach jubileuszowych przeznaczonych dla Królowej Elżbiety. W swoim liście Książę Walii nawiązał do wielowiekowej tradycji brytyjskiego probiernictwa, zaznaczając, iż jego związki z Rodziną Królewską miały swój początek już w 1327 r., kiedy to Król Ryszard III powołał Cech Złotników, nadając mu przywilej oznaczania wyrobów, co było genezą tzw. „cechy królewskiej”. List księcia Karola zawiera również odniesienia do współ-

* Informacje o Konwencji Wiedeńskiej można znaleźć w artykule autorstwa pana Marcina Mikiela z Gabinetu Prezesa GUM. Artykuł ukazał się w numerze 4(7) 2014 Biuletynu.

czesności: pozytywną ocenę Konwencji jako instytucji wprowadzającej regulacje probiercze na forum międzynarodowym oraz umożliwiającej współpracę i wymianę ekspertów, w celu zapewnienia najwyższych standardów technicznych, mających znaczenie w narastającym procesie globalizacji handlu. W liście wyrażono również zadowolenie z faktu planowanego w najbliższym czasie przystąpienia do Konwencji Serbii i Chorwacji.

Okolicznościowe przemówienie wygłosił na jubileuszowym spotkaniu pan Ronald La Bas, przewodniczący Stałego Komitetu, były dyrektor Urzędu Probierniczego w Dublinie. Zaznaczył on ważną rolę sektora złotniczego w gospodarce europejskiej. Wspomnił o próbach regulacji zasad obrotu wyrobami z metali szlachetnych, dokonywanych przez Komisję Europejską na początku lat 90. i o roli, jaką odegrał Stały Komitet Konwencji w negocjacjach i odrzuceniu projektu dyrektywy, która nie uwzględniała rynkowych realiów wielu krajów UE. Ronald La Bas zwrócił również uwagę na zagrożenia, jakie powstają w związku z różnicami w interpretacji przepisów Konwencji i zasad obrotu wyrobami z metali szlachetnych. Przewodniczący zaznaczył, iż podstawowym celem Konwencji na kolejnych 40 lat powinna być adaptacja jej przepisów do wymogów rynku i potrzeb klientów. Wymaga to elastycznego działania, dopuszczenia znakowania wyrobów również w systemach „off-site” i „off-shore”, przy zachowaniu surowych reguł technicznych. Przewodniczący Stałego Komitetu ocenił członkostwo w Konwencji, jako swoisty rodzaj akredytacji autoryzowanych urzędów probierczych, a potwierdzeniem ich kompetencji technicznych jest udział i uzyskiwanie pozytywnych wyników w programie badawczym Round Robin. W końcowej części przemówienia pan La Bas zaznaczył, iż Konwencja otwarta jest dla wszystkich krajów, które spełniają jej wymagania. Podkreślił też, iż dziewięcioletnią funkcję przewodniczącego Stałego Komitetu traktuje jako szczególny honor i przywilej.

Pod koniec wieczoru jubileuszowego, po uroczystej kolacji, odbył się koncert męskiego chóru z Walii Ogmores Vale Welsh. Po jubileuszowych obchodach, kolejne dni – 10 i 11 września br. – wypełnione były posiedzeniami Stałego Komitetu Konwencji i Międzynarodowego Stowarzyszenia Urzędów Probierniczych, które zorganizowano również w siedzibie Cechu Złotników. Uczestnicy posiedzeń mieli możliwość zwiedzenia londyńskiego Urzędu Probierniczego oraz złożenia wizyty w warsztatowej siedzibie Cechu Złotników, gdzie organizowane są szkolenia z zakresu projektowania i wytwarzania biżuterii.

Zgodnie z decyzją podjętą przez Stały Komitet Konwencji w marcu br., z okazji jubileuszu została przy-



gotowana okolicznościowa broszura, zawierająca informacje o Konwencji oraz o poszczególnych urzędach probierczych krajów członkowskich. Każdy kraj otrzymał propozycję samodzielnego opracowania jednej lub dwóch stron dotyczących lokalnego probiernictwa i jego historii, podstawowych zasad prawnych i struktury organów. Strony poświęcone polskiemu urzędowi opracowały wspólnie urzędy w Warszawie i w Krakowie. Poza informacjami zawierającymi dane statystyczne zaprezentowano w broszurze tradycyjne krajowe symbole poszczególnych metali szlachetnych, zdjęcia z posiedzenia Stałego Komitetu Konwencji, które odbyło się w Warszawie we wrześniu 2011 r. oraz fotografie polskiej biżuterii artystycznej. Część dotycząca Polski zawiera także krótką informację o krajowym złotnictwie, którego tradycję na rynku europejskim i światowym umacnia biżuteria srebrna zdobiona bursztynem, a w ostatnich latach również krzemieniem pasiastym.

Polska przystąpiła do Konwencji w 2005 r., dlatego równocześnie z jubileuszem 40-lecia, obchodzony jest jubileusz 10-lecia członkostwa RP. Z tej okazji Mennica Polska S.A. wykonała limitowaną serię jubileuszowych medali okolicznościowych. Awers medalu zawiera wizerunek cechy konwencyjnej (CCM – *common control mark*), rewers – logo okręgowych urzędów probierczych zdobione białą-czerwoną emalią oraz znakiem probierczym z orłem, stanowiącym symbol polskich urzędów. Medale – wykonane ze srebra próby 0,925 – zostały oznaczone cechami konwencyjnymi w OUP w Warszawie i w Krakowie. Ofiarowano je członkom Stałego Komitetu Konwencji oraz przewodniczącemu londyńskiego Cechu Złotników.

Wzorzec długości – w przyszłość z zegarem optycznym?

Length standard – future with optical clock?

Adam Żeberkiewicz (Gabinet Prezesa, GUM)

Z Dariuszem Czuliem, głównym metrologiem w Laboratorium Długości, opiekunem państwowego wzorca długości rozmawiamy o tym, jak zbudowany jest wzorzec długości i jakie możliwości pomiarowe wynikają z posiadania takiego stanowiska. Wywiad dotyczy również porównań międzynarodowych, a także perspektyw związanych z zegarem optycznym, którego budowa stwarza nowe możliwości w zakresie dokładności wzorca.

The interview with Dariusz Czulek, metrologist in Length Laboratory, National Length Standard Supervisor. This interview is about structure of length standard and what kind of measure capabilities can be reached due to the National Length Standard. The interlocutors talk about comparisons of length standards and future prospects of optical clock project which can bring more accuracy of length measurements.

– Jak zbudowany jest państwowy wzorzec długości?

– Państwowy wzorzec jednostki miary długości składa się z dwóch układów pomiarowych: lasera helowo-neonowego stabilizowanego jodem oraz syntezy częstotliwości optycznych. Oba układy umożliwiają wzorcowanie, z niepewnością względną na poziomie 10^{-13} , stabilizowanych laserów metrologicznych, które emitują promieniowanie laserowe o długościach fal w granicach od 532 nm do 1064 nm.

– Co to oznacza? Jak duże są możliwości pomiarowe?

– Do 2007 roku Laboratorium Długości posiadało jedynie laser helowo-neonowy stabilizowany jodem, który umożliwiał wzorcowanie tylko laserów, emitujących promieniowanie o długości fali odpowiadającej barwie czerwonej (w przybliżeniu 633 nm). W celu zapewnienia spójności pomiarowej lasery emitujące inną długość fali, na przykład o barwie zielonej (543 nm), wykorzystywane w Laboratorium Długości, wzorcowane były poza granicami kraju. Zakup syntezy częstotliwości optycznych rozszerzył zakres pomiarowy i tym samym umożliwił wzorcowanie stabilizowanych laserów metrologicznych emitujących promieniowanie o barwie np. zielonej, pomarańczowej, żółtej. Wzorcowanie lasera za gra-



Państwowy wzorzec jednostki miary długości 1 m, stosowany w GUM w latach 1927–1944

nicą trwało około pół roku, a stanowisko pomiarowe, na którym był wykorzystywany, musiało być w tym czasie wyłączone z eksploatacji. Zakup syntezy częstotliwości optycznych skrócił czas wzorcowania oraz pozwolił na obniżenie kosztów wzorcowania.

– Jak wygląda piramida spójności w przypadku jednostki miary długości?

– Na szczycie piramidy jest państwowy wzorzec jednostki miary długości – syntezy częstotliwości optycznych – umożliwiający realizację jednostki długości na najwyższym światowym poziomie. Za pomocą syntezy wzorcowane są z kolei stabilizowane

lasery metrologiczne oraz głowice interferometrów laserowych. Wyznaczana jest częstotliwość promieniowania lasera oraz długość fali promieniowania w próżni. Przyrządy te są wykorzystywane jako wzorce odniesienia na stanowiskach pomiarowych, służących do wzorcowania m.in. płytek wzorcowych, dalmierzy, wzorców kreskowych, przymiarów.

– Czy właśnie te przyrządy, które Pan wymienił, są najczęściej dostarczane przez klientów do wzorcowania?

– Tak, zdecydowanie tak. Najpopularniejsze są materialne wzorce długości – płytki wzorcowe – powszechnie stosowane w laboratoriach pomiarowych, jako wzorce odniesienia, do wzorcowania takich przyrządów pomiarowych użytkowych jak suwmiarki, mikrometry, czujniki pomiarowe. Obecnie znacznie wzrosła liczba wzorcowanych dalmierzy laserowych, chętnie stosowanych ze względu na łatwość oraz szybkość przeprowadzenia pomiaru. Duży odsetek zgłaszanych przyrządów pomiarowych stanowią wzorce kreskowe, powszechnie używane jako wzorce odniesienia podczas wzorcowania mikroskopów, projektorów, długościomierzy i maszyn pomiarowych.

– Czyli z tradycyjnymi przyrządami do mierzenia w GUM już właściwie się nie stykamy?

– Raczej nie. Wykonujemy jedynie wzorcowania przyrządów pomiarowych, które są wzorcami odniesienia w laboratoriach pomiarowych.

– Ze szkolną linijką już nikt nie przyjdzie...

– Do Głównego Urzędu Miar nie. Tego rodzaju pomiary zostały przekazane do laboratoriów terenowej administracji miar. Tego typu wzorcowania wykonują też laboratoria przemysłowe.

– Jaka jest wartość materialna naszego wzorca?

– Wartość syntezy częstotliwości optycznych wynosi ok. 1,200 tys. zł. Natomiast laser helowo-neonowy stabilizowany jodem został zakupiony w 1991 roku za sumę 130 tys. zł. Obecnie cena takiego lasera wynosi ok. 200–300 tys. zł. Tak więc wartość całego państwowego wzorca jednostki długości to ok. 1,5 mln zł. To wprawdzie dużo pieniędzy, ale posia-

dając własny wzorzec jesteśmy niezależni i mamy zapewnioną w kraju spójność pomiarową w dziedzinie długości.

– Niestety nie zawsze potrafimy przedstawić na szerszym forum społecznym te korzyści. Co zatem przeciętny Kowalski ma z tego, że Polska posiada własny państwowy wzorzec długości?

– Przede wszystkim oznacza to prestiż dla kraju, a także dzięki możliwości zapewnienia spójności pomiarowej, niezależność od wzorcowań w innych krajach. Pozwala to na spełnienie oczekiwań m.in. wojskowych laboratoriów metrologicznych, które sukcesywnie zgłaszają do wzorcowania wzorce odniesienia w postaci głowic interferometrów laserowych oraz płytek wzorcowych.

– Jakie koszty generuje utrzymanie wzorca? Mam na myśli zabiegi pielęgnacyjne, czyszczenie, wymiana zużytych elementów.

– Utrzymanie wzorca generuje minimalne koszty mieszczące się w zakresie zakupów bieżących. Ewentualna awaria któregoś z elementów układu wywołałaby dużo większe koszty, rzędu nawet do kilkuset tysięcy złotych.

– Ale jak dotąd nic poważnego się nie stało?

– Wymienialiśmy jedynie drobne elementy.

– A co z czyszczeniem?

– Jest dużo elementów optycznych. Czyści się je więc z kurzu spirytusem bądź acetonem. W pomieszczeniu, w którym znajduje się państwowy wzorzec jednostki długości, musi panować szczególna czystość. Zatem wchodząc tam, trzeba być ubranym w fartuch oraz mieć specjalne obuwie laboratoryjne. Wzorzec dodatkowo jest osłonięty obudową w celu ochrony przed kurzem. Każda drobinka kurzu może spowodować, że wiązki laserowe zostaną rozjustowane, a tym samym spowodują nieprawidłową pracę wzorca. Konserwacja polega więc głównie na czyszczeniu elementów optycznych.

– Powiedzmy też coś o odpowiednich warunkach, wymaganych dla przechowywania wzorca.

– Wzorzec jest bardzo czuły na efekty termiczne i drgania. Dlatego też przechowywany jest w klimatyzowanym pomieszczeniu z kontrolowaną temperaturą i wilgotnością oraz znajduje się na płycie granitowej z układem wibroizolacyjnym.

– **Do przypisanych wzorcowi warunków pracy zaliczamy też określoną temperaturę i wilgotność...**

– Wzorzec państwowy jest przechowywany w temperaturze $(20 \pm 1)^\circ\text{C}$ oraz wilgotności względnej $(50 \pm 10)\%$. Jednocześnie, jeśli chodzi o pomiary przyrządów pomiarowych w dziedzinie długości, to wyniki odnosi się do temperatury odniesienia 20°C .

– **Ile państw posiada własny państwowy wzorzec długości?**

– Trudno powiedzieć. W Europie chyba nie wszystkie. Większość krajów będących w posiadaniu państwowego wzorca długości, ma również laser helowo-neonowy stabilizowany jodem, a niektóre z nich dodatkowo syntezer częstotliwości optycznych. W tej

chwili, tak jak wspomniałem, syntezer częstotliwości to najlepsze stanowisko do realizacji jednostki miary długości. Nad układem pomiarowym pracował niemiecki fizyk Theodor W. Hänsch, który otrzymał w 2005 r. Nagrodę Nobla za wkład w rozwój precyzyjnej spektroskopii laserowej. Był na przykład głównym autorem pomysłu pomiaru częstotliwości z wykorzystaniem syntezer częstotliwości optycznych.

– **Czy ten sposób realizacji jest również w innych państwach?**

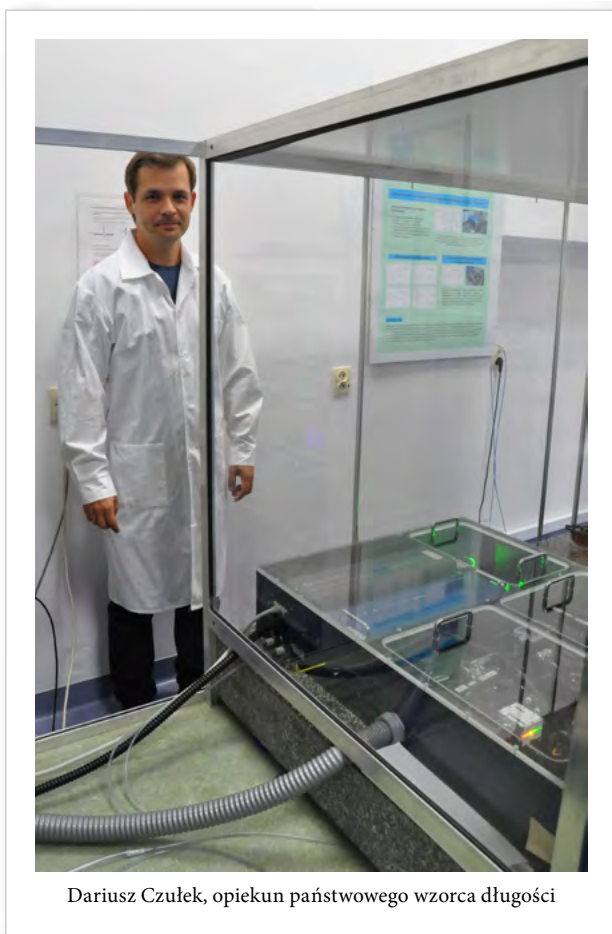
– Tak. Zgodnie z zaleceniem Międzynarodowej Konferencji Miar, jednym ze sposobów realizacji jednostki długości jest wykorzystanie lasera helowo-neonowego stabilizowanego jodem lub syntezer częstotliwości optycznych. Kraje posiadające syntezer częstotliwości optycznych, tak jak Polska, reprezentują najwyższy poziom realizacji jednostki długości. Wiem, że z krajów bliskich nam geograficznie, takie rozwiązanie wykorzystują również Czechy, Finlandia, Niemcy. Poza tym oczywiście Anglicy, Francuzi, Austriacy, Szwajcarzy.

– **Czy ten najwyższy poziom osiągamy również podczas porównań międzynarodowych, w których uczestniczymy?**

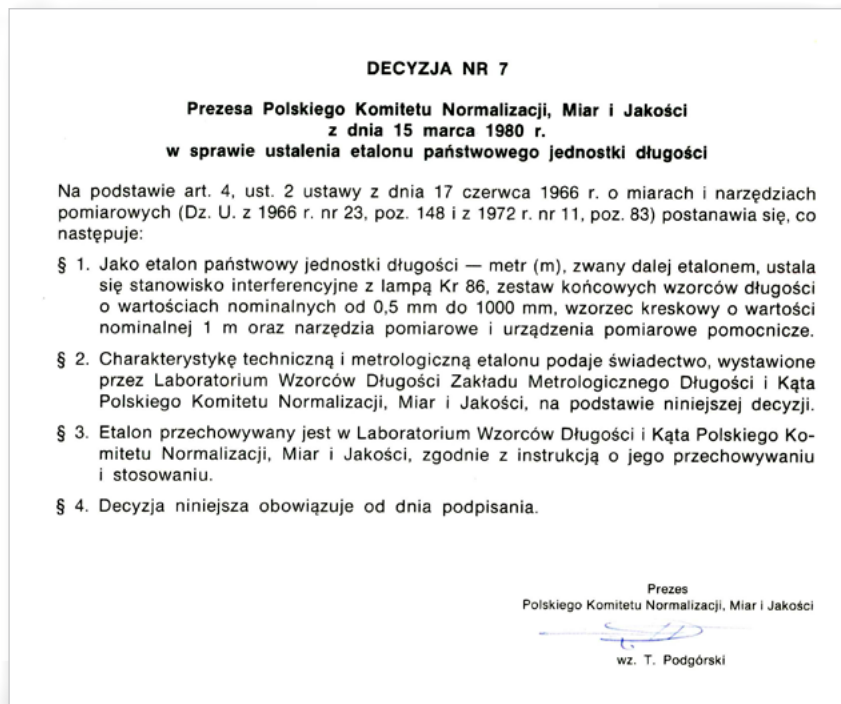
– Tak. Kluczowe porównania międzynarodowe odbywają się w oparciu o lasery helowo-neonowe stabilizowane jodem. Częstotliwość oraz stabilność promieniowania optycznego lasera należącego do GUM zostały wyznaczone podczas takich porównań. Ostatnie porównania odbyły się w latach 2007–2009. W 2008 roku zorganizowano pilotażowe porównania trzech syntezerów optycznych, z udziałem BEV (Austria) oraz ČMI (Czechy), zakończone sukcesem. Jednak proces porównań międzynarodowych w oparciu o syntezery częstotliwości optycznych nadal nie jest jeszcze sformalizowany. Są to urządzenia mało mobilne ze względu na duże gabaryty.

– **Jak często odbywają się porównania?**

– Porównania międzynarodowe laserów stabilizowanych jodem powinny się odbywać raz na osiem lat. Poprzednio porównania były organizowane przez BIPM, a obecnie ich organizację przejęły dwa kraje: Austria i Finlandia. Ostatnie kluczowe porównania



Dariusz Czulek, opiekun państwowego wzorca długości



międzynarodowe laserów helowo-neonowych odbyły się w Finlandii (MIKES). Porównania polegały na porównaniu wskazań lasera należącego do GUM ze wskazaniami syntezy częstotliwości należącego do MIKES. W wyniku tych porównań wyznaczono częstotliwość oraz stabilność promieniowania naszego lasera, które potwierdziły zdolności pomiarowe laboratorium. Wyniki te służą jako wartość odniesienia dla wykonywanych wzorcowań na stanowisku państwowego wzorca jednostki długości. Kolejne porównania są zaplanowane na ten rok.

– Wyniki będą zapewne w przyszłym roku?

– Tak, dzieje się to dość szybko. Porównania laserów helowo-neonowych stabilizowanych jodem są ciągłymi porównaniami, tzw. ongoing comparison, do których zainteresowany kraj może przystąpić w każdej chwili.

– Sposób realizacji wzorca długości przez lata zmieniał się. Z czego to wynikało?

– Z rosnącego zapotrzebowania na coraz dokładniejsze pomiary. Spowodowane to było postępowaniem technicznym. Państwowy wzorzec jednostki miary długości w GUM został ustanowiony w 1980 roku. Jednostka długości realizowana była, na podstawie

definicji metra, ustanowionej przez XI Generalną Konferencję Miar w 1960 roku, poprzez wykorzystanie długości fal w próżni promieniowania emitowanego przez atom Kr 86. W skład wzorca wchodziło kilka elementów. Zasadniczą jego część tworzyło stanowisko interferencyjne z lampą Kr 86, zestaw końcowych wzorców długości o wartościach nominalnych od 0,5 mm do 1000 mm, wzorzec kreskowy o wartości nominalnej 1 m.

W 1983 roku na XVII Generalnej Konferencji Miar określono metr jako długość drogi przebytej w próżni przez światło w czasie $1/299\,792\,458$ sekundy, a Międzynarodowy Komitet Miar ustalił rozszerzoną listę źródeł promieniowania laserowego, zalecanych do praktycznej realizacji (mise en pratique) nowej definicji. Od 1999 roku jednostka długości jest realizowana za pomocą lasera helowo-neonowego stabilizowanego jodem, który jest jednym ze stabilnych źródeł promieniowania z listy zalecanej przez Międzynarodowy Komitet Miar. Stabilizowany laser helowo-neonowy został zakupiony przez GUM w 1991 roku, a w 1999 roku Prezes GUM ustanowił go państwowym wzorcem jednostki długości (aktualna decyzja dla wzorca została wydana 24 kwietnia 2003 roku). Od 2008 roku jednostka długości jest realizowana również, wykorzystując syntezy częstotliwości optycznych.

– **Czy wcześniejszy sposób wyznaczania nie był wystarczająco dokładny?**

– Nie był. Zmiana definicji, a co za tym idzie sposobu realizacji jednostki długości spowodowała zmniejszenie niepewności względnej pomiaru z 10^{-8} do 10^{-11} . Zmniejszenie niepewności pomiaru na szczycie piramidy spójności pomiarowej spowodowało zmniejszenie niepewności pomiaru podczas wykonywania wzorcowań przyrządów do pomiaru długości.

– **Czy można się spodziewać, że w najbliższym czasie pojawi się jeszcze inny sposób realizacji?**

– Sposób realizacji nie. Aktualnie na świecie trwają prace nad budową i wykorzystaniem optycznego zegara atomowego przy realizacji jednostki długości. W ubiegłym roku powstał w Polsce pierwszy optyczny zegar atomowy. Stworzony został przez trzy polskie uczelnie: Uniwersytet Warszawski, Uniwersytet Jagielloński w Krakowie, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu.

– **Czy wykorzystanie zegara optycznego będzie kosztowniejsze?**

– Na pewno tak, ale dokładnych liczb nie jestem w stanie podać. Jednym z trzech elementów zegara optycznego jest syntezer częstotliwości optycznych. Tak więc można się spodziewać, że koszt będzie ok. trzy razy wyższy niż obecnie.

– **Czyli nie każde państwo będzie na taki zegar stać?**

– Myślę, że nie. W chwili obecnej takie zegary posiadają jedynie cztery kraje: USA, Niemcy, Japonia, Francja. Jednak nie są one wykorzystywane podczas realizacji jednostki długości. Na pewno te bogatsze, bardziej zaawansowane technologicznie kraje będą to miały.

– **Czyli w przyszłości sposób realizacji będzie taki sam, ale wejdzie on na wyższy, dokładniejszy poziom?**

– Tak. Zastosowanie zegara optycznego umożliwiłoby uzyskanie wyższej stabilności państwowego wzorca jednostki długości. Obecnie nie ma takich potrzeb, ponieważ uzyskiwana w tej chwili stabilność jest wystarczająca dla potrzeb gospodarki.

– **Laboratoria Głównego Urzędu Miar uczestniczą w różnych programach metrologicznych. Co możemy powiedzieć o pracach badawczych realizowanych przez Laboratorium Długości w oparciu o państwowy wzorzec jednostki długości?**

– Aktualnie pracujemy nad zwiększeniem zakresu pomiarowego państwowego wzorca jednostki długości. Teraz umożliwia to wzorcowanie laserów emitujących promieniowanie o długości fali do ok. 1 μm . Powstaje zatem problem z zachowaniem spójności pomiarowej, kiedy chodzi o lasery wykorzystywane w telekomunikacji, emitujące promieniowanie o długości fali ok. 1,5 μm . Pracujemy nad tym, żeby zakres naszego wzorca rozszerzyć i zapewnić tym samym spójność pomiarową dla tego typu laserów.

Ponadto bierzemy udział w projekcie EMRP IND53 „Large Volume Metrology in Industry”. To praca oparta w 50. procentach na państwowym wzorcu jednostki długości. Syntezer częstotliwości optycznych jest stanowiskiem pomiarowym docelowo zaprojektowanym do wyznaczania częstotliwości promieniowania wzorcowanego lasera metrologicznego. Naszym zadaniem jest m.in. wykorzystanie go do bezwzględnej pomiaru odległości oraz współczynnika załamania światła w powietrzu. Kolejnym etapem będzie wykorzystanie nowego układu pomiarowego do bezdotykowego pomiaru płytek wzorcowych metodą interferencyjną.

– **Dziękuję za rozmowę i życzę powodzenia w realizacji wymienionych projektów.**

Polska administracja miar – Vademecum

Polish administration of measures – Vademecum

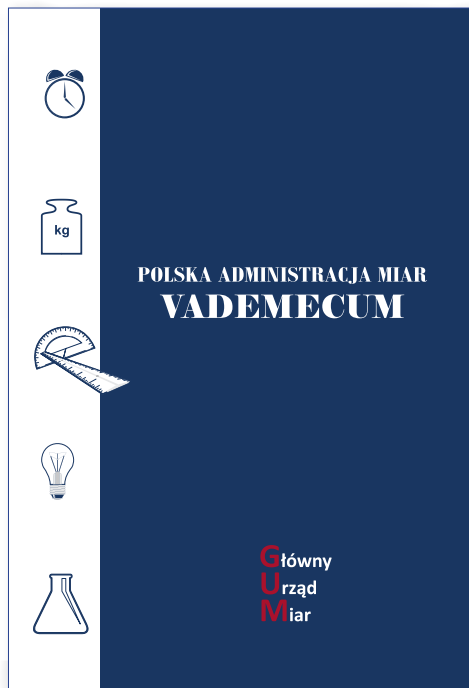
dr Paweł Fotowicz (Redaktor naukowy Vademecum, GUM)

Vademecum to praca zbiorowa zawierająca kompleksowy opis działalności polskiej administracji miar. Z jednej strony przedstawia najważniejsze zagadnienia, związane z aktywnością służby miar w kraju i jej szeroką działalnością międzynarodową, jako krajowej instytucji metrologicznej, z drugiej zaś strony publikacja ta informuje o najważniejszych problemach dotyczących samej metrologii, jako ważnej dziedziny dla rozwoju cywilizacyjnego. Praca składa się z sześciu rozdziałów podzielonych tematycznie.

Rozdział pierwszy dotyczy dziejów administracji miar, począwszy od Rzeczypospolitej szlacheckiej, poprzez okres zaborów, do odrodzonej Polski, w której kształtuje się jej współczesne oblicze. W rozdziale podkreślono zasługi w tworzeniu administracji miar przez pierwszego dyrektora Głównego Urzędu Miar dr. Zdzisława Rauszera. Opisano również mroki okupacji, okres powojenny i czasy nam współczesne.

Rozdział drugi przedstawia organizację i zadania stojące przed administracją miar. Przybliży strukturę Głównego Urzędu Miar i opisuje podstawową działalność terenowej administracji miar, realizowaną przez okręgowe urzędy miar.

Rozdział trzeci omawia rolę terminologii w metrologii i ciągły rozwój tej dziedziny. Przybliżono i objaśniono najważniejsze pojęcia metrologii, wskazując jakie zagadnienia obejmują swym zakresem. Terminologia odgrywała i nadal odgrywa kluczową rolę w problematyce związanej z pomiarami, doprecyzowując język, jakim posługują się użytkownicy, niezależnie od jej zastosowania na poziomie naukowym, przemysłowym czy prawnym. Kluczową rolę w kształtowaniu terminologii pełni również Główny Urząd Miar.



Vademecum is a collective work containing comprehensive description of the activity of the Polish administration of measures. On the one hand presents the key issues related to the activity of measures service in the country and its broad international operations, as the National Metrology Institute, on the other hand, this publication informs about the most important problems concerning the metrology as an important field for the civilization development. The work consists of six chapters divided thematically.

The first is a history of measures administration, from the Polish noble, through the partitions, to the reborn Poland which shapes its modern face. It emphasizes the merit in the creation of the administration of measures by the first director of the Central Office of Measures Dr. Zdzisław Rauszer. Also describes the darkness of the occupation, post-war period and our contemporary times.

Chapter two presents the organization and the tasks facing the administration of measures. It zooms the structure of the Central Office of Measures and describes the basic activities at local level, implemented by the Regional Offices of Measures.

The third chapter discusses the role of metrological terminology and its continuous development. It explains the key concepts of metrology, indicating which issues include within its scope. Metrological terminology has played and continues to play a key role in problems related to measurements, clarifying language used by users, regardless of its use at the level of scientific, industrial or law. A key role in creating of metrological terminology is also served by the Central Office of Measures.

Rozdział czwarty dotyczy metrologii rozumianej jako nauka o pomiarach i ich zastosowaniach. Omawia tradycyjny jej podział na metrologię naukową, przemysłową i prawną. Przedstawiono w nim jednostki miar dawniej i dzisiaj, obszernie informując o Międzynarodowym Układzie Jednostek Miar SI oraz stosowaniu innych legalnych jednostek. Wskazano też na kluczową rolę, jaką pełni krajowa instytucja metrologiczna w utrzymywaniu wzorców pomiarowych. Szczegółowo omówione zostały państwowe wzorce jednostek miar, jak i pozostałe wzorce odniesienia o najwyższej dokładności, użytkowane w Głównym Urzędzie Miar, wraz z ich zastosowaniami. Rozdział uzupełnia syntetyczna informacja dotycząca niepewności pomiaru. Obszerną część rozdziału czwartego stanowi również problematyka metrologii prawnej. Dotyczy ona prawnej kontroli przyrządów pomiarowych, polegającej na zatwierdzeniu typu, legalizacji pierwotnej i ponownej. Rozdział omawia wybrane rodzaje przyrządów pomiarowych, podlegających ocenie zgodności. Poświęcono także uwagę na zagadnienia dotyczące nadzoru metrologicznego i towarów paczkowanych.

Rozdział piąty to opis szerokiej współpracy w ramach międzynarodowej infrastruktury metrologicznej, jak i z krajowymi ośrodkami naukowo-badawczymi oraz innymi instytucjami. Przybliżona została współpraca z takimi instytucjami tej infrastruktury, jak Międzynarodowe Biuro Miar, Międzynarodowa Organizacja Metrologii Prawnej czy Europejskie Stowarzyszenie Krajowych Instytucji Metrologicznych.

Ostatni rozdział zawiera wybór najczęściej zadawanych pytań kierowanych do Głównego Urzędu Miar. Pytania te najczęściej dotyczą przepisów prawnych, jednostek miar, wzorców i przyrządów pomiarowych oraz innych szczegółowych zagadnień związanych z metrologią, z którą mamy do czynienia na co dzień.

Praca jest pierwszym tego rodzaju dziełem w zwartej postaci, opracowanym przez byłych i obecnie zatrudnionych pracowników w administracji miar. Może być wykorzystana jako przewodnik adresowany do szerokiego kręgu odbiorców, którzy zainteresowani są zagadnieniami współczesnej metrologii, zarówno w środowisku naukowym, przemysłowym jak i w edukacji.

Zachęcam zatem do lektury wersji elektronicznej Vademecum, dostępnej na stronie GUM: www.gum.gov.pl/pl/publikacje-gum/polska-administracja-miar-vademecum/

The fourth chapter concerns the metrology understood as the science of measurement and its application. It discusses a distinction between traditional scientific metrology, industrial and legal one. It presents the measurement units used in the past and today, extensively informing on the International System of Units SI and the use of other legal units. It also highlights the key role of the national metrology institute in maintaining the measurement standards. It discusses the national measurement standards, as well as other reference standards with the highest accuracy, used in the Central Office of Measures, together with their applications. Chapter complements synthetic information on the measurement uncertainty. The extensive section of this chapter presents also the legal metrology. It concerns the legal control of measuring instruments, consisting of type approval, initial and subsequent verifications. Chapter discusses selected types of measuring instruments subject to conformity assessment. It also draws attention to the issues of metrological supervision and prepackaged products.

The fifth chapter is a description of extensive cooperation within the international metrological infrastructure, as well as with national research centres and other institutions. It approximate the cooperation with institutions of that infrastructure, such as the International Bureau of Weights and Measures, the International Organization of Legal Metrology and the European Association of National Metrology Institutes.

The last chapter contains a selection of frequently asked questions addressed to the Central Office of Measures. These questions typically involve regulations, units of measurement, measurement standards and measuring instruments, and other specific issues related to the metrology in daily life.

The work has a compact form, created by former and current employees of the administration of measures. It can be used as the guide addressed to a wide audience, who are interested in the problems of modern metrology, both in the scientific community, industry and in education.

Electronic version of Vademecum is accessible on our Website: www.gum.gov.pl/pl/publikacje-gum/polska-administracja-miar-vademecum/

Miary w kuchni Kitchen weights and measures

wybór i opracowanie: Karol Markiewicz

Drodzy Czytelnicy, tym razem, w ramach cyklu „Metrologia” w cytatach, poruszam problematykę miar w kuchni, czyli odmierzania objętości, czasu etc., przy przygotowaniu ulubionych potraw. Każdy z nas, z różnych powodów, sięga po książkę kucharską. Wiele przepisów kulinarnych może sprawiać kłopoty w stosowaniu, zwłaszcza, gdy przygotowujemy potrawę po raz pierwszy. Jakże często danie przygotowane wg przepisu mamy czy babci, inaczej smakuje. Różne są tego powody, choć zdaniem autora jeden jest natury metrologicznej. Otóż stosowane w przepisach zalecane ilości przypraw, czas gotowania, smażenia, często są niedookreślone, zależne od smaku, wyczucia czy doświadczenia kucharza. Co istotne, ostatnio w sklepach pojawiają się opakowania o zawartości odbiegającej od tradycyjnych ilości, np. tabliczka czekolady o masie 90 g, w miejsce tradycyjnych 100 g, czy kostka masła o masie 200 g zamiast 250 g. Utrudnia to rozumienie przepisów kulinarnych tworzonych w czasach, gdy np. kostka mąki zawsze 250 g. Wybrane cytaty z różnych przepisów pokazują, że ślady metrologii odnajdujemy także w kuchni, a spojrzenie metrologiczne może, choć nie musi być pomocne.

This time, the author, very briefly, presents some aspects and problems regarding kitchen weights and measures. Very often a recipe is not clear enough to follow during cooking. Sometimes, it is caused by – to some extent – metrological issues. A cup, a spoon, a stick does not always mean the same, especially in different countries. Thus, any cook should be careful in adding ingredients to prepare a delicious food.

Czas w kuchni

„chwile pogotować”

„stopniowo dosypywać mąkę (...) **aż powstanie ciasto gęstością podobne do naleśnikowego.**”

„(...), a następnie smażyć po dwóch stronach **na złoty kolor.**”

„(...) ryż, mieszając smażyć, **aż stanie się przezroczysty.**”

„(...) i usmażyć (...) **na jasnobrązowy kolor.**”

„smażyć (...) **aż warzywo będzie miękkie.**”

„smażyć (...) **do zrumienienia** ze wszystkich stron, (...)”

„Trzymać tak długo na patelni i odwracać, **aż cały tłuszcz zostanie wchłonięty.**”

„Smażyć **do miękkości.**”

„(...) i smażyć dalej, (...) **dopóki nie pokryją się one warstewką karmelu.**”

„obsmażyć (...) **ze wszystkich stron.**”

„(...), **aż potrawa zgęstnieje.**”

„(...) i pozostawić **do zastygnięcia.**”

„(...) odstawić **na noc.**”

Masa i objętość w kuchni

„Wlać **trochę** wody, (...)”

„(...) wymieszać z **małą ilością** zimnej wody, (...)”

(...) Wlać tyle wody **by przykryć drób,**”

„(...) z sokiem z **1/2 cytryny,** (...)”

„doprawić **do smaku**”

„**6 małych** przepiórek lub **3 małe** kurczaki”

„**2 szklanki** ryżu”

„**1/2 kostki** masła”

„**1/4 łyżeczki** gałki muskatołowej”

„**1 duże** mango”

„sól do smaku”
 „osolić do smaku”
 „posypać grubo”
 „mąki [dodać] tyle, ile przyjmie, (...)”

„1 średniej wielkości melon”
 „1 mała cebula”
 „4 plasterki cytryny”
 „2 ząbki czosnku”
 „5 goździków”
 „2 ziarna zielonego kardamonu”
 „szczypta cynamonu”

Dorzucam też garść receptur dawnych:

„**Nalewki. Prawdziwa Karmelitańska Wódka.**

Weź świeżych melisowych liści **6 garści**, betoniki **trzy garści**, cytrynowych skórek **cztery łuty**, muszkatołowej gałki, majdanu, każdego po **dwa łuty**, gwoździków, cynamonu każdego po **jednym łucie**; dobrego wina **jedną aptekarską miarę**, rektyfikowanej wódki **dwadzieścia cztery łuty**. (...)”. „Kalendarz półstuletni” 1799, w: [3];

„**Sposób naśladowania kasztanów.**

Wziąć **kilka** oczyszczonych gorzkich migdałów i **dwie łyżki** słodkich, utłukłszy je na miazgę, dodać **nieco** cukru i **kilkanaście** żółtków twardo odgotowanych; przetłukwszy to razem, robić nakształt kasztanów i maczać w karmel gorący. (...) (1808 r.)” w: [3];

„**Mazurek z winem.**

Pół kwarty kwaśnej śmietany, **szklankę** wina, **pół funta** cukru, 2 jaja, **sok z cytryny**, **mąki** tyle, ile przyjmie, wygnieść to wszystko na zimnie, rozwałkować na placek, na wierzchu posmarować winem, posypać **grubo** cukrem, migdałami, upiec”. („Praktyczny kucharz... 1926”) w: [3].

Powyższe cytaty pokazują, iż przepisy kulinarne stosują nieprecyzyjne terminy. Dlatego też pomocne bywają tablice przeliczeniowe, pozwalające zamienić jednostki objętości (szklanki, łyżki) na jednostki wagowe (dekagramy, gramy), jak np.: szklanka (250 ml) to 185 g kaszy mannej, 200 g ryżu, 360 g miodu czy 300 g soli [1].

Ponadto w internecie i literaturze można znaleźć wagi niektórych warzyw: 1 mały burak – 5 dag, 1 duża cebula – 10 dag, 1 średnia marchew – 5 dag [1]. Podobne przykłady „jednostek miar” stosownych w gospodarstwie domowym można znaleźć na stronie internetowej https://pl.wikipedia.org/wiki/Jednostki_miar_stosowane_w_gospodarstwie_domowym:

- ◆ szklanka \approx 0,20–0,25 litra = 200–250 cm³
- ◆ łyżka stołowa \approx 15 cm³
- ◆ łyżeczka \approx 5 cm³
- ◆ szczypta \approx 1/4–1/2 grama
- ◆ kropla \approx 1/20–1/10 cm³
- ◆ wiadro \approx 10–12 litrów
- ◆ worek \approx 25, 50 kilogramów
- ◆ kobiałka (łubianka) \approx 2–2,5 kg
- ◆ metr (waga) = 100 kg

Warto pamiętać, aby korzystając z zagranicznych przepisów kulinarnych, np. amerykańskich, być ostrożnym, gdyż miary tamtejsze różnią się od ich polskich odpowiedników, i tak np. 1 *cup* to 240 ml, a nie 250 ml, jak w przypadku polskiej szklanki (chodzi o miary w kuchni, a nie o naczynie np. do picia herbaty), a kostka amerykańskiego masła (1 *stick*) to zaledwie ok. 113 g.

Przydatny kalkulator: <http://kalkulator.jednostek.pl/objetosci>.

Jeśli ktoś chce być bardzo precyzyjny w swoich poczynaniach w kuchni (różne są łyżeczki i łyżki, mogą być także płaskie lub z czubem), to najlepiej kupić miarki kuchenne z oznaczoną objętością. Ponadto pomocna może być waga kuchenna (akurat w takim zastosowaniu ten przyrząd nie podlega prawnej kontroli metrologicznej, w przeciwieństwie do np. wag sklepowych).

Kończąc, bardzo proszę nie traktować tego artykułu, jako poradnika dobrego gotowania. Jego celem jest jedynie wskazanie na aspekt metrologiczny w kuchni. Reszta w rękach i jednak w sercu kucharza/kucharki.

Objaśnienia wybranych terminów

Aptekarskie miary (wśród miar nowopolskich – 1819–1849):

1 funt aptekarski = 1 funt norymberski = 0.35851 kg;

1 uncja aptekarska = 1/12 funta aptekarskiego
= 8 drachm aptekarskich = 29,88 g;

(https://pl.wikipedia.org/wiki/Miary_nowopolskie).

Jak widać, funt aptekarski był mniejszy od handlowego i jak zauważa doc. dr hab. Iwona Arabas: **Być może więc powiedzenie, że ktoś „waży jak aptekarz” nie tylko świadczyło o dokładności, ale również o mniejszej, niż się spodziewano, ilości** [1].

Chwila – bardzo krótki czas; punkt w czasie
(<https://pl.wiktionary.org/wiki/chwila>).

Funt – jednostka masy. Używano różnych funtów. W Królestwie do 1849 r. używano funta tzw. nowopolskiego (warszawskiego) równego 405,5 g, a później funta rosyjskiego równego 409,5 g.

Garść – tu chodzi o ilość mieszczącą się w garści. To przykład miary antropometrycznej, z wykorzystaniem ludzkiego ciała.

Kostka (często masła) – bywało, że ważyła 250 g. Obecnie można spotkać w sklepach kostki o różnej masie, np. 250 g, 200 g, 170 g. Obecnie kostka masła to chyba najczęściej 200 g, a margaryny 250 g.

Kobiałka (inna nazwa: **lubianka**) – „prostopadłościenny koszyk do transportu drobnych owoców, np. truskawek, borówek, grzybów i innych produktów, tradycyjnie wykonywany z dartki drzewnej. 1 kobiałka to około 2–2,5 kilograma owoców typu jagoda.”
(<https://pl.wikipedia.org/wiki/Kobialka>).

Kwarta – jednostka objętości. Staropolska była równa 0,9422 l, a nowopolska 1 l.

Łut – dawna jednostka miary masy. 1 łut = 1/16 grzywny lub 1/32 funta. Jego wartość, w zależności od stulecia i miejsca, wynosiła od 10 do 50 gramów. W Polsce wynosiła ok. 12,7 grama.
(<https://pl.wikipedia.org/wiki/%C5%81ut>).

Łyżka, łyżeczka – 1 łyżka (stołowa) płaska to np. ok. 25 g masła, ale 10 g oleju; 1 łyżeczka cukru to 5 g (0,5 dag).

(Metr) Kwintal – „pozaukładowa jednostka miary masy używana tradycyjnie przez rolników, w wydawnictwach fachowych zwana decytoną. Zwana jest potocznie *meterem* (nie mylić z metrem – jednostką długości)” – cytat z Wikipedii – <https://pl.wikipedia.org/wiki/Kwintal>). *Uwaga autora: chodzi oczywiście o Międzynarodowy Układ Jednostek Miar (SI) gdzie 1 metr, jako podstawowa jednostka długości, jest zdefiniowany obecnie jako długość drogi przebytej w próżni*

przez światło w czasie 1/299 792 458 sekundy. Natomiast („metr”) 1 kwintal = 100 kg; Autor z doświadczenia i lektury zna określenie „metr” jako potoczny odpowiednik kwintala – dla płodów rolnych. Zatem inaczej niż podano w powyższej definicji kwintala w Wikipedii. Patrz też definicja metra w słowniku Wikipedii: <https://pl.wiktionary.org/wiki/metr>.

„**Noc** – część doby, w czasie której Słońce znajduje się poniżej linii horyzontu. Można też ją określić jako okres od zmerzchu do świtu.”
(cytat: <https://pl.wikipedia.org/wiki/Noc>).

Sok z cytryny (wyciśnięty) – to ok. 30 ml.
(<http://www.przyprawowy.pl/rozmaitosci/miary-i-wagi-w-kuchni/83-rozmaitosci.html>);

„**Szczypta** określa ilość czegoś sypkiego, np. cukru, soli kuchennej, pieprzu itp. Jest to tyle sypkiej substancji, ile zmieści się między palcami: kciukiem i wskazującym. Przyjąć jednak można w dużym przybliżeniu, że szczypta drobnoziarnistej soli to około ćwierć grama (20–24 szczypt w łyżeczce), ale już cukru rafinowanego – około pół grama (10–12 szczypt na łyżeczkę) lub nieco mniej (1/3 g). Nazwa pochodzi od czasownika „szczypać”, ponieważ branie szczypty przypomina szczypanie sypkiej substancji.”
(cytat z Wikipedii – <https://pl.wikipedia.org/wiki/Szczypta>).

Literatura:

- [1] Arabas I.: *Miary i wagi w aptece*. Farmacja i Ja. 2.11.2009 r. Publikacja na stronie: <http://www.farmacjaija.pl/zdrowie/historia-zielarstwa/miary-i-wagi-w-aptECE.html>
- [2] Dębski H., Dębska D.: *Obiady na każdy dzień roku*. Instytut Wydawniczy Związków Zawodowych. Warszawa 1989.
- [3] Pospieszńska K.: *Kuchnia arabska*. Wydawnictwo Spółdzielcze, Warszawa 1991.
- [4] Szymanderska H.: *Na polskim stole. Przepisy i tradycje szlacheckie*. Świat Książki. Warszawa 2005.
- [5] Urbański M.: *Kuchnia chińska*. Encyklopedia kulinarna. TENTEN, Warszawa 1990.
- [6] Zieliński Ł.: *Kuchnia indyjska*. Encyklopedia sztuki kulinarnej. TENTEN, Warszawa, 1993.

Przydatne przykładowe strony internetowe:

<http://gotowanie.net.pl/przepis/inne/miary-kuchenne> – przydatne w kuchni przeliczniki
https://pl.wikipedia.org/wiki/Jednostki_miar_stosowane_w_gospodarstwie_domowym
<http://www.odzywianie.info.pl/kalkulatory-zywienia/kalkulator-miar-i-wag-kuchennych>
<http://www.przyprawowy.pl/rozmaitosci/miary-i-wagi-w-kuchni/83-rozmaitosci.html>
<http://polki.pl/we-dwoje/ile;co;wazy;artykul,27752.html>
<http://wrolimamy.pl/przelicznik-miar-kuchennych/>

KALENDARIUM NADCHODZĄCYCH WYDARZEŃ 2015

Październik	
5–9	Warszawa, Wrocław, GUM, OUP – Wizyta studyjna przedstawicieli Biura Metrologii Macedonii, której celem jest zapoznanie się gości z Macedonii z możliwościami rozwojowymi laboratoriów metrologicznych i probierczych.
12–14	Ośrodek Dydaktyczny SGGW w Rogowie k. Łodzi – VIII edycja ogólnopolskiego sympozjum Top-Gaz „Technika opomiarowania gazu dziś i jutro” pod patronatem Prezes GUM p. Janiny Marii Popowskiej. Impreza służy wymianie doświadczeń w zakresie szeroko rozumianych pomiarów w gazownictwie. Zaprezentowanych zostanie ok. 20 referatów, w tym również kilka, których autorami będą pracownicy GUM.
13–14	Paryż, Międzynarodowe Biuro Miar (BIPM) – Posiedzenie szefów Krajowych Instytucji Metrologicznych (NMIs) oraz przedstawicieli Państw Członkowskich Konwencji Metrycznej, z udziałem Prezes GUM, p. Janiny Marii Popowskiej.
14	Warszawa, GUM – Seminarium pt. „Pomiary gęstości cieczy i ciał stałych na zmodernizowanym stanowisku państwowego wzorca jednostki miary gęstości” – p. Elżbieta Lenard (Zakład Fizykochemii).
17	Warszawa, Ministerstwo Infrastruktury i Rozwoju – Mistrzostwa Polski Administracji Rządowej w Szachach. Mistrzostwa w kategorii szachów szybkich i szachów błyskawicznych odbędą się pod honorowym patronatem Szefa Służby Cywilnej, Pani Claudii Torres-Bartyzel.
18–22	Arcachon (Francja) – 50. posiedzenie CIML (Międzynarodowego Komitetu Metrologii Prawnej) z udziałem Wiceprezes GUM ds. Metrologii Prawnej p. Doroty Habich.
24/25	Odwołanie czasu letniego środkowoeuropejskiego, czyli zmiana czasu letniego na zimowy.
Grudzień	
9	Warszawa, GUM – Seminarium pt. „Moment siły – nowa dziedzina pomiarowa w GUM” – pp. Wiktor Grzelecki, Mikołaj Woźniak (Zakład Mechaniki).

Biuletyn Głównego Urzędu Miar „Metrologia i Probiernictwo” jest wydawany, w obecnej formule, od czerwca 2013 r. Kwartałnik pokazuje w możliwie obszerny sposób działalność polskiej administracji miar, jak również administracji probierczej. Dzięki temu czytelnicy mają okazję poznać dorobek laboratoriów dokonujących pomiarów, a także dowiedzieć się więcej o zadaniach realizowanych przez terenową administrację miar. W Biuletynie prezentowane są zagadnienia związane z techniką i pomiarami, prawną kontrolą metrologiczną czy współpracą w zakresie międzynarodowych programów naukowo-badawczych. Swoje miejsce w publikacji znajduje również przegląd najważniejszych wydarzeń w świecie metrologii.

Staramy się być blisko wszystkiego, co ważne w metrologii. Przekazujemy treści interesujące zarówno dla profesjonalistów, jak też i dla osób nie zajmujących się metrologią. Stąd też w Biuletynie pojawiają się artykuły na temat aktualnych zagadnień technicznych w metrologii, omówienia aktów prawnych, ale także wywiady i artykuły popularyzatorsko-historyczne. Artykuły zostały poprzedzone krótkimi opisami zawartości w języku angielskim.

Łamy pisma są otwarte dla wszystkich, którzy chcieliby poruszyć ciekawy temat metrologiczny czy podzielić się wiedzą z jakiegóż konkretnego specjalizacji. Zachęcamy Państwa do współredagowania pisma i przysyłania swoich propozycji. Dla autorów przewidujemy wynagrodzenie. Zapraszamy do kontaktu z redakcją: biuletyn@gum.gov.pl.

In the current shape the bulletin of the Central Office of Measures “Metrology and Hallmarking” has been issued since June 2013. The “Metrology and Hallmarking” quarterly presents as broadly as possible the activity of the Polish administration of measures and hallmarking administration as well. Thanks to this fact the readers have the opportunity to familiarize themselves with the output of the laboratories dealing with measurements and learn more about tasks fulfilled by the local administration of measures. In the bulletin there are presented issues connected with technology, measurements, legal metrological control and cooperation in the field of the international research and development programs as well. In the publication there is also place for review of the important events in the world of metrology.

We try to be close to everything what is important for metrology. We transfer contents interesting for both professionals and persons who deal not with metrology. Hence in the bulletin there appear papers on current technology issues in metrology, legislation reviews, interviews and contributions with promoting and historical contents. The contributions are introduced by abstracts in English.

The bulletin is open for everybody who wants to rise an interesting metrology issue or to share with the knowledge in some specific area. We would like to encourage you to participate in the edition of the bulletin and to send us your proposals. As foreseen, the authors of contributions will be paid. We would like to invite you to make contact with the redaction: biuletyn@gum.gov.pl.

60 lat



Międzynarodowej Organizacji Metrologii Prawnej

Organisation Internationale de Métrologie Légale

*W dniu **12 października 1955 r.** w Paryżu przedstawiciele pełnomocni **24** państw (w tym Polski) złożyli, w imieniu swoich rządów, podpisy pod Konwencją ustanawiającą Międzynarodową Organizację Metrologii Prawnej, powołując tym samym do życia pierwszą organizację o charakterze międzynarodowym, działającą w obszarze metrologii prawnej.*