

Główny Urząd Miar – uznana Krajowa Instytucja Metrologiczna (NMI)

Central Office of Measures – GUM (Poland) – recognised National Metrology Institute (NMI)

Karol Markiewicz (redaktor naczelny)

Zbigniew Ramotowski (dyrektor Zakładu Długości i Kąta, GUM)

Artykuł przedstawia kompetencje pomiarowe Głównego Urzędu Miar, jako uznanej Krajowej Instytucji Metrologicznej (NMI), koncentrując się na aktywności GUM w obszarze metrologii naukowej.

Recognised measurement capabilities of GUM – National Metrology Institute of Poland – are presented in the article. The text focuses on the fundamental metrology only.

Główny Urząd Miar mierzy dla wszystkich już od blisko 100 lat. To, co robimy i to, co chcemy osiągnąć, wyrażają najkrócej misja i wizja Głównego Urzędu Miar, terenowej administracji miar i administracji probierczej:

Wizja

Polska administracja miar i administracja probiercza to nowoczesna organizacja, wspierająca innowacyjną i konkurencyjną gospodarkę, zgodnie z potrzebami społecznymi.

Misja

Administracja miar i administracja probiercza zapewniają jednolitość miar i wymaganą dokładność pomiarów i badań, poprzez rozwój wzorców i metod pomiarowych, zgodnie z potrzebami polskiej gospodarki i społeczeństwa.

Interesujące jest, w jaki sposób można upewnić się, że GUM jest zdolny do pełnienia roli Krajowej Instytucji Metrologicznej (NMI). Poniżej przedstawiono działania, które służą rozwojowi i potwierdzeniu kompetencji GUM.

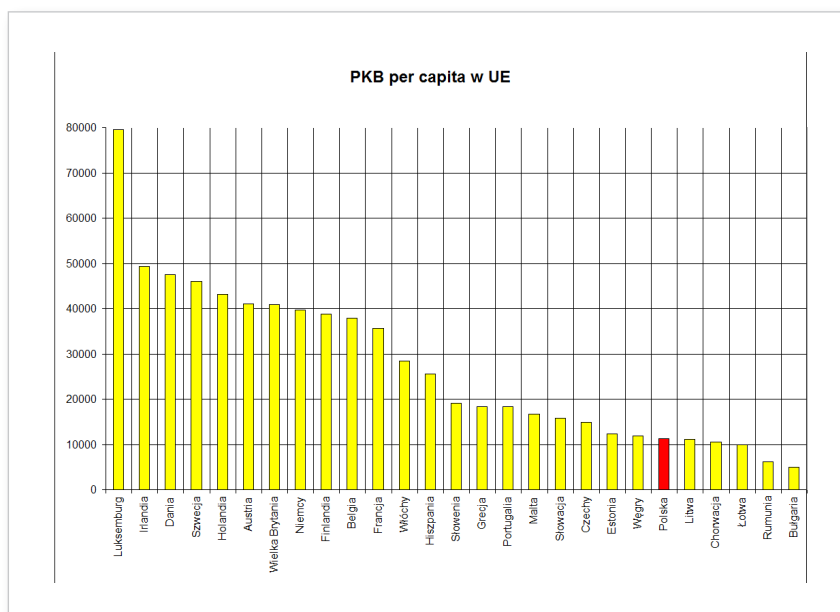
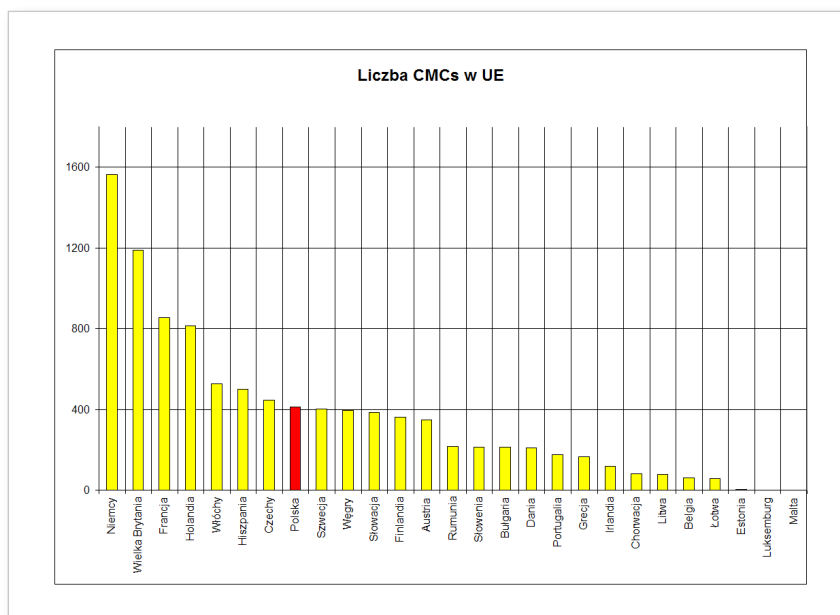
Uznane kompetencje GUM

Międzynarodowa społeczność metrologów od wielu już dziesięcioleci pracuje nad zapewnieniem wzajemnie uznawanego i jednolitego systemu miar. Jednym z kamieni milowych dla procesu integracji krajowych systemów miar było zawarte w 1999 r. porozumienie o „Wzajemnym uznawaniu państwowych wzorców jednostek miar oraz świadectw wzor-

cowania i świadectw pomiarów wydawanych przez Krajowe Instytucje Metrologiczne”, znane pod akronimem CIPM MRA. Porozumienie to zostało przygotowane przez Międzynarodowy Komitet Miar (CIPM), czyli organ powołany Konwencją Metryczną z 1875 r. Celem porozumienia jest stworzenie fundamentów technicznych dla porozumień międzynarodowych, związanych między innymi z wymianą handlową, poprzez wprowadzenie systemu uznawania wzorców oraz świadectw wzorcowania i pomiarów krajów sygnatariuszy. **Warunkiem uczestnictwa** w porozumieniu jest udział krajowych NMIs w zdefiniowanych wcześniej porównaniach międzynarodowych (kluczowych – organizowanych przez Komitety Doradcze CIPM, tzw. CIPM CC key comparisons oraz kluczowych i uzupełniających organizowanych przez Regionalne Organizacje Metrologiczne – tzw. RMO key/supplementary comparisons), mających na celu ustalenie stopnia równoważności wzorcowań i pomiarów wykonywanych w tych NMIs w odniesieniu do różnych przyrządów i technik pomiarowych. **Drugim warunkiem** jest utrzymywanie opartego o odpowiednie normy systemu zarządzania jakością laboratoriów. Spełnienie drugiego wymogu jest sprawdzane przez wzajemne przeglądy ekspertów technicznych z różnych NMIs, odbywające się na drodze audytów przeprowadzanych podczas wizytacji laboratoriów – tzw. peer-reviews, a następnie przez ocenę wyników tych audytów dokonywaną przez Komitety Techniczne ds. Jakości odpowiednich Regionalnych Organizacji Metrologicznych. Oba wymagania służą w efekcie końco-

wym międzynarodowemu uznaniu i potwierdzeniu kompetencji laboratoriów NMI. W wyniku wieloszczeblowych, międzynarodowych przeglądów spełnienia obu tych elementów Międzynarodowe Biuro Miar (BIPM), którego siedziba mieści się w Sèvres pod Paryżem, publikuje zarówno wyniki wszystkich porównań międzynarodowych, jak i bazę danych wzajemnie uznanych zdolności pomiarowych NMIs, sygnatariuszy CIPM MRA (www.bipm.org/kcdb). Do bazy tej wprowadzane są zapisy charakteryzujące możliwości pomiarowe poszczególnych NMIs, tzw. CMC (ang. *Calibration and Measurement Capabilities*), takie jak: nazwa dziedziny i obiektu pomiaru, wielkość mierzona, metoda i zakres pomiarowy, niepewność pomiaru itp. Każda krajowa instytucja metrologiczna, w tym i GUM, poprzez uczestnictwo w ww. porozumieniu, zapewnia interesariuszy, że przekazywane przez nią na drodze wzorcowań i pomiarów jednostki miar są rzetelne i uznane na arenie międzynarodowej. Jednym z zadań GUM, jak każdego NMI, jest utrzymywanie krajowych źródeł spójności pomiarowej, w szczególności państwowych wzorców jednostek miar. Poprzez łańcuch kolejnych wzorcowań, od państwowych wzorców jednostek miar (wzorców najwyższego rzędu) do wzorców niższego rzędu, jednostka miary jest przekazywana aż do użytkownika końcowego, np. w przypadku kilograma – do wagi sklepowej.

Analiza wpisów znajdujących się w bazie KCDB wskazuje na wysoką pozycję GUM wśród państw Unii Europejskiej, pomimo że pod względem zamożności (mierzonej wskaźnikiem PKB per capita) jesteśmy, jako kraj, na znacznie dalszej pozycji. Powyższe diagramy pokazują państwa członkowskie UE



i liczby posiadanych przez nie wpisów CMC (dane z października 2015 r.) oraz PKB na głowę mieszkańca (dane wg stanu na koniec 2014 r.).

Udział GUM w międzynarodowych projektach badawczych

W latach 2010–2015 pracownicy GUM wzięli udział w bezpośredniej realizacji 7 wspólnych projektów badawczych JRP (Joint Research Project), a w pośredniej w 2 – poprzez udział w 4 grantach naukowych. Ponadto metrologi GUM uczestniczą w 4 projektach EMPIR. Projekty te dotyczyły zastosowań metrologii w obszarach: Środowisko, Przemysł,

Uczestnictwo GUM w europejskich programach badawczych w metrologii (EMRP i EMPIR):

Program	Uczestnicy	Nr projektu	Tytuł projektu/JRP
2010			
EMRP	GUM, INTiBS, Uniwersytet Wrocławski	ENV 07	Metrology for Pressure, Temperature, Humidity and Airspeed in the Atmosphere / Metrologia ciśnienia, temperatury, wilgotności i prędkości ruchów powietrza w atmosferze
	GUM	IND 02	Electromagnetic characterization of materials for industrial applications up to microwave frequencies / Elektromagnetyczna charakterystyka materiałów dla zastosowań przemysłowych do częstotliwości mikrofalowych
2011			
EMRP	GUM INTiBS	ES/RMG SIB 10	Novel Techniques for Traceable Temperature Dissemination / Nowe techniki spójnego pomiarowo rozpowszechniania temperatury
	GUM	ESRMG NEW 04	Traceability for computationally-intensive metrology / Spójność pomiarowa w metrologii wspomaganą komputerowo
2012			
EMRP	GUM	SIB 58	Angle metrology / Metrologia Kąta
	GUM	SIB 63	Force traceability within the meganewton range / Spójność w pomiarach siły w zakresie meganewtonów
	GUM	SIB 53	Automated impedance / Zautomatyzowana impedancja
	GUM	IND 53	Large volume metrology in industry / Metrologia dużych wymiarów w przemyśle
2013			
EMRP	GUM	ENG 51	Metrology for III-V materials based high efficiency multi-junction solar cells / Metrologia wysokoelektrywnych ogniw słonecznych oparta na materiałach III-V generacji
2014–2015			
EMPIR	GUM	14RPT01	Towards the propagation of ac quantum voltage standards / Upowszechnianie kwantowych wzorców napięcia elektrycznego
	GUM	14RPT02	Traceable calibration of automatic weighing instruments operating in the dynamic mode / Spójne pomiarowo wzorcowanie wag automatycznych w trybie dynamicznym
	GUM	14RPT03	Matrix reference materials for environmental analysis / Matrycowe materiały odniesienia dla analizy środowiska
	GUM	14RPT04	Absorbed dose in water and air / Dawka pochłonięta w wodzie i powietrzu

Jednostki SI, Nowe Technologie oraz Energia. W praktyczną realizację wspólnych projektów badawczych lub grantów zaangażowanych jest łącznie 26 pracowników naukowych GUM.

Uczestnictwo GUM we wspólnych projektach badawczych i grantach, uwzględniając udział na kolejne lata trwania programu, jak również udział na obszary tematyczne, przedstawiono w powyższej tabeli.

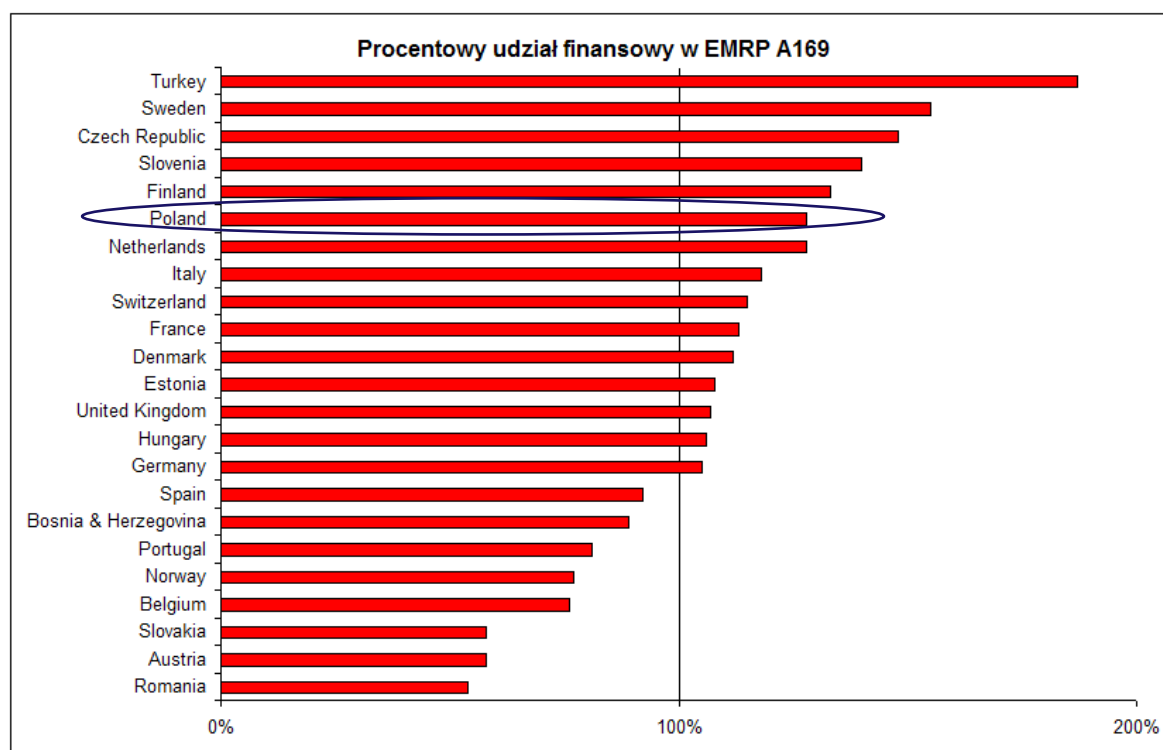
W wyniku dofinansowania programu EMRP przez Komisję Europejską GUM uzyskał środki w wysokości 305 tysięcy €, a DI (Instytuty Desygnowane) 228 tysięcy €, co daje łącznie kwotę 533

tysięcy € i stanowi około 127 % wniesionego wkładu finansowego. Wykorzystanie środków finansowych przez kraje uczestniczące w programie EMRP przedstawiono na opartym o dane Sekretariatu EMRP wykresie na str. 37. Pokazuje on, że Polska pod względem efektywności wykorzystania środków zaangażowanych w realizację programu zajmuje na równi z Holandią szóste miejsce (na 23 kraje uczestniczące), niewiele ustępując Finlandii i Słowenii.

Nasze wzorce

Metrologicy w 20 laboratoriach GUM zajmują się od wielu lat budową, utrzymywaniem oraz rozwojem

Stopień wykorzystania środków finansowych przez uczestników programu EMRP



wzorców jednostek miar, w tym państwowych wzorców jednostek miar. Zapewniają one odniesienie dla wzorców roboczych niższego rzędu (w laboratoriach wzorcujących, badawczych np. w przemyśle) w wielu działach gospodarki, w tym w przemyśle, handlu, a także ochronie zdrowia, środowiska, bezpieczeństwa i porządku publicznego.

Obecnie w GUM utrzymywanych jest **20** państwowych wzorców jednostek miar (w tym wzorce kilograma, metra i sekundy) oraz **39** innych wzorców odniesienia o najwyższej dokładności odtwarzania jednostki miary, np. wzorce twardości, dawki pochłoniętej w wodzie, czy rezystancji.

Dzięki systematycznie dokonywanym porównaniom międzynarodowym, wzorce GUM są uznawane na arenie międzynarodowej, a przekazywane dzięki nim jednostki miar są zgodne z międzynarodowym systemem miar.

Podsumowanie

Przedstawione informacje stanowią jedynie niewielki, chociaż niezwykle istotny, wycinek prac Głównego Urzędu Miar, realizowanych w ramach wypełniania obowiązków spoczywającym na

Krajowej Instytucji Metrologicznej. Nie wspomniano między innymi o takich, przewidzianych w dokumentach międzynarodowych, formach działalności, jak realizacja zadań z zakresu metrologii prawnej i oceny zgodności, badania kas rejestrujących lub wydawania różnego rodzaju upoważnień i zezwoleń. W celu zapoznania się z nimi zachęcamy do odwiedzenia strony internetowej naszego urzędu – www.gum.gov.pl.

Literatura

- [1] *Polska administracja miar – Vademecum*, Praca zbiorowa, GUM Warszawa, 2015.
- [2] EURAMET and the Operation of NMIs Version 2.0 2015-01-22 <http://www.euramet.org/publications-media-centre/documents-and-publications/>.
- [3] International Document OIML D1 Consideration for a Law on Metrology.
- [4] Edition 2012 (E) http://www.oiml.org/en/publications/documents/publication_view?p_type=2&p_status=1