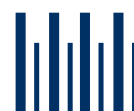


DZIAŁALNOŚĆ GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR

RAPORT ZA 2018 ROK

Activity of Central Office of Measures - report for 2018



[gum.gov.pl](http://gum.gov.pl)



DEAR SIR/MADAM,

I would like to invite you to read the 2018 annual report of the Central Office of Measures (GUM). For us it was an exceptional year and somewhat groundbreaking due to the important innovations in the world metrology.

During the 26th the General Conference on the Weights and Measures (CGPM,) held at Versailles in November, a resolution was passed to adopt the new definitions for the seven base units of the International System of Units (SI). Therefore, the Central Office of Measures was – as a national metrology institute – obliged to initiate adaptation work in the field of measurement standards and units of measurement.

On 18 May 2018, on the occasion of the World Metrology Day, we started celebrating the centenary of the Central Office of Measures that had been established on 1 April 1919, soon after regaining independence by the Polish State. The national patronage over the anniversary year celebrations was assumed by His Excellency the President of the Republic of Poland.

At the same time, ongoing work was done on the implementation of two strategically important projects co-financed by the European Union. One of them was “Building a modern campus of technologically advanced research and measurement laboratories” in Kielce. It will allow for a qualitative improvement of the operation of research entities ensuring dynamic interaction with industry and science. The other project was “IT Support System for the Regional Administration of Measure Services “ŚWITEŻ”. The System implementation will constitute the satisfaction of a strategic demand for an effective protection system for securing the economic and technical security of the state, and the interest of its citizens.

The field administration of measures has been restructured. The local offices of measures were transformed into the branch offices of the regional offices of measures. The reorganization contributed significantly to increasing the efficiency of the field administration and making the office better accessible for the client.

Cooperation with national and international science and research institutions was intensified, so that many research projects related to the new challenges to modern metrology were created.

Maciej Dobieszewski

Acting President

## SZANOWNNI PAŃSTWO!

Chciałbym Państwa zaprosić do lektury rocznego Raportu Głównego Urzędu Miar (GUM) za 2018 r. Dla nas był to rok wyjątkowy i w pewnym wymiarze przełomowy ze względu na ważne innowacje w światowej metrologii.

Podczas 26. Generalnej Konferencji Miar (CGPM), która odbyła się w Wersalu w listopadzie, uchwalono rezolucję o przyjęciu nowych definicji dla siedmiu podstawowych jednostek Międzynarodowego Układu Jednostek Miar (SI). W związku z tym Główny Urząd Miar – jako krajowa instytucja metrologiczna – był zobowiązany do zainicjowania szeregu prac dostosowawczych w zakresie wzorców pomiarowych i jednostek miar.

18 maja uroczystościami z okazji Światowego Dnia Metrologii rozpoczęliśmy obchody 100-lecia Głównego Urzędu Miar, który powstał 1 kwietnia 1919 r., wkrótce po odzyskaniu niepodległości przez państwo polskie. Patronat Narodowy w Stulecie Odzyskania Niepodległości objął Prezydent Rzeczypospolitej Polskiej.

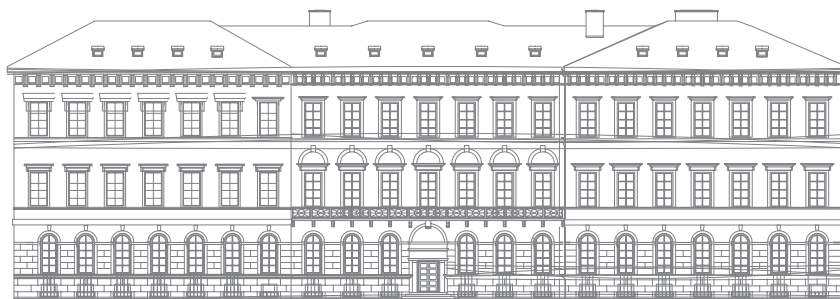
Jednocześnie trwały prace nad realizacją dwóch strategicznie ważnych projektów, współfinansowanych przez Unię Europejską. Jednym z nich był projekt: „Budowa nowoczesnego kampusu zaawansowanych technologicznie laboratoriów badawczo-pomiarowych” w Kielcach. Umożliwi on jakością poprawę funkcjonowania jednostek badawczych na rzecz dynamicznej interakcji z przemysłem i nauką. Drugim projektem był „System Wsparcia Informatycznego Usług Terenowej Administracji Miar – ŚWITEŻ”. Wdrożenie Systemu będzie realizacją strategicznego postulatu zapewnienia efektywnego systemu ochrony bezpieczeństwa gospodarczego i technicznego państwa oraz interesów obywateli.

Przeprowadzono restrukturyzację terenowej administracji miar. Urzędy obwodowe zostały przekształcone w wydziały zamiejscowe urzędów okręgowych. Reorganizacja przyczyniła się w znacznym stopniu do podniesienia efektywności działania terenowej administracji miar i zwiększenia dostępności urzędu dla klienta.

Zintensyfikowano współpracę z krajowymi i międzynarodowymi instytucjami naukowo-badawczymi, dzięki czemu powstało wiele projektów badawczych związanych z nowymi wyzwaniem stawianymi przed współczesną metrologią.

Maciej Dobieszewski

p.o. Prezes



GŁÓWNY URZĄD MIAR (GUM) JEST KRAJOWĄ INSTYTUCJĄ METROLOGICZNĄ ZAJMUJĄCĄ SIĘ TEORETYCZNYMI I PRAKTYCZNYMI ZAGADNIENIAMI ZWIĄZANYMI Z POMIARAMI, MIĘDZY INNYMI: Z DEFINICJAMI JEDNOSTEK MIAR, ZAAWANSOWANYMI TECHNOLOGICZNIE WZORCAMI POMIAROWYMI, UKŁADAMI I METODAMI POMIAROWYMI, JAK RÓWNIEŻ ZAGADNIENIAMI PRAWNYMI.

DZIAŁANIA GUM, W WYMIENIONYM WYŻEJ ZAKRESIE, KONCENTRUJĄ SIĘ NA:

- ZAGWARANTOWANIU ZDOLNOŚCI POMIAROWYCH NIEZBĘDNYCH DLA ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU GOSPODARKI,
- ZAPEWNIENIU ODPOWIEDNIEGO POZIOMU JAKOŚCI ŻYCIA SPOŁECZEŃSTWA ORAZ ZABEZPIECZENIU INTERESÓW OBYWATELI,
- OCHRONIE BEZPIECZEŃSTWA GOSPODARCZEGO I TECHNICZNEGO PAŃSTWA.

The Central Office of Measures (GUM) is a national metrology institute that deals with theoretical and practical issues connected with measurements, among others: with the definitions of measurement units, technologically advanced measurement standards, measuring systems and methods, as well as with legal issues.

The GUM activities within the above-mentioned scope focus on:

- assurance of measurement capabilities necessary for the sustainable development of the economy,
- assurance of an appropriate level of quality of life of society and the protection of the interest of its citizens,
- protection of state economic and technical security.

# GUM – 2018 ROK W PIGUŁCE

## RE-DEFINITION OF THE BASIC UNITS OF THE INTERNATIONAL SYSTEM OF UNITS (SI).

At the meeting of the General Conference on Weights and Measures that took place from 13 to 16 November 2018 in Paris, the representatives of 60 states voted for a changed definition of four basic units of the International System of Units (SI) – kilogram, kelvin, mole, and ampere. All of these units are now defined through the established numerical values: Planck constant  $h$ , Boltzmann constant  $k$ , Avogadro constant  $N_A$  and elementary charge  $e$ , just like the previously defined metre, second, and candela.

This change provides the entire system with stability and opens a path to the application of new technologies, including quantum technologies. Certainly, the unit value has not been changed – a kilogram is still a kilogram, a meter is still meter etc. The method of determination of the discussed units will change. Redefinition of the basic SI units constitutes a breakthrough moment in scientific progress.

The adoption of new definitions required the GUM to perform a series of alignment works in the area of measurement standards and units. They included, among others:

- dissemination of knowledge about the new SI, preparation of publications promoting knowledge about the introduced changes and describing their impact on everyday life,
- elaborating the new project of regulation on legal measurement units,
- development and modernisation of measurement standards and measuring stations including construction of a modular measuring station of the prototype of 1 kilogram no. 51 – the state standard mass unit – and performance of works related to the modernisation of the station of the state temperature unit standard within the range from  $-189\text{ }^{\circ}\text{C}$  to  $+961\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

## Komparator masy element stanowiska pomiarowego prototypu 1 kilograma nr 51 wzorca państwowego jednostki masy

Mass comparator a part of measuring station of the prototype of 1 kilogram no. 51 – the state standard mass unit

## REDEFINICJA PODSTAWOWYCH JEDNOSTEK MIĘDZYKRAJOWEGO UKŁADU JEDNOSTEK MIAR (SI)

Na posiedzeniu Generalnej Konferencji Miar, która odbyła się w dniach 13 – 16 listopada 2018 roku w Paryżu,

*przedstawiciele 60 krajów głosowali za zmianą definicji czterech jednostek podstawowych Międzynarodowego Układu Jednostek Miar (SI) – kilograma, kelwina, mola i ampera.*

Wszystkie te jednostki definiowane są obecnie poprzez ustalone wartości liczbowe: stałej Plancka  $h$ , stałej Boltzmanna  $k$ , stałej Avogadra  $N_A$  i ładunku elementarnego  $e$ , podobnie jak zdefiniowane wcześniej metr, sekunda i kandela. Zmiana ta zapewnia stabilność całego układu i otwiera drogę do stosowania nowych technologii, w tym technologii kwantowych. Oczywiście wartość jednostek się nie zmienia, kilogram będzie nadal kilogramem, metr metrem itd. Zmieni się natomiast sposób wyznaczania omawianych jednostek. Redefinicja jednostek podstawowych SI to przełomowy moment postępu naukowego.

Przyjęcie nowych definicji spowodowało konieczność prowadzenia przez GUM szeregu prac dostosowawczych w dziedzinie wzorców i jednostek miar. Obejmowały one, między innymi:

- » rozpowszechnianie wiedzy na temat nowego SI, przygotowanie publikacji propagujących wiedzę o wprowadzonych zmianach i opisujących ich wpływ na codzienne życie,
- » opracowanie projektu nowego rozporządzenia o legalnych jednostkach miar,
- » budowę i modernizację wzorców i stanowisk pomiarowych, w tym budowę modułowego stanowiska pomiarowego prototypu 1 kilograma nr 51 – wzorca państwowego jednostki masy oraz prowadzenie prac związanych z modernizacją stanowiska wzorca państwowego jednostki temperatury w zakresie od  $-189\text{ }^{\circ}\text{C}$  do  $+961\text{ }^{\circ}\text{C}$ .



## KAMPUS ZAAWANSOWANYCH TECHNOLOGICZNI LABORATORIÓW BADAWCZO-POMIAROWYCH

Rok 2018 to czas zintensyfikowanej pracy związanej z realizacją strategicznego działania GUM, jakim jest projekt „Świętokrzyski Kampus Laboratoryjny Głównego Urzędu Miar – opracowanie koncepcji funkcjonowania oraz uruchomienia kampusu”. Projekt jest realizowany przez konsorcjum GUM – Politechnika Świętokrzyska, w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Świętokrzyskiego RPOWŚ, a czas jego trwania to lata 2019 – 2023.

W październiku podpisano umowę konsorcjum, w której doprecyzowano zasady współpracy i powołano struktury projektowe GUM – PŚk. Podpisano także porozumienie o dofinansowaniu z Instytucją Zarządzającą RPOWŚ.

Sfinalizowano także procedurę konkursową na Dokumentację Projektową – wybrano biuro projektowe, z którym współpracowano przy opracowaniu koncepcji pokonkursowej. Zostały uruchomione procedury zapewniające finansowanie: dokumentacji projektowej oraz wynagrodzenia zespołu projektowego. Rozpoczęto procedurę uzyskania decyzji administracyjnej ws. oceny oddziaływania (inwestycji/budowy) na środowisko.

### CAMPUS OF TECHNOLOGICALLY ADVANCED RESEARCH AND MEASUREMENT LABORATORIES

2018 was a time of intensified work related to the performance of strategic operations of the GUM, i.e. the project “Świętokrzyski Laboratory Campus of the Central Office of Measures – development of the concept of the campus operation and launch”. The project is implemented by GUM – Kielce University of Technology (PŚk) consortium under the Świętokrzyskie Operational Programme (RPOWŚ) and it lasts from 2019 to 2023.

In October the Consortium Agreement was signed. The principles of cooperation were specified then, and the GUM – PŚk project structures were established. In addition, a financing agreement was signed with the RPOWŚ Managing Authority.

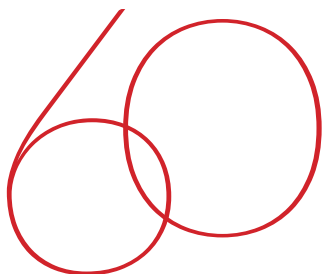
The competition procedure for the Project Documentation was also completed – the design office which cooperated in the development of the post-competition concept was selected. The procedures ensuring funding of the project documentation and remuneration of the project team were initiated. The procedure to obtain an administrative decision on the (investment/construction site) environmental impact was commenced.

The planned research, development and scientific infrastructure of the Campus being created, in cooperation with the Kielce University of Technology, aims at the use of metrology to increase the competitiveness of Polish companies on the European and global market, as well as in the creation of a state-of-the-art centre of Polish metrology – a place where research, scientific and industry-related communities can meet.



*Celem zaplanowanej infrastruktury badawczej, rozwojowej i naukowej tworzonego, we współpracy z Politechniką Świętokrzyską, Kampusu jest wykorzystanie metrologii do podniesienia konkurencyjności polskich firm na rynku europejskim i światowym oraz utworzenie nowoczesnego centrum polskiej metrologii – miejsca, w którym spotykać się będą środowiska badawcze, naukowe oraz te związane z przemysłem.*





## PLACÓWEK TERENOWEJ ADMINISTRACJI MIAR



(10 OUM i 50 WZ)

### REORGANIZACJA TERENOWEJ ADMINISTRACJI MIAR

Główne działania były skoncentrowane na podniesieniu efektywności działania terenowej i probierczej administracji miar. Zmieniono strukturę i wprowadzono nowe rozwiązania organizacyjne. Utworzono Okręgowy Urząd Miar (OUM) w Białymstoku – w miejsce byłego urzędu obwodowego – z wykorzystaniem istniejącej infrastruktury i zasobów kadrowych. Obwodowe Urzędy Miar (ObUM) zostały przekształcone w Wydziały Zamiejscowe (WZ), zgodnie z rozporządzeniem ministra PiT dotyczącym obszarów działania i siedzib okręgowych urzędów miar. Utworzono również nowy WZ w Suwałkach. W efekcie liczba placówek terenowej administracji miar zmniejszyła się z 67 (9 OUM i 58 ObUM) do 60 (10 OUM i 50 WZ). Dotychczas istniejące urzędy obwodowe, działające w siedzibach urzędów okręgowych, zostały włączone w struktury odpowiednich urzędów okręgowych. Powstała mapa specjalizacji metrologicznych Jednostek Terenowych uwzględniająca zarówno zapotrzebowanie rynku na dany rodzaj pomiarów, jak również ich możliwości techniczne i kadrowe.

W wyniku reorganizacji zniknęły bariery administracyjne w postaci obszarów działania obwodowych urzędów miar, które zobowiązywały klientów do korzystania z „przydzielonej” jednostki. Aktualnie przedsiębiorca może wybrać dogodny dla niego oddział zamiejscowy, dzięki czemu oszczędza czas i pieniądze.

### RE-ORGANISATION OF THE REGIONAL ADMINISTRATION OF MEASURES

The main activities were concentrated on the improved effectiveness of the regional and assay administration of measures. Their structure was changed, and new organisational solutions were introduced. The Regional Office of Measures (OUM) was established in Białystok – replacing the former regional office – with use of the existing infrastructure and staff resources. The Local Offices of Measures (ObUM) were converted into Local Branches (WZ), according to the regulation of the Minister of Entrepreneurship and Technology on the areas of operation and seats of regional offices of measures. In addition, a new WZ was established in Suwałki.

As a result, the number of posts of the regional administration of measures decreased from 67 (9 OUMs and 58 ObUMs) to 60 (10 OUMs and 50 WZs). Previously existing local offices, operating in seats of regional offices, were integrated into the structures of relevant regional offices. A map of metrological specialisations of the Regional Units was developed, considering both the market demand for a given type of measurement and their technical and staff capacities.

As a result of the re-organisation, administrative barriers were reduced in the form of areas of operation of local offices of measures which obliged to use the “allocated” units. Currently, an entrepreneur may choose a local branch convenient to them, thus saving time and money.



## System Wsparcia Informatycznego Usług Terenowej Administracji Miar – „ŚWITEŻ”

Unia Europejska  
Europejski Fundusz  
Rozwoju Regionalnego



### IT SUPPORT SYSTEM FOR THE REGIONAL ADMINISTRATION OF MEASURES “ŚWITEŻ”

The project was launched, aimed at the improvement of both accessibility and the quality of services rendered by the administration of measures, thanks to the implementation and launch of a state-of-the-art platform of electronic public services for customers. As the services are provided electronically, they will allow personal office contacts to be reduced, which, in turn, will significantly contribute to the reduction of costs within the scope of conducting business activities.

This project is co-funded by the European Union (Operational Programme Digital Poland) at the level of 84.63 %.

The financing agreement was signed on 11 May 2018. The total project value comes to PLN 14,304,041.85, while it will be implemented from 1 August 2018 to 31 July 2021.

The implemented System will ensure the effective protection of state economic and technical security, as well as of the interest of its citizens.

### SYSTEM WSPARCIA INFORMATYCZNEGO USŁUG TERENOWEJ ADMINISTRACJI MIAR „ŚWITEŻ”

Rozpoczęto realizację projektu, który zwiększy zarówno dostępność, jak i jakość usług świadczonych przez administrację miar, dzięki wdrożeniu i uruchomieniu nowoczesnej platformy elektronicznych usług publicznych kierowanych do klientów. Elektroniczny charakter usług pozwoli na ograniczenie osobistego kontaktu z urzędem, co z kolei w znacznej mierze przyczyni się do zmniejszenia kosztów w zakresie prowadzenia działalności gospodarczej.

Projekt jest w 84,63 % finansowany z funduszu środków europejskich (Program Operacyjny Polska Cyfrowa). Porozumienie o dofinansowaniu zostało podpisane 11 maja 2018 r. Całkowita wartość projektu wynosi 14 304 041,85 PLN, a jego realizacja rozpoczęła się 01.08.2018 r. i potrwa do 31.07.2021 r.

Wdrożony System zapewni efektywną ochronę bezpieczeństwa gospodarczego i technicznego państwa oraz zabezpieczy interesy obywateli.

### NOTIFIED BODY 1440

The Central Office of Measures – Notified Body 1440 – became the notified body for the performance of conformity assessment according to module D – type conformity based on the quality assurance for the production process pursuant to the MID (Measuring Instruments Directive) and NAWID (Non-Automatic Weighing Instruments Directive). It enabled Polish entrepreneurs to conduct comprehensive certification of corporate devices in the country. Thanks to being appointed the notified body, the GUM has joined a group of leading National Metrology Institutes offering such a scope of certification services.

### JEDNOSTKA NOTYFIKOWANA 1440

Główny Urząd Miar – Jednostka Notyfikowana 1440 uzyskał notyfikację do wykonywania oceny zgodności według modułu D – zgodność z typem w oparciu o zapewnienie jakości procesu produkcji na podstawie dyrektyw MID (Measuring Instruments Directive) i NAWID (Non-Automatic Weighing Instruments Directive). Umożliwiło to polskim przedsiębiorcom przeprowadzanie certyfikacji firmowych urządzeń kompleksowo w kraju. Dzięki tej notyfikacji GUM dołączył do grupy czołowych Krajowych Instytucji Metrologicznych oferujących taki zakres usług certyfikacyjnych.

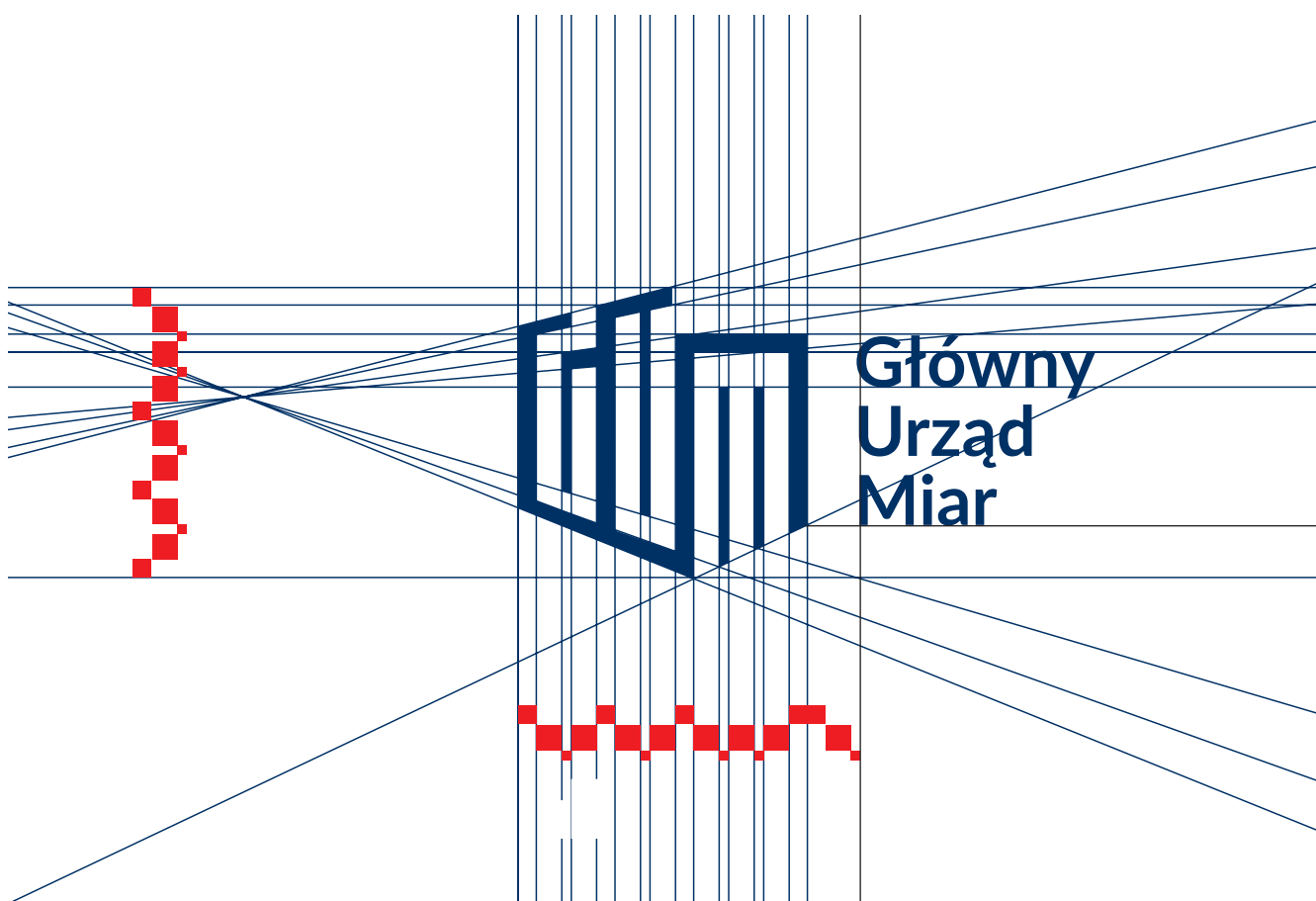


## NEW IMAGE OF THE GUM

A new visual identification system was introduced in the Central Office of Measures on 2 January 2018. One of the basic elements of the visual identification system is the present logo – the logo of the Central Office of Measures, composed of the GUM monogram integrated into the shape of the Polish borders and an inscription on the right side of the monogram: "CENTRAL OFFICE OF MEASURES", and analogously for other institutions "REGIONAL OFFICE OF MEASURES" and "REGIONAL ASSAY OFFICE".

## NOWY WIZERUNEK GUM

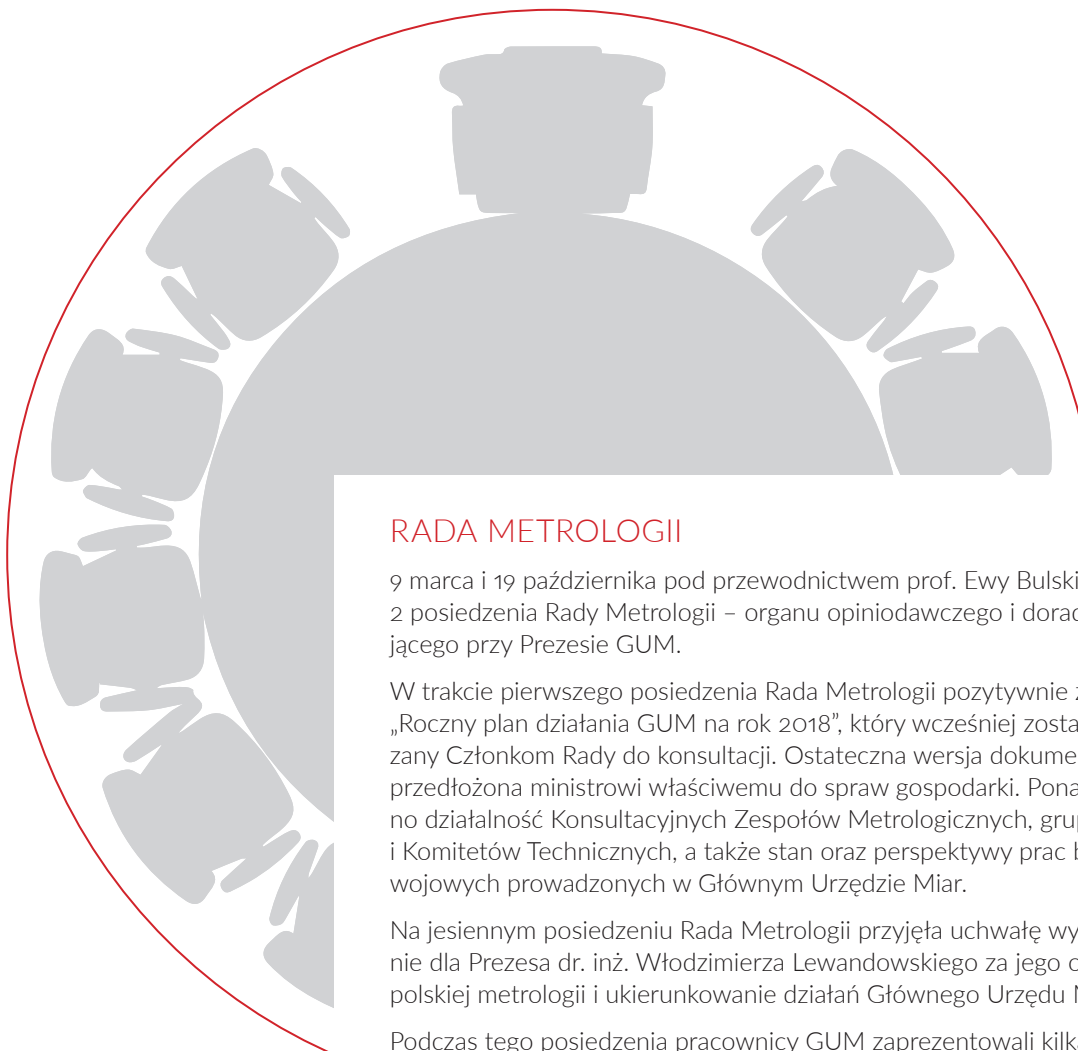
Nowy system identyfikacji wizualnej został wprowadzony w Głównym Urzędzie Miar 2 stycznia 2018 roku. Jednym z podstawowych elementów systemu identyfikacji wizualnej jest znak, obecnie – logotyp Głównego Urzędu Miar, składający się z monogramu GUM, wpisanego w kształt granic Polski oraz umieszczonego po prawej stronie monogramu napisu: GŁÓWNY URZĄD MIAR oraz analogicznie dla pozostałych instytucji OKRĘGOWY URZĄD MIAR oraz OKRĘGOWY URZĄD PROBIERCZY.



*System identyfikacji wizualnej Głównego Urzędu Miar „Księga znaku GUM” został wyróżniony przez jury programu Dobry Wzór 2018. Celem konkursu jest wyróżnienie produktów i usług charakteryzujących się wysoką jakością wzornictwa.*

The visual identification system of the Central Office of Measures – Book of the GUM logo – was distinguished by the jury of the Dobry Wzór 2018 programme. This competition aims at the distinction of products and services displaying top-quality design.





## RADA METROLOGII

9 marca i 19 października pod przewodnictwem prof. Ewy Bulskiej odbyły się 2 posiedzenia Rady Metrologii – organu opiniotwórczego i doradczego, działającego przy Prezesie GUM.

W trakcie pierwszego posiedzenia Rada Metrologii pozytywnie zaopiniowała „Roczny plan działania GUM na rok 2018”, który wcześniej został przekazany Członkom Rady do konsultacji. Ostateczna wersja dokumentu została przedłożona ministrowi właściwemu do spraw gospodarki. Ponadto omówiono działalność Konsultacyjnych Zespołów Metrologicznych, grup roboczych i Komitetów Technicznych, a także stan oraz perspektywy prac badawczo-rozwojowych prowadzonych w Głównym Urzędzie Miar.

Na jesiennym posiedzeniu Rada Metrologii przyjęła uchwałę wyrażającą uznanie dla Prezesa dr. inż. Włodzimierza Lewandowskiego za jego oddaną służbę polskiej metrologii i ukierunkowanie działań Głównego Urzędu Miar.

Podczas tego posiedzenia pracownicy GUM zaprezentowali kilka istotnych projektów strategicznych realizowanych w 2018 r., wynikających z „Czteroletniego strategicznego planu działania GUM 2018 – 2021”. Omówiono także efekty spotkania Komitetów Technicznych opiniujących działalność laboratoriów GUM. Przedstawiono listę tematów prac dyplomowych, stanowiących potencjalną ofertę do współpracy z instytucjami naukowymi.

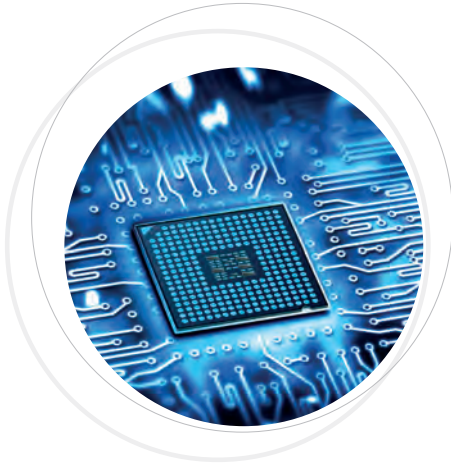
## METROLOGY COUNCIL

On 9 March and 19 October, two meetings of the Metrology Council were held – an opinion-giving and advisory body at the President of the GUM – led by prof. Ewa Bulska.

During the first meeting, the Metrology Council gave a positive opinion on the “Annual Action Plan of the GUM for the Year 2018”, which had earlier been provided to the Members of the Council for consultation. A final document version was submitted to the minister of the economy. Moreover, the activities of the Consultative Metrology Teams, working groups and Technical Committees were discussed, as well as the status and prospects of R&D works performed in the Central Office of Measures.

In the autumn meeting the Metrology Council adopted a resolution expressing its appreciation to Włodzimierz Lewandowski, PhD, Eng., for his devoted service to Polish metrology and the direction of activities of the Central Office of Measures.

During that meeting, personnel of the GUM presented several important strategic projects completed in 2018, resulting from the “Four-year strategic action plan of the GUM 2018 – 2021”. In addition, the meetings of the Technical Committees were discussed, giving their opinion on the activities of the GUM laboratories. A list of subjects of diploma dissertations, constituting a potential offer of cooperation with scientific institutions, was presented.



# GUM DLA GOSPODARKI I SPOŁECZEŃSTWA



Działania Głównego Urzędu Miar koncentrują się na umożliwieniu podmiotom gospodarki krajowej dostępu do zaawansowanych technologicznie wzorców i systemów pomiarowych. Są one niezbędne do rozwoju i tworzenia nowych technologii i stanowią podstawę do projektowania i prowadzenia efektywnych procesów produkcyjnych w przedsiębiorstwach.

Postęp techniczny, odkrycia naukowe, wyzwania związane z potrzebami społecznymi i gospodarczymi, zagrożenia środowiska naturalnego i środowiska pracy rodzą potrzebę budowy i modernizacji wzorców pomiarowych o coraz lepszych właściwościach metrologicznych.



## GUM FOR ECONOMY AND SOCIETY

The activities of the Central Office of Measures concentrate on the provision of access to technologically advanced measurement standards and measuring systems. They are necessary for the development and creation of new technologies, constituting the basis for designing and conducting effective production processes in enterprises.

Technical progress, scientific discoveries, social and economic challenges, threats to environmental protection and the working environment provide needs of modernization and development of measurements standards with better and better metrological properties.



## WZORCE I STANOWISKA POMIAROWE

### Wzorzec wtórny jednostki przyspieszenia uderzenia mechanicznego

– powstał nowy wzorzec stanowiący źródło spójności pomiarowej w dziedzinie drgań mechanicznych w zakresie uderzeń, dla wzorcowanych przetworników uderzenia wykorzystywanych, między innymi, w przemyśle samochodowym, podczas wykonywania testów zderzeniowych, a także w badaniach związanych z BHP.

### Modułowe stanowisko pomiarowe prototypu 1 kilograma nr 51

**wzorca państwowego jednostki masy** – prowadzono prace związane z budową stanowiska, wynikające z redefinicji podstawowej jednostki SI kilograma. W skład stanowiska włączono komparator próżniowy, co umożliwi przekazywanie jednostki z mniejszą niepewnością zgodnie z oczekiwaniami podmiotów gospodarczych.

### Wzorce pierwotne dla potrzeb diagnostyki, radiologii zabiegowej i radioterapii z wykorzystaniem promieniowania jonizującego

– prowadzono prace związane z budową wzorców ważnych i wykorzystywanych w ochronie zdrowia, takich jak:

- » wzorzec pierwotny kermy w powietrzu promieniowania gamma nuklidów: cez Cs-137 i kobalt Co-60;
- » wzorzec pierwotny dawki pochłoniętej w wodzie w polu promieniowania gamma nuklidu kobalt Co-60 – wzorzec jonometryczny;
- » wzorzec pierwotny dawki pochłoniętej w wodzie w polach promieniowania X o średniej energii (zakres napięć lampy rtg 100 kV – 250 kV) i gamma (kobalt Co-60) – wzorzec kalorymetryczny.

### Stanowisko wzorca państwowego jednostki temperatury w zakresie od -189 °C do +961 °C

– poprawiono parametry metrologiczne wzorca poprzez włączenie do stanowiska nowych elementów: komórki punktu potrójnego wody, komórki punktu potrójnego indy, czujnika SPRT. Zmodernizowano również piec wysokotemperaturowy wymieniając w nim wkład heatpipe, czujnik kontroli temperatury oraz grzałki.

### Modernizacja i rozbudowa infrastruktury metrologicznej dla potrzeb audiometrii

– zaprojektowano nowe stanowisko do wzorcowania symulatorów ucha bazujące na czterokanałowym analizatorze z generatorem sygnałowym. Opracowanie metodyki wyznaczania skuteczności układu symulatora ucha w funkcji częstotliwości poprzedzone było badaniem różnych metod wyznaczania skuteczności stosowanych dotychczas:

- » metody pistonfonu uzupełnionej metodą pobudnika elektrostatycznego,
- » metody porównania jednoczesnego z wykorzystaniem sprzęgacza aktywnego B&K typ WA 0817,
- » metody porównania kolejnego z wykorzystaniem sprzęgacza stosowanego do wzorcowania mikrofonów metodą wzajemności.

## MEASUREMENT STANDARDS AND MEASURING STATIONS

**Secondary standard of a unit of acceleration of mechanical impact** – a new standard was developed constituting the source of metrological traceability in the area of mechanical vibrations within the scope of impacts, for calibrated impact transducers applied, among others, in the automotive industry, during crash tests, as well as in BHP-related tests.

**Modular measuring station of the prototype of 1 kilogram no. 51 – the state standard of the unit of mass** – works were performed related to the construction of a station, resulting from the re-definition of the basic SI unit of the kilogram. The station was composed of a vacuum comparator, that shall allow for the provision of the unit with less uncertainty, in line with business entities' expectations.

**Primary standards for the purposes of diagnostics, interventional radiology and radiotherapy with the use of ionising radiation** – works were conducted connected with the development of standards important and applied in health care, for example:

- primary standard for air kerma in gamma radiation of nuclides: caesium Cs-137 and cobalt Co-60;
- primary standard for absorbed dose to water in gamma radiation field of the nuclide cobalt Co-60 – ionometric standard;
- primary standard for absorbed dose to water in x-ray medium-energy (in the range of generating potentials 100 kV – 250 kV) and gamma radiation fields (cobalt Co-60) – calorimetric standard.

**Station of the state standard of the temperature unit within the range from -189 °C to +961 °C** – the metrological parameters of the standard were improved through the inclusion of new elements in the station: a triple point of water cell, a triple point of indium cell, and an SPRT sensor. In addition, the high temperature oven was modernised, where the heatpipe input, temperature control sensor and heater were replaced.

### Modernisation and extension of metrological infrastructure for the purposes of audiometry

– a new station was developed to calibrate ear simulators based on a four-channel analyser with a signal generator. Development of the methodology to determine the efficiency of an ear simulator system in the frequency function was preceded by testing various methods to determine the efficiency applied so far:

- pistonphone method completed with the electrostatic actuator method,
- method of simultaneous comparison with the use of a B&K WA 0817 active coupler,
- method of consecutive comparison with the use of a coupler applied for the calibration of microphones with the reciprocity method.

Nowy wzorzec jednostki przyspieszenia uderzenia mechanicznego – odniesienie dla pomiarów w dziedzinie drgań mechanicznych w zakresie uderzeń. Stosowany do wzorcowania przetworników uderzenia wykorzystywanych, między innymi, w przemyśle samochodowym, podczas wykonywania testów zderzeniowych, a także w badaniach związanych z BHP.

New standard of a unit of acceleration of mechanical impact – reference to measurements in the area of mechanical vibrations within the scope of impacts. Using for calibrated impact transducers applied, among others, in the automotive industry, during crash tests, as well as in BHP-related tests.



Moreover, a methodology for the determination of the acoustic impedance of the ear simulator was developed, which was preceded by tests of acoustic transmittance of the ear simulator's system transfer, conducted with the use of WS1 and WS2 microphones as transmitting microphones. The results obtained were compared to the results of the GUM ear simulator calibration, obtained in NPL in 2017, and assessed with regard to their compliance with the requirements of PN-EN 60318-1.

**Station for measurements of dust levels in atmospheric air** – works were continued related to the construction of the station, ensuring sources of traceability for measurements of dust levels in the air: PM10 – dust particles with a diameter not exceeding 10  $\mu\text{m}$  and PM2.5 – dust particles with a diameter not exceeding 2.5  $\mu\text{m}$ . Optical sensors were applied in the station. The project constitutes the GUM response to the project "Validation of a dispersed system for air pollution measurement" (submitted under the Consultative Metrology Team – KZM – by the Photon Institute in Cracow), which aims at the development of multi-sensor air pollution measurement systems completing measurements conducted by stations of the Voivodeship Inspectorates of Environmental Protection (WIOŚ). A new air quality monitoring system, based on optical sensors calibrated in the GUM, is to shorten the time of obtaining results, increase the credibility of the conducted measurements of dust levels in the air, and indicate the most important pollution sources, thus allowing for precise interventions aimed at the improvement of air quality.

Ponadto opracowano metodykę wyznaczania impedancji akustycznej symulatora ucha, które było poprzedzone badaniami akustycznej transmitancji przeniesienia układu symulatora ucha, przeprowadzonymi z wykorzystaniem mikrofonów WS1 i WS2 jako mikrofonami nadawczymi. Uzyskane wyniki były porównywane z wynikami wzorcowania symulatora ucha GUM, uzyskanymi w NPL w 2017 r. oraz oceniane pod kątem zgodności z wymaganiami normy PN-EN 60318-1.

**Stanowisko do pomiarów zapylenia powietrza atmosferycznego** – kontynuowano prace związane z budową stanowiska zapewniającego źródła spójności pomiarowej dla pomiarów zapylenia powietrza PM10 – pył cząsteczek o średnicy nie większej niż 10  $\mu\text{m}$  i PM2.5 – pył cząsteczek o średnicy nie większej niż 2,5  $\mu\text{m}$ . W stanowisku wykorzystano czujniki optyczne.

Projekt jest odpowiedzią GUM na projekt „Walidacja rozproszonego systemu pomiaru zanieczyszczeń powietrza” (zgłoszony w ramach Konsultacyjnego Zespołu Metrologicznego – KZM przez Instytut Fotonowy z Krakowa), który ma na celu stworzenie wieloczujnikowych systemów pomiarów zanieczyszczeń powietrza uzupełniających pomiary wykonywane przez stacje Wojewódzkich Inspektoratów Ochrony Środowiska (WIOŚ). Nowy system monitoringu jakości powietrza w oparciu o wzorcowane w GUM czujniki optyczne ma skrócić czas uzyskania wyników, zwiększyć wiarygodność wykonywanych pomiarów zapylenia powietrza oraz wskazać najważniejsze źródła zanieczyszczeń, co umożliwi precyzyjne interwencje mające na celu poprawę jakości powietrza.

## Stanowisko do pomiarów zapylenia powietrza atmosferycznego.

Station for measurements of dust levels in atmospheric air.



**System of transfer of the resistance unit from the QHR primary standard** – in cooperation with the Wrocław University of Technology, a station was constructed ensuring traceability for large resistance standards. The station uses the transfer of resistance and allows for the transfer of a measurement unit of resistance directly from the standard using the quantum Hall effect on high-impedance resistors. So far, such a transfer has been executed indirectly, thus significantly increasing uncertainty at every level of transfer.

#### **Measuring station on the basis**

##### **of a multi-sensor measuring machine**

– construction was commenced on a new station for the measurement of geometrical variables and the calibration of small standards used, for example, to calibrate CCD cameras, and standards to calibrate industrial scanners used in the machinery, automotive and aviation industry. Necessary elements for the station construction were purchased. First measurements of standards available in the GUM were conducted, confirming the declared machine precision.

#### **Project „HS-WIM” (High Speed Weighing in Motion), now eMIM (electronic measuring in motion)**

– works were continued covering tests of devices for the measurement of the dimensions of vehicles in motion, and for the introduction to Polish legislation of measuring systems applied for measurements of dynamic axle load and mass, and other parameters of vehicles moving at high speed. The final result of the project will include an increase in the security of road users, and prevention of road degradation resulting from the movement of overloaded vehicles. The project is being implemented in cooperation with the General Inspectorate of Road Transport (GITD) and the General Directorate for National Roads and Motorways (GDDKiA). The first stage of the project has been completed and the approvals of the Ministry of Infrastructure and the Ministry of Entrepreneurship and Technology were obtained to implement its subsequent stages.

**System of display recognition of the measuring instrument using a Hebb-type neural network** – a station and software were developed based on a neural network, allowing the results of measurements from any device equipped with a digital display to be read. The software can be applied in the automation of measuring stations equipped with instruments that cannot communicate directly with computers. The measuring system, equipped with a camera connected to a computer with the appropriate software, eliminates errors of instrument reading, and the nuisance related to the manual data transfer. The display section image, obtained as a result of standardisation, is processed by a Hebb-type artificial neural network, resulting in measurement values that can be registered electronically. The offered solution constitutes an example of using artificial intelligence in digital instrument reading.

#### **System przekazywania jednostki rezystancji od wzorca pierwotnego**

**QHR** – we współpracy z Politechniką Wrocławską zbudowano stanowisko zapewniające spójność pomiarową dla wzorców dużych rezystancji. Stanowisko wykorzystuje transfer rezystancji i pozwala na przeniesienie jednostki miary rezystancji bezpośrednio od wzorca wykorzystującego kwantowy efekt Halla na rezystory wysokoomowe. Dotychczas przeniesienie takie realizowane było pośrednio, co znacznie zwiększało niepewność na każdym stopniu przeniesienia.

#### **Stanowisko pomiarowe na bazie multisensorowej maszyny pomiarowej**

– rozpoczęto budowę nowego stanowiska do pomiaru wielkości geometrycznych oraz wzorcowania wzorców o małych wymiarach stosowanych np. do wzorcowania kamer CCD, wzorców do wzorcowania tomografów przemysłowych wykorzystywanych w przemyśle maszynowym, motoryzacyjnym oraz lotniczym. Zakupiono niezbędne elementy do budowy stanowiska. Przeprowadzono pierwsze pomiary dostępnych w GUM wzorców, które potwierdziły deklarowaną dokładność maszyny.

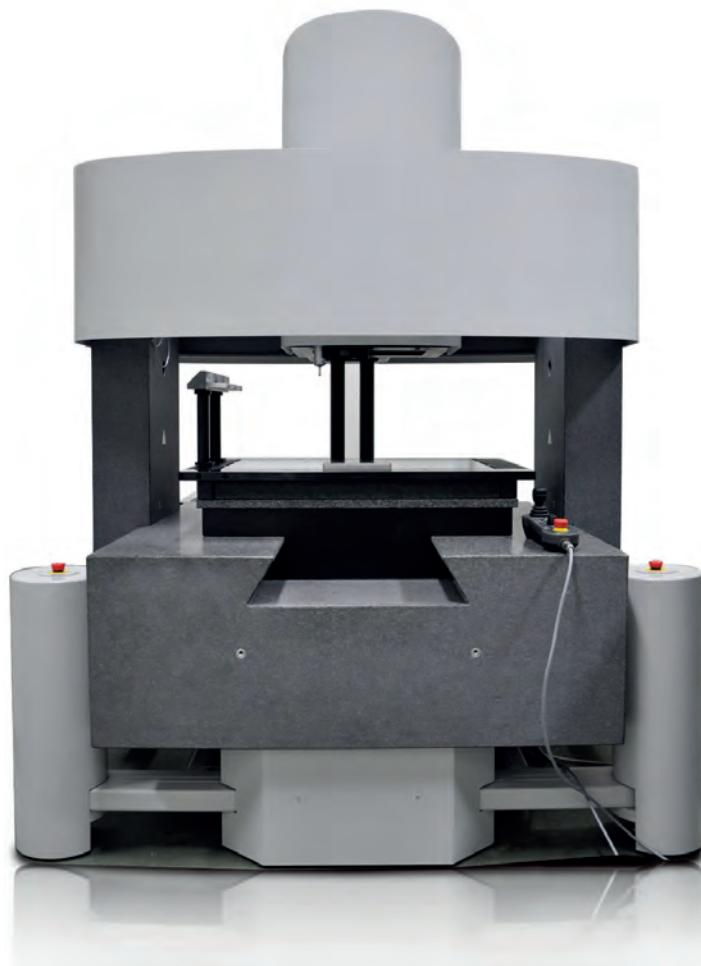
#### **Projekt „HS-WIM” (High Speed Weighing in Motion), obecnie eMIM (electronic measuring in motion)**

– kontynuowano prace, które obejmowały badania przyrządów do pomiaru gabarytów pojazdów w ruchu i wprowadzenie do polskiego prawodawstwa systemów pomiarowych służących do pomiarów dynamicznych nacisków osi i masy oraz innych parametrów pojazdów poruszających się z dużą prędkością. Końcowym efektem projektu będzie zwiększenie bezpieczeństwa użytkowników dróg i zapobieganie degradacji dróg, wynikające z poruszania się przeciążonych pojazdów. Projekt jest realizowany we współpracy z Głównym Inspektorem Transportu Drogowego (GITD) i Główną Dyрекcją Dróg Krajowych i Autostrad (GDDKiA). Zakończono pierwszy etap projektu i uzyskano akceptację Ministerstwa Infrastruktury oraz Ministerstwa Przedsiębiorczości i Technologii na realizację kolejnych etapów.

#### **System rozpoznawania wskazań cyfrowego wyświetlacza przyrządu pomiarowego wykorzystujący sieć neuronową typu Hebb**

– opracowano stanowisko i stworzono oprogramowanie na bazie sieci neuronowej, które pozwala na odczytywanie wyników pomiarów z dowolnego urządzenia wyposażonego w wyświetlacz cyfrowy. Program znajduje zastosowanie w automatyzacji stanowisk pomiarowych wyposażonych w przyrządy pozbawione komunikacji bezpośredniej z komputerami. Układ pomiarowy wyposażony w kamerę połączoną z komputerem z odpowiednim oprogramowaniem eliminuje pomyłki odczytów wskazań i eliminuje uciążliwość tworzenia jego rejestru. Uzyskany w wyniku normalizacji obraz sekcji wyświetlacza przetwarzany jest przez sztuczną sieć neuronową typu Hebb, dając w wyniku wartości pomiarów, które mogą być rejestrowane w postaci elektronicznej. Zaproponowane rozwiązanie może służyć jako przykład wykorzystania sztucznej inteligencji w odczytach wskazań przyrządów cyfrowych.

Measuring station on the basis of a multi-sensor measuring machine – new station for the measurement of geometrical variables and the calibration of small standards used, for example, to calibrate CCD cameras, and standards to calibrate industrial scanners used in the machinery, automotive and aviation industry.



*Stanowisko pomiarowe na bazie multisensorowej maszyny pomiarowej – rozpoczęto budowę nowego stanowiska do pomiaru wielkości geometrycznych oraz wzorcowania wzorców o małych wymiarach stosowanych np. do wzorcowania kamer CCD, wzorców do wzorcowania tomografów przemysłowych wykorzystywanych w przemyśle maszynowym, motoryzacyjnym oraz lotniczym.*

## DIALOGUE WITH INDUSTRY AND SCIENCE

The GUM, together with the academic and industrial community, performed a series of actions to improve effectiveness and efficiency of cooperation. They affected an increase in applications of innovative solutions in industry and in GUM laboratories, as well as in a reasonable use of innovative knowledge and modern research infrastructure held by the GUM and scientific centres.

The "Offer for Science" was developed – offers of research issues under which diploma dissertations or projects can be completed for which the results would be applied in metrology further on.

The proposed research issues were divided into thematic areas connected with the main directions of the development of the economy:

- advanced measuring technologies,
- health and food safety,
- energy and environmental protection,
- digital technologies.

In addition, important subjects were indicated related to the area of assaying.

Moreover, the GUM offered the use of its own laboratory infrastructure to conduct research and pre-diploma internships, enabling students to gain the currently required professional experience.

## DIALOG Z PRZEMYSŁEM I NAUKĄ

GUM wspólnie ze środowiskiem naukowym i przemysłowym podejmował szereg działań poprawiających efektywność i skuteczność współpracy. Miały one wpływ na wzrost zastosowań innowacyjnych rozwiązań w przemyśle i w laboratoriach GUM, a także na racjonalne wykorzystanie nowatorskiej wiedzy i nowoczesnej infrastruktury badawczej będącej w posiadaniu GUM oraz ośrodków naukowych.

Opracowano „Ofertę dla Nauki” – propozycje zagadnień badawczych, w ramach których mogą być realizowane np. prace dyplomowe lub projekty, których wyniki będą wykorzystywane później w metrologii.

Proponowane zagadnienia badawcze zostały podzielone na obszary tematyczne związane z głównymi kierunkami rozwoju gospodarki:

- » zaawansowane techniki pomiarowe,
- » zdrowie i bezpieczeństwo żywności,
- » energia i ochrona środowiska,
- » technologie cyfrowe.

Dodatkowo wskazane zostały istotne tematy związane z obszarem probiernictwa.

Ponadto GUM zaoferował wykorzystywanie posiadanej infrastruktury laboratoryjnej do prowadzenia badań oraz przeprowadzania praktyk przeddyplomowych, umożliwiających studentom zdobycie wymaganego obecnie doświadczenia zawodowego.





## UMOWY I POROZUMIENIA

Wyrazem zacieśnienia współpracy GUM z różnymi podmiotami gospodarki było podpisanie sześciu umów, w tym jednej z instytucją zagraniczną.

Główne założenia umów podpisanych przez GUM z Akademią Górniczo-Hutniczą, Uniwersytetem Mikołaja Kopernika oraz z Uniwersytetem Zielonogórskim to:

- » inicjowanie i realizacja wspólnych przedsięwzięć naukowych, badawczych i rozwojowych w zakresie metrologii,
- » wzajemna pomoc przy realizacji prac dyplomowych, doktorskich i habilitacyjnych oraz organizowanie i prowadzenie szkoleń specjalistycznych, wykładów i seminariów,
- » wspieranie i inspirowanie rozwoju krajowego przemysłu.

Nawiązanie i prowadzenie współpracy w zakresie udostępniania, utrzymania i rozwoju uniwersalnego protokołu komunikacyjnego łączącego kasy rejestrujące z zewnętrznymi terminalami płatniczymi, to zadania wynikające z porozumienia zawartego przez GUM z Fundacją Rozwoju Obrotu Bezgotówkowego oraz Ministrem Przedsiębiorczości i Technologii.

Z firmą APM PRO Sp. z o.o. zajmującą się, między innymi, systemami informatycznymi wspierającymi bezpieczeństwo ruchu drogowego GUM podpisał porozumienie w sprawie wzajemnej współpracy w obszarze badań naukowych, prac rozwojowych i innych przedsięwzięć związanych z metrologią.



### AGREEMENTS AND ARRANGEMENTS

Signing six agreements including with a foreign institution, demonstrated the closer cooperation of the GUM and various business entities.

The main assumptions of the agreements signed by the GUM with the AGH University of Science and Technology, Nicolaus Copernicus University, and the University of Zielona Góra include:

- initiation and performance of joint scientific, research and development undertakings within the scope of metrology,
- mutual support for the execution of diploma, doctoral and habilitation theses, as well as for the organisation and conducting of specialised training, lectures and seminars,
- support and provision of inspiration for the development of the national industry.

The establishment and management of cooperation within the scope of the provision, maintenance and development of a universal communication protocol connecting cash registers with external payment terminals constitute the tasks resulting from an agreement concluded by the GUM with the Foundation for Development of Cashless Payments and the Minister of Entrepreneurship and Technology.

The GUM signed an agreement on mutual cooperation in the area of scientific research, development works and other metrology-related undertakings with APM PRO Sp. z o.o. – the company dealing with, among others, IT systems supporting road traffic safety.

The GUM strengthened its cooperation with a Ukrainian metrology institute – National Scientific Centre, Institute of Metrology, by signing a Memorandum on cooperation in the field of metrology. It assumes the initiation of joint R&D undertakings, joint participation in European research programmes, exchange of metrological knowledge, participation in comparisons, and establishment of joint expert groups.

GUM wzmocnił współpracę z ukraińską instytucją metrologiczną – National Scientific Centre, Institute of Metrology podpisując Memorandum on cooperation in the field of metrology. Umowa zakłada inicjowanie wspólnych przedsięwzięć badawczo-rozwojowych, wspólny udział w europejskich programach badawczych, wymianę wiedzy metrologicznej, udział w porównaniach, ustanowienie wspólnych grup eksperckich.



## KONSULTACYJNE ZESPOŁY METROLOGICZNE

W ramach Konsultacyjnych Zespołów Metrologicznych (KZM) kontynuowano dialog z zewnętrznymi środowiskami gospodarczymi, eksperckimi i naukowymi. Wymiana poglądów, oczekiwań, osiągnięć i doświadczeń ułatwiła identyfikację potrzeb polskiej gospodarki w zakresie świadczonych przez GUM i Jednostki Terenowe (JT) usług.

W 2018 r. były prowadzone prace w ramach 9 Konsultacyjnych Zespołów Metrologicznych, w tym w dwóch nowo powołanych: pierwszy ds. pojazdów o napędzie elektrycznym oraz ds. rozwoju przemysłu województwa świętokrzyskiego. Z kolei zakres działalności KZM ds. zdrowia został rozszerzony o sprawy dotyczące bezpieczeństwa żywności.

W ramach prac Grupy Roboczej ds. budowy infrastruktury metrologicznej w dziedzinie akustyki podwodnej Konsultacyjnego Zespołu Metrologicznego ds. Środowiska i Zmian Klimatycznych podjęto wstępną decyzję o utworzeniu Pracowni Akustyki Podwodnej działającej w ramach Laboratorium Akustyki i Drgań GUM z lokalizacją w budynku Okręgowego Urzędu Miar w Gdyni-Witomino. Opracowano wstępną koncepcję polskiego systemu metrologicznego w dziedzinie akustyki podwodnej.

W ciągu roku odbyło się 40 spotkań roboczych, w których udział wzięli pracownicy GUM oraz przedstawiciele m.in. instytucji rządowych, administracji, instytutów naukowych, uczelni, stowarzyszeń/zrzeszeń branżowych, spółek państwowych i prywatnych oraz producentów. Efektem szerokiej współpracy są opracowania nowych regulacji prawnych (prawna kontrola przyrządów pomiarowych, wymagania metrologiczne dla przyrządów do pomiaru prędkości, manometrów, dowodowych analizatorów wydechu, kontrola przyrządów wykorzystywanych w geodezji itp.), projekty nowych stanowisk pomiarowych (budowa pracowni akustyki podwodnej, rozwój sieci porównań światłowodowych wzorców czasu i częstotliwości itp.).

*Stanowisko do wyznaczania impedancji akustycznej symulatora ucha.*

## CONSULTATIVE METROLOGY TEAMS

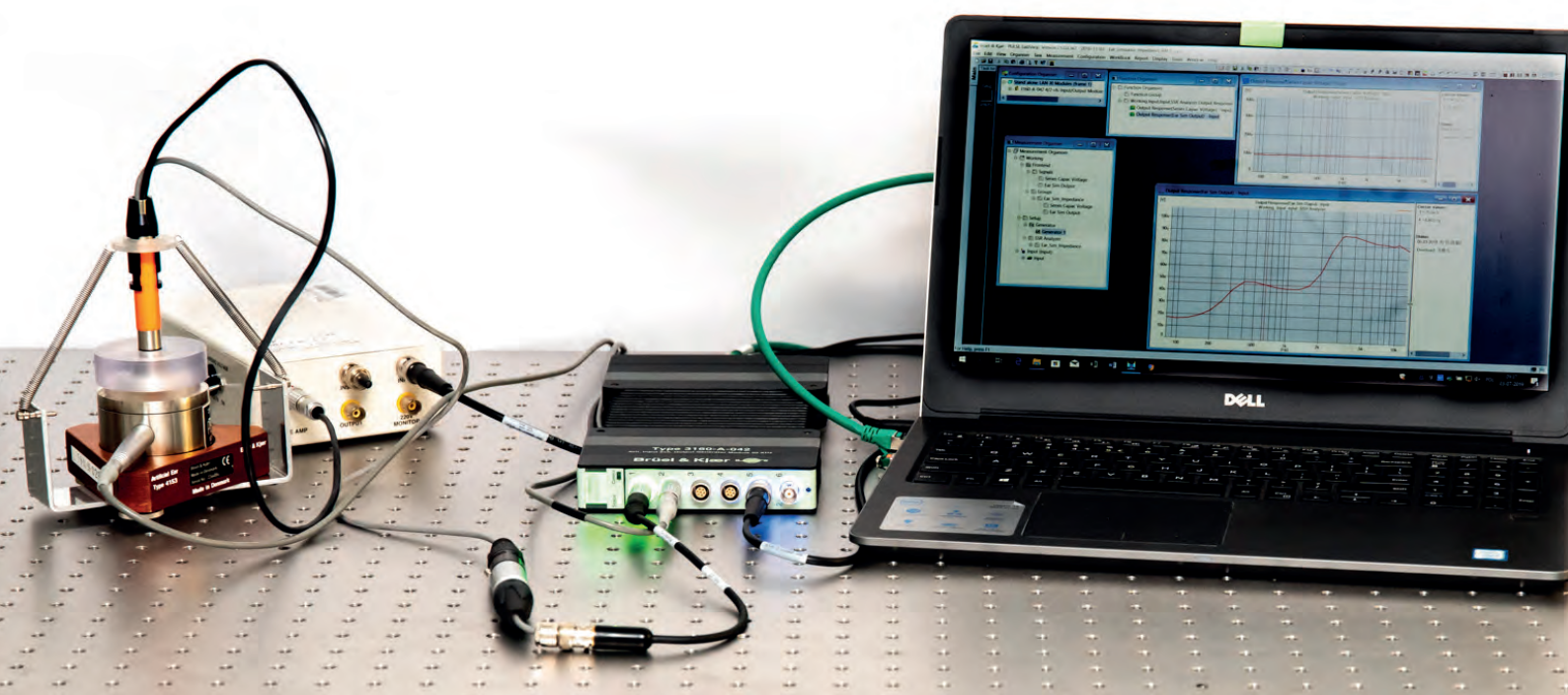
Within the framework of the Consultative Metrology Teams (KZMs), the dialogue with external business, expert and academic communities was continued. The exchange of opinions, expectations, achievements and experience facilitated the identification of the needs of the Polish economy within the scope of services provided by the GUM and Regional Units (JT).

In 2018, works were conducted in 9 Consultative Metrology Teams, including two newly appointed: the first for electric vehicles and the second for the industrial development of the Świętokrzyskie Voivodeship. In turn, the scope of activities of the Consultative Metrology Team for health was extended by matters concerning food safety.

Within the framework of works of the Working Group for the development of metrological infrastructure in the field of underwater acoustics of the Consultative Metrology Team for environment and climate change, an initial decision was made on the establishment of the Underwater Acoustics Section operating under the Acoustics and Vibration Laboratory of the GUM, located in the building of the Regional Office of Measures in Gdynia-Witomino. An initial concept of the Polish metrological system in the area of underwater acoustics was developed.

Throughout the year, 40 working meetings took place, participated in by GUM employees, and representatives of, for example, governmental institutions, administration, scientific institutes, universities, sectoral associations/societies, public and private companies, as well as manufacturers. This extensive cooperation has resulted in the development of new legal regulations (legal control of measuring instruments, metrological requirements for speed measuring instruments, manometers, probative exhaust analysers, the control of instruments applied in geodesy, etc.), designs of new measuring stations (construction of the underwater acoustics section, development of the network of comparisons of fibre-optic time and frequency standards, etc.).

Station by determination of acoustic impedance of ear simulator.



## NOWE USŁUGI

Podjęmowano szereg działań związanych z budową nowych i modernizacją istniejących stanowisk pomiarowych, które w efekcie zwiększyły ofertę usług GUM i JT. Podstawą do ich rozpoczęcia były wyniki prac KZM-ów oraz bezpośrednie kontakty z klientami, które wskazywały na potrzebę uruchomienia nowych usług, opracowania nowych metod pomiarowych czy budowę nowych wzorców. Rozszerzono zakres i zoptymalizowano proces usług metrologicznych, badań do oceny zgodności, zatwierdzenia typu i legalizacji.

Nowe usługi oferowane przez GUM to:

- » wykonywanie oceny zgodności według modułu D – ocena zgodności z typem w oparciu o zapewnienie jakości procesu produkcji na podstawie dyrektyw MID (Measuring Instruments Directive) i NAWID (Non-Automatic Weighing Instruments Directive) – rozszerzono zakres notyfikacji GUM – JN 1440,
- » wzorcowanie przetworników uderzeń zgodnie z normą ISO 16063-22,
- » wzorcowanie symulatorów ucha rozszerzone o wyznaczania impedancji akustycznej,
- » analiza jednorodności partii materiału odniesienia, przeznaczonego do certyfikacji, wewnątrz i pomiędzy opakowaniami, zgodnie z zaleceniami normy ISO 17034 i przewodnika ISO Guide 35,
- » wzorcowanie mierników zniekształceń harmonicznnych (THD),
- » wzorcowanie mierników współczynnika fali stojącej (WFS),
- » wzorcowanie generatorów wyładowań elektrostatycznych (ESD),
- » pomiary na potrzeby ekspertyz urządzeń wyposażonych w układy czuwania (Stand-by),
- » homologacja typu tachografów lub ich elementów składowych,
- » wydawanie świadectw funkcjonalności tachografów i ich elementów składowych,
- » certyfikacja podmiotów szkolących techników warsztatów tachografów.

Ponadto dokonano analizy potrzeb i możliwości rozszerzenia zakresu kontroli probierczej w dziedzinie gemmologii i metali inwestycyjnych – w odpowiedzi na potrzeby klientów.

*Wykorzystując międzynarodowo uznaną bazę wzorców pomiarowych GUM wykonywał usługi metrologiczne na najwyższym poziomie metrologicznym, a także usługi niewykonywane przez sieć krajowych laboratoriów, ze względu na ich niekomercyjny choć nadal bardzo istotny charakter.*

## NEW SERVICES

A series of activities connected with the construction of new, and the modernisation of existing, measuring stations were performed, which, as a result, increased the offer of the GUM and Regional Units' services. They were commenced based on the Consultative Metrology Team's work results and direct contact with customers, indicating the need for launching new services, developing measuring methods and creating new standards. The scope was extended, while the process of metrological services, tests for conformity assessment, type approval and legalisation was optimised.

The new services offered by the GUM include:

- performance of conformity assessment according to module D – type conformity based on the quality assurance for production processes according to the MID (Measuring Instruments Directive) and NAWID (Non-Automatic Weighing Instruments Directive) – the scope of the GUM notification was extended – JN 1440,
- calibration of impact transducers according to ISO 16063-22,
- calibration of ear simulators extended by determinations of acoustic impedance,
- analysis of the uniformity of a lot of reference material, intended for certification, inside and between packages, according to the recommendations of ISO 17034 and ISO Guide 35,
- calibration of total harmonic distortion (THD) meters,
- calibration of standing wave ration (SWR) meters,
- calibration of electrostatic discharge generators (ESD),
- measurements for the purpose of expertise of equipment with stand-by systems,
- type-approval of tachographs and their components,
- issuance of functional certificates for tachographs and their components,
- certification of entities training tachograph workshop technicians.

Moreover, an analysis of the needs and possibilities of extending the scope of assaying inspections within the scope of gemmology and investment metals was conducted – in response to customer needs.

While using an internationally recognised base of measurement standards, the GUM performed metrological services at the top metrological level, as well as services not rendered by the network of domestic laboratories due to their non-commercial, yet very significant, nature.

# GUM DLA BEZPIECZEŃSTWA PAŃSTWA I OBYWATELI

GUM FOR THE STATE AND CITIZEN SECURITY

## CONTROL MEASURES

An effective protection system for state economic and technical security, and the safety of the interest of its citizens, constitutes one of the most important measures of the GUM and Regional Units. In 2018, those measures covered:

- simplification of legal regulations,
- application of an effective control system within the scope of measuring instruments and packaged goods,
- implementation of an effective testing system for software and metrological data in cash registers and measuring instruments,
- improvement of research methods, modernisation of test apparatuses and devices to assay precious metal products.

For the protection of the security of the economy and consumer rights, supervisory actions for the observance of the applicable law were conducted resulting from the following Acts: the Measure Act, Hallmarking Act, Act on Packaged Goods and on the Digital Tachograph System, and executive acts to those Acts.

In addition, information activities concerning the applicable provisions resulting from the above-mentioned Acts were conducted.

The GUM's response to an increasing interest in supervision over measuring instruments and the market of packaged goods from the side of administration and manufacturers was constituted by meetings of the GUM experts with representatives of public administration offices dealing with packaged goods, including the Agricultural and Food Quality Inspection and the Ministry of Agriculture and Rural Development. During these meetings, the GUM experts explained how to properly apply the provisions of the Act on Packaged Goods in practice.

In 2018, 17,881 units were controlled in the following areas:

- measuring instruments being subject to legal metrological control,
- entities and enterprises to whom the President of the GUM granted its authorisations or permits to perform the specific activity,
- packing entities,
- sites processing, producing, repairing and trading precious metal products.

## DZIAŁANIA KONTROLNE

*Efektywny system ochrony bezpieczeństwa gospodarczego i technicznego państwa oraz interesów obywateli to jedno z ważniejszych działań GUM i JT.*

W 2018 roku działania te obejmowały:

- » uproszczenie przepisów prawnych,
- » zastosowanie skutecznego systemu kontroli w zakresie przyrządów pomiarowych i towarów paczkowanych,
- » wdrożenie sprawnego systemu badań oprogramowania i danych metrologicznych w kasach rejestrujących i przyrządach pomiarowych,
- » doskonalenie metod badawczych, modernizację aparatury badawczej i urządzeń do oznaczania wyrobów z metali szlachetnych cechami probierczymi.

W trosce o ochronę bezpieczeństwa obrotu gospodarczego i praw konsumenta prowadzono działania nadzorcze nad przestrzeganiem obowiązującego prawa, wynikającego z ustaw: Prawo o miarach, Prawo probiercze, o towarach paczkowanych i o systemie tachografów cyfrowych oraz aktów wykonawczych do tych ustaw.

Prowadzono także działania informacyjne o obowiązujących przepisach wynikających z ww. ustaw.

Odpowiedzią GUM na rosnące zainteresowanie nadzorem nad przyrządami pomiarowymi i rynkiem towarów paczkowanych ze strony administracji oraz producentów były spotkania ekspertów GUM z przedstawicielami urzędów administracji publicznej, które zajmują się towarami paczkowanymi, w tym m.in. Inspekcji Jakości Handlowej Artykułów Rolno-Spożywczych oraz Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi. W trakcie tych spotkań eksperci GUM wyjaśniali jak prawidłowo stosować w praktyce przepisy ustawy o towarach paczkowanych.

W 2018 roku skontrolowano 17 881 jednostek w obszarach obejmujących:

- » przyrządy pomiarowe podlegające prawnej kontroli metrologicznej,
- » podmioty i przedsiębiorców, którym Prezes GUM udzielił upoważnień lub zezwoleń na wykonywanie określonej działalności,
- » podmioty paczkujące,
- » miejsca prowadzenia przetwórstwa, wyrobu, naprawy i obrotu wyrobami z metali szlachetnych.

## DZIAŁANIA REGULACYJNE

W 2018 r. podjęto szereg działań na rzecz uproszczeń przepisów prawnych i ich dostosowania do potrzeb podmiotów gospodarczych.

Przygotowano projekt rozporządzenia ministra właściwego do spraw gospodarki w sprawie prawnej kontroli metrologicznej przyrządów pomiarowych. Podstawowa zmiana zawarta w proponowanych przepisach dotyczy określenia szczegółowego sposobu dokonywania legalizacji za pomocą metody statystycznej, rodzajów przyrządów pomiarowych, które mogą podlegać legalizacji dokonywanej za pomocą tej metody oraz warunków jednorodności partii przyrządów pomiarowych.

Weszła w życie ustawa o tachografach. W nowej ustawie znalazły się upoważnienia dla ministra właściwego do spraw gospodarki do określenia szczegółowych zagadnień w formie rozporządzeń, które mają zastąpić obowiązujące dotychczas akty wykonawcze wydane na podstawie ustawy Prawo o miarach i ustawy o systemie tachografów cyfrowych.

Ponadto przygotowano projekty rozporządzeń:

1. w sprawie zezwoleń na prowadzenie działalności w zakresie instalacji, sprawdzania, przeglądów i napraw tachografów,
2. w sprawie opłat za czynności organów administracji miar związane z tachografami,
3. w sprawie wzoru certyfikatu technika warsztatu,
4. w sprawie urządzeń niezbędnych do wykonywania instalacji, sprawdzania, przeglądów i napraw tachografów analogowych lub cyfrowych,
5. w sprawie egzaminu z zakresu sprawdzania i przeglądów tachografów analogowych lub tachografów cyfrowych,
6. w sprawie dodatkowych badań tachografu i doprowadzenia go do prawidłowego działania,
7. w sprawie szkoleń dla techników warsztatu.

### REGULATORY MEASURES

In 2018, a series of measures were conducted for the benefit of the simplification of legal regulations and their adjustment to the needs of business entities.

A draft regulation of the minister of economy on the legal metrological control of measuring instruments was drawn up. The basic change included in the proposed provisions concerns the determination of a detailed method of legalisation with the use of a statistical method, the types of measuring instruments that may be subject to legalisation with the use of this method, and conditions for the uniformity of a lot of measuring instruments.

The Act on Tachographs came into force. The new Act contains authorisations for the minister of economy to determine the specific issues in the form of regulations, which are to replace the previously valid implementing acts issued on the basis of the Act on Measures and the Act on the Digital Tachograph System.

Moreover, the following draft regulations were drawn up:

1. on permissions to conduct activities within the scope of the installation, verification, inspection and repair of tachographs,
2. on fees for operations of the administration of measures bodies related to tachographs,
3. on the example of the workshop technician certificate,
4. on devices necessary for the installation, verification, inspection and repair of analogue and digital tachographs,
5. on the exam within the scope of checking and inspecting analogue tachographs and digital tachographs,
6. on additional tachograph tests and ensuring their proper operation,
7. on the training for workshop technicians.

# GUM – EUROPA – ŚWIAT

GUM – EUROPE – WORLD

Międzynarodowa współpraca w dziedzinie metrologii podyktowana jest ważnymi względami gospodarczymi, społecznymi i naukowymi. Wynika to z wpływu światowej metrologii na gospodarki narodowe. Główną rolę w światowym systemie miar odgrywają krajowe instytucje metrologiczne (NMI).

*GUM, jako krajowa instytucja metrologiczna, reprezentuje Polskę w międzynarodowych organizacjach metrologicznych. Jest źródłem informacji na temat najnowszych tendencji i rozwiązań w metrologii dla podmiotów gospodarczych i organów regulacyjnych, dzięki czemu umacnia pozycję gospodarki polskiej w warunkach konkurencji międzynarodowej.*

International cooperation in the area of metrology is justified by the important economic, social and scientific considerations. It results from the impact of global metrology on national economies. National metrology institutes (NMIs) perform the main role in the global system of measurements.

GUM, as a national metrology institute, represents Poland in international metrology organisations. It constitutes a source of information on the latest trends and solutions in metrology for business entities and regulatory bodies, thanks to which, it strengthens the Polish economy's position under the conditions of international competition.

## OBSZAR METROLOGII

W 2018 r. GUM uczestniczył w pracach organizacji międzynarodowych, był też organizatorem międzynarodowych spotkań, brał udział w porównaniach międzynarodowych i w wizytach peer-review.

Przedstawiciele GUM kontynuowali prace w Komitetach Doradczych przy Międzynarodowym Komitecie Miar (CC CIPM), w organach roboczych Międzynarodowej Organizacji Metrologii Prawnej (OIML), Europejskiego Stowarzyszenia Krajowych Instytucji Metrologicznych (EURAMET), Europejskiej Współpracy w Dziedzinie Metrologii Prawnej (WELMEC), a także w grupie roboczej Komisji Europejskiej ds. Przyrządów Pomiarowych, Organizacji Jednostek Notyfikowanych w zakresie Metrologii (NoBoMet) i w Międzynarodowym banku o materiałach odniesienia COMAR. Ponadto:

- GUM dołączył do grona członków obserwatorów Komitetu Doradczego CIPM (Międzynarodowego Komitetu Miar) ds. Długości – CCL, po zaprezentowaniu działalności Laboratorium Długości GUM na posiedzeniu CCL.
- Przedstawiciel GUM został wybrany do Komitetu Audytu Wewnętrznego Regionalnej Organizacji Metrologicznej EURAMET (IAC Internal Audit Committee).
- Pracownik Laboratorium Akustyki i Drgań w ramach peer-review dokonał oceny kompetencji technicznych Bulgarian Institute of Metrology (BIM) w dziedzinie drgań mechanicznych.

## AREA OF METROLOGY

In 2018, the GUM participated in works of international organisations, as well as it organised international meetings and participated in international comparisons and in peer-review visits.

The GUM representatives continued their works in Consultative Committees at the International Committee for Weights and Measures (CC CIPM), in working bodies of the International Organisation of Legal Metrology (OIML), European Association of National Metrology Institutes (EURAMET), European Cooperation in Legal Metrology (WELMEC), as well as in the working group of the European Commission for Measuring Instruments, Organisation of Notified Bodies in the area of Metrology (NoBoMet) and in the International Bank of Reference Materials COMAR. In addition:

- GUM joined the members-observers of the Consultative Committee CIPM (International Committee for Weights and Measures) for Length – CCL, after presentation of the activities of the GUM Length Laboratory in the CCL meeting.
- The GUM representative was selected for the Internal Audit Committee (IAC) of the Regional Metrological Organisation EURAMET.
- An employee of the Acoustic and Vibration Laboratory, under peer-review, assessed the technical competences of the Bulgarian Institute of Metrology (BIM) in the area of mechanical vibrations.

## MEETINGS OF THE WORKING GROUPS OF INTERNATIONAL ORGANISATIONS

In 2018, the GUM organised three international meetings:

- The sixth meeting of the Working Group of the Technical Committee OIML TC17/SC7 Breath testers dealing with issues related to the legal metrological control of breath analysers,
- Working Group WELMEC WG 11 Utility Meters, dealing with instruments for utility measurement,
- The 26th meeting of the Working Group of the Consultative Committee for Time and Frequency for the Two-Way Method of Time and Frequency Satellite Transfer (CCTF TWSTFT WG) under the Consultative Committee for Time and Frequency of the International Committee for Weights and Measures.

## EMPIR RESEARCH PROJECTS

2018 is another year of GUM participation in the European Metrology Programme for Innovation and Research (EMPIR). The GUM experts, under international consortia, were completing R&D projects resulting from the needs of the global economy.

GUM participated in 12 research projects:

- 14RPT02 AWICal: Traceable calibration of automatic weighing instruments operating in dynamic mode,
- 14RPT01 ACQ-PRO: Towards the propagation of AC Quantum Voltage Standards,
- 14RPT03 ENVCRM: Matrix reference materials for environmental analysis,
- 15RPT01 RFMicrowave: Development of RF & microwave metrology capability,
- 16RPT02 ALCOREF: Certified forensic alcohol reference materials,
- 16RPT03 inTENSE: Developing research capabilities for traceable intraocular pressure measurements,
- 17RPT02 RhoLiq: Establishing traceability for liquid density measurements,
- 17NRM03 EUCoM: Standards for the evaluation of the uncertainty of coordinate measurements in industry,
- 17IND03 LAVA: Large Volume Metrology Applications,
- SRT-r01 adOSSIG: Developing an infrastructure for improved and harmonised metrological checks of blood-pressure measurements,
- 17RPT 04 VersiCaL A versatile electrical impedance calibration laboratory based on digital impedance bridges,
- 17RPT03 DIG-AC: A digital traceability chain for AC voltage and current.

Three of the above projects were completed:

- 14RPT02 AWICal: Traceable calibration of automatic weighing instruments operating in dynamic mode.

## POSIEDZENIA GRUP ROBOCZYCH ORGANIZACJI MIĘDZYNARODOWYCH

W 2018 r. GUM był organizatorem 3 posiedzeń międzynarodowych:

- » 6. spotkania Grupy Roboczej Komitetu Technicznego OIML TC17/SC7 Breath testers zajmującej się problematyką związaną z prawną kontrolą metrologiczną analizatorów wydechu,
- » Grupy Roboczej WELMEC WG 11 Utility Meters, zajmującej się przyrządami do pomiaru mediów komunalnych,
- » 26. posiedzenia Grupy Roboczej Komitetu Konsultacyjnego Czasu i Częstotliwości do Spraw Metody Dwudrogowej Satelitarnego Transferu Czasu i Częstotliwości (CCTF TWSTFT WG) w ramach Komitetu Doradczego ds. Czasu i Częstotliwości Międzynarodowego Komitetu Miar.



## PROJEKTY BADAWCZE EMPIR

Rok 2018 to kolejny rok udziału GUM w Europejskim programie na rzecz innowacji i badań w dziedzinie metrologii (EMPIR). Eksperti GUM w ramach międzynarodowych konsorcjów realizowali projekty badawczo-rozwojowe wynikające z potrzeb światowej gospodarki.

GUM brał udział w 12 projektach badawczych:

- 14RPT02 AWICal: Traceable calibration of automatic weighing instruments operating in the dynamic mode,
- 14RPT01 ACQ-PRO: Towards the propagation of AC Quantum Voltage Standards,
- 14RPT03 ENVCRM: Matrix reference materials for environmental analysis,
- 15RPT01 RFMicrowave: Development of RF & microwave metrology capability,
- 16RPT02 ALCOREF: Certified forensic alcohol reference materials,
- 16RPT03 inTENSE: Developing research capabilities for traceable intraocular pressure measurements,
- 17RPT02 RhoLiq: Establishing traceability for liquid density measurements,
- 17NRM03 EUCoM: Standards for the evaluation of the uncertainty of coordinate measurements in industry,
- 17IND03 LAVA: Large Volume Metrology Applications,
- 17RPT 04 VersiCaL A versatile electrical impedance calibration laboratory based on digital impedance bridges,
- 17RPT03 DIG-AC: A digital traceability chain for AC voltage and current.

Trzy z powyższych projektów zostały zakończone:

- 14RPT02 AWICal: Traceable calibration of automatic weighing instruments operating in the dynamic mode.

In this project, the Polish party developed the calibration methods for vehicle scales to measure the mass and vehicle wheel/ axle load in motion applied in dynamic mass measurements, as well as it participated in the process of validation of the developed scale calibration methods applied in dynamic mass measurements.

- 14RPT01 ACQ-PRO: Towards the propagation of AC Quantum Voltage Standards.

This project aimed at the extension of knowledge about a quantum standard of AC voltage using the Josephson effect. The project's measurable result was constituted by the transfer of knowledge and technology from advanced NMIs to institutions planning the construction of a quantum standard of alternate current and the development of a practical guide containing all of the necessary information allowing for the activation and proper operation of the standard. In addition, the basis for cooperation among experts from the European NMIs was set up in the area of measurements of AC voltage obtained from the quantum effect.

- 14RPT03 ENVCRM: Matrix reference materials for environmental analysis.

This project is aimed at the development of matrix reference materials for environmental analysis. Healthy ecosystems constitute the aim of the European water policy, as clean water is essential for public health and the natural environment. The EU Water Framework Directive requires monitoring of the chemical composition of surface water according to the determined list of priority substances, including such metals as nickel, lead and cadmium, and their compounds. In the EMPIR 14RPT03 project, new types of matrix reference materials compliant with the EU directive requirements were developed and tested.

The following projects have been launched:

- 18HLT04 UHDpulse: Metrology for advanced radiotherapy using particle beams with ultra-high pulse dose rates,
- 18SIB01 GeoMetre: Large-scale dimensional measurements for geodesy
- 18SIB05 ROCIT: Optical clocks for the redefinition of the SI second
- 18SIB09 TEMMT: Traceability for electrical measurements at millimetre-wave and terahertz frequencies for communications and electronics technologies
- 18RPT01 Probe Trace: Traceability for contact probe and stylus instrument measurements
- 18RPT02 adOSSIG: Developing an infrastructure for improved and harmonized metrological checks of blood-pressure measurements.

W ramach projektu strona polska opracowała metody wzorcowania wag samochodowych do pomiaru masy i nacisku kół/osi pojazdów w ruchu stosowanych w dynamicznych pomiarach masy oraz uczestniczyła w procesie walidacji opracowanych metod wzorcowania wag stosowanych w dynamicznych pomiarach masy.

- 14RPT01 ACQ-PRO: Towards the propagation of AC Quantum Voltage Standards.

Celem projektu było poszerzanie wiedzy na temat kwantowego wzorca napięcia przemiennego wykorzystującego efekt Josephsona. Wymiernym rezultatem projektu był transfer wiedzy i technologii z zaawansowanych NMI do instytucji dopiero planujących budowę kwantowego wzorca napięcia przemiennego oraz stworzenie praktycznego przewodnika, w którym zawarte są wszystkie niezbędne informacje pozwalające na uruchomienie i poprawną eksploatację wzorca. Stworzona została także baza do współpracy pomiędzy ekspertami z europejskich NMI w dziedzinie pomiarów napięcia przemiennego uzyskanego z efektu kwantowego.

- 14RPT03 ENVCRM: Matrix reference materials for environmental analysis.

Projekt miał na celu wytworzenie matrycowych materiałów odniesienia dla analiz w ochronie środowiska. Zdrowy stan ekosystemów to cel europejskiej polityki wodnej, ponieważ czysta woda ma zasadnicze znaczenie dla zdrowia publicznego i środowiska naturalnego. Ramowa dyrektywa wodna wymaga monitorowania składu chemicznego wód powierzchniowych, według wyznaczonej listy substancji priorytetowych, w tym metali takich jak: nikiel, ołów i kadm oraz ich związków. W ramach projektu EMPIR 14RPT03 wykonano i przebadano nowe typy matrycowych materiałów odniesienia spełniających wymagania dyrektywy unijnej.

Rozpoczęto realizację następujących projektów:

- 18HLT04 UHDpulse: Metrology for advanced radiotherapy using particle beams with ultra-high pulse dose rates,
- 18SIB01 GeoMetre: Large-scale dimensional measurements for geodesy
- 18SIB05 ROCIT: Optical clocks for the redefinition of the SI second
- 18SIB09 TEMMT: Traceability for electrical measurements at millimetre-wave and terahertz frequencies for communications and electronics technologies
- 18RPT01 Probe Trace: Traceability for contact probe and stylus instrument measurements
- 18RPT02 adOSSIG: Developing an infrastructure for improved and harmonized metrological checks of blood-pressure measurements.

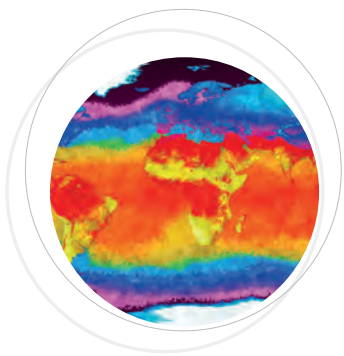


## EUROPEAN METROLOGY NETWORKS (EMN)

In 2018, the GUM joined works in the European Metrology Network project, approved by the General Assembly of EURAMET. The establishment of the concept of metrology networks results from the need for better coordination and development of sustainable metrology infrastructure.

The networks constitute an organisation of the National Metrology Institutes and Designated Institutes from various EURAMET member states conducting research concerning the specific project within the network.

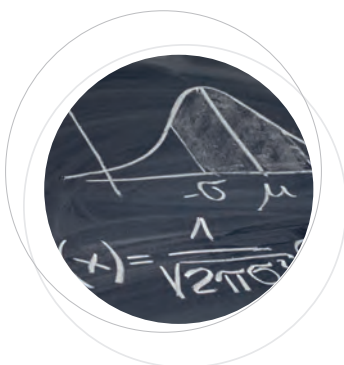
The GUM declared its participation in the following networks:



*Climate and Ocean Observation*



*Energy Gases*



*Mathematics and Statistics*



*Quantum Technologies*



*Smart Electricity Grids*



*Traceability in Laboratory Medicine*

## VISITS

On 8 and 12 June 2018, in the Central Office of Measures, we hosted Professor Alistair Forbes, a mathematician from the National Physical Laboratory (NPL, Great Britain), the world's leading National Metrology Institute. Professor Forbes gave an interesting lecture titled „Trust in Measurements, Trust in Data – the Role of Mathematical Sciences”. Moreover, the scholar discussed the cooperation of his institute with large British companies, using the NPL's services in the area of mathematics. The second meeting with prof. Alistair Forbes was dedicated to technical issues, including mathematical, which the GUM was occupied with.

## AREA OF ASSAYING

The Regional Assay Offices continued their international cooperation conducted under the Standing Committee of the Vienna Convention, Technical Working Group of that Convention, International Association of Assay Offices (IAAO) and the Visegrad Group (GV4). The GUM participated in the Round Robin and LABTEST long-term research programmes within the scope of testing samples of gold and silver alloys, both with the x-ray fluorescence method and with analytical methods: cupellation for gold alloys and potentiometric for silver alloys.

In addition the Regional Assay Offices and their local branches hosted four foreign delegations from Lithuania, the Czech Republic, Mongolia and Ukraine. OUPs employees also participated in a foreign jewellery fair in Vilnius.

## WIZYTY

8 i 12 czerwca 2018 r. w Głównym Urzędzie Miar gościliśmy profesora Alistaira Forbesa, matematyka z National Physical Laboratory (NPL, Wielka Brytania), wiodącej w świecie Krajowej Instytucji Metrologicznej. Profesor Forbes wygłosił ciekawy wykład zatytułowany „Zaufanie w pomiarach, zaufanie do danych – rola nauk matematycznych”. Ponadto uczony omówił współpracę swojej instytucji z dużymi brytyjskimi firmami, które korzystają z usług oferowanych przez NPL w dziedzinie matematyki. Drugie spotkanie z profesorem Alistairem Forbesem poświęcone było zagadnieniom technicznym, w tym matematycznym, którymi ma się zajmować GUM.

## OBSZAR PROBIERNICTWA

Okręgowe Urzędy Probiercze kontynuowały współpracę międzynarodową prowadzoną w ramach Stałego Komitetu Konwencji Wiedeńskiej, Technicznej Grupy Roboczej tej Konwencji, Międzynarodowego Stowarzyszenia Urzędów Probierczych (IAAO) oraz Grupy Wyszehradzkiej (GV4). Uczestniczono w wieloletnich międzynarodowych programach badawczych Round Robin i LABTEST w zakresie badania próbek stopów złota i srebra zarówno metodą fluorescencji rentgenowskiej, jak również metodami analitycznymi: kupelacyjną dla stopów złota i potencjometryczną dla stopów srebra.

Ponadto Okręgowe Urzędy Probiercze i ich wydziały zamiejscowe gościły 4 delegacje zagraniczne z: Litwy, Czech, Mongolii i Ukrainy. Pracownicy OUP brali także udział w zagranicznych targach jubilerskich w Wilnie.



# TRANSFER WIEDZY

## TRANSFER OF KNOWLEDGE

### TRAINING AND OTHER EVENTS

Within the framework of the transfer of knowledge, 132 training activities were conducted in the GUM and Regional Units, covering the methods of calibration and testing of measuring instruments, rules of conduct during a legal metrological control and conformity assessment, as well as issues of general metrology.

The GUM organised internships for students from the Warsaw University of Technology and the Cardinal Wyszyński University in Warsaw. Moreover, in the GUM laboratories, as each year, classes were organised for students of the Post-Graduate Studies of the University of Warsaw – Metrology in Chemistry.

In the Humidity Section of the Thermometry Laboratory, training was conducted for two employees of the Mechanics Reference Division from the Georgian Metrology Institute.

In 2018, a series of events were organised disseminating metrology-related knowledge.

As every year, GUM participated in the International Trade Fair of Analytical, Measurement and Control Technology (EUROLAB), where GUM employees presented a cycle of lectures concerning the future of metrology and the Central Office of Measures.

The GUM hosted the Meeting of the Calibrating Laboratory Section of the POLLAB Club, gathering over 60 participants – representatives of Polish calibrating laboratories.

In the new formula, consisting of industrial partners to jointly participate in various projects, a GUM station was organised at the Science Picnic of the Copernicus Science Centre. It allowed for the presentation of the latest technological solutions in the area of speed measurement. During the Science Picnic, the GUM station received very high marks in the organisers' evaluation report, and was awarded a special diploma.

In 2018, World Metrology Day was a special event for the Polish community of metrologists. Celebrations of the 100th anniversary of the GUM were officially started with a ceremony of unveiling, in the presence of employees and invited guests, of the bust of the first GUM director and founder, Zdzisław Erazm Rauszer.

In 2018, the Assay Office in Cracow celebrated the 175th anniversary of its uninterrupted operation. On that occasion, on 23 November 2018, a ceremonial seminar was organised in the Kraków City Hall, in the former palace of the Wielopolski family, in the Stanisław Wyspiański Meeting Hall, which provided that ceremony with an appropriate rank and setting. The seminar was organised under patronage of the GUM.



### SZKOLENIA I INNE WYDARZENIA

W ramach transferu wiedzy przeprowadzono w GUM i w JT 132 szkolenia obejmujące metody wzorcowania i badania przyrządów pomiarowych, zasady postępowania podczas prawnej kontroli metrologicznej i oceny zgodności, a także zagadnienia metrologii ogólnej.

GUM zorganizował praktyki dla studentów z Politechniki Warszawskiej i Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego. Ponadto w laboratoriach GUM odbyły się, jak co roku, ćwiczenia dla słuchaczy Podyplomowego Studium Uniwersytetu Warszawskiego – Metrologia w chemii.

W Samodzielnym Laboratorium Termometrii, Pracowni Wilgotności przeprowadzono szkolenie dla dwóch pracowników Mechanics Reference Division z Gruzińskiego Instytutu Metrologicznego.

Zorganizowano szereg wydarzeń o charakterze upowszechniającym wiedzę o metrologii.

Jak co roku GUM uczestniczył w Międzynarodowych Targach Analityki i Techniki Pomiarowych (EUROLAB), na których pracownicy GUM zaprezentowali cykl wykładów dotyczących przyszłości metrologii i Głównego Urzędu Miar.

GUM był gospodarzem Spotkania Sekcji Laboratoriów Wzorcujących Klubu POLLAB, które zgromadziło ponad 60 uczestników, przedstawicieli polskich laboratoriów wzorcujących.

W nowej formule, która polegała na włączeniu partnerów z przemysłu do wspólnego udziału w różnych przedsięwzięciach, zorganizowano stoisko GUM na Pikniku Naukowym Centrum Nauki Kopernik. Dzięki temu możliwe było zaprezentowanie najnowszych rozwiązań technologicznych w obszarze pomiarów prędkości. Stoisko GUM podczas Pikniku Naukowego uzyskało bardzo wysokie noty w raporcie ewaluacyjnym organizatorów, a także zostało wyróżnione specjalnym dyplomem.

W 2018 r. Światowy Dzień Metrologii był szczególnym wydarzeniem dla polskiego środowiska metrologów. Oficjalnie rozpoczęto obchody 100-lecia GUM od uroczystości odsłonięcia, w obecności pracowników i zaproszonych gości, popiersia pierwszego dyrektora i założyciela GUM Zdzisława Erazma Rauszera.

Niemniej ważnym wydarzeniem był jubileusz Urzędu Probierczego w Krakowie, który obchodził 175-lecie swojej nieprzerwanej działalności. Z tej okazji, 23 listopada 2018 r. odbyło się uroczyste seminarium, zorganizowane w siedzibie Urzędu Miasta Krakowa, w dawnym pałacu Wielopolskich, w Sali Obrad im. Stanisława Wyspiańskiego, co nadało tej uroczystości odpowiednią rangę i oprawę. Seminarium zostało zorganizowane pod patronatem GUM.

## GUM FOR CHILDREN – SECRETS OF THE WORLD OF METROLOGY

In 2018, a series of educational activities for the youth were conducted. An offer of metrological workshops was extended and educational and promotional materials were developed.

Together with the Office of Electronic Communications, SMART CITY software workshops were organised. In addition, cooperation was established with the Children's University, organising dedicated metrological workshops for seven- and eight-year-olds.

How we measure time, why we need clocks, calendars – these are the subjects of the workshop organised for the first class of the Children's University. Six-year-olds found out about what time is, and how we measure it depending on various needs.

In the research project "Invention", GUM employees introduced the first and second class students from the Albert Einstein Elementary School in Nowy Dwór Mazowiecki to the secrets of the world of metrology. They conducted classes on the basic physical concepts, such as time and mass.

GUM prepared shows, known and enjoyed by children, within the framework of celebrating Children's Day in the gardens of the Chancellery of the Prime Minister. Novelties were presented: a stall on SI units, a maglev train, and stall with cash registers filled with specially made metrological banknotes – GUMzłoty. During the event, GUM employees conducted several hundreds of various measurements. The most active participants in the shows received souvenirs and a brochure for children promoting the fundamental knowledge about the units of measurement: "From the kilogram to the candela... a short journey through the basic units of measurement for juniors".

## GUM DLA DZIECI – TAJNIKI ŚWIATA METROLOGII

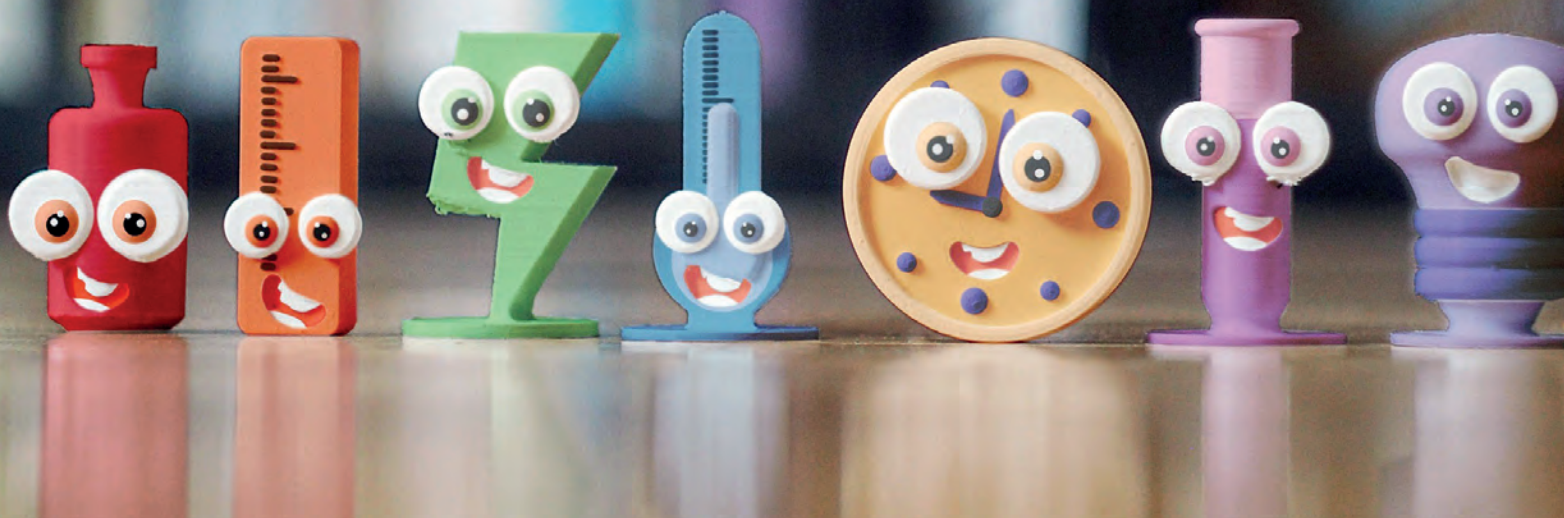
W 2018 r. przeprowadzono szereg działań edukacyjnych dla „najmłodszych”. Rozszerzono ofertę warsztatów metrologicznych i przygotowano materiały edukacyjne i promocyjne.

Wspólnie z Urzędem Komunikacji Elektronicznej zorganizowano warsztaty z oprogramowania SMART CITY. Podjęto także współpracę z Uniwersytetem Dziecięcym, organizując dla 7 i 8-latków dedykowane warsztaty metrologiczne.

Jak mierzymy czas, po co nam zegarki, kalendarze – to tematy warsztatu, zorganizowanego dla pierwszego rocznika Uniwersytetu Dziecięcego. Sześcioletki dowiedziały się, czym jest czas, w jaki sposób mierzymy go w zależności od różnych potrzeb.

W ramach projektu badawczego „Wynalazek”, pracownicy GUM wprowadzali uczniów klas I i II Szkoły Podstawowej im. A. Einsteina w Nowym Dworze Mazowieckim w tajniki świata metrologii. Prowadzili zajęcia na temat podstawowych pojęć fizycznych, takich jak czas i masa.

W ramach obchodów Dnia Dziecka w ogrodach Kancelarii Premiera, GUM przygotował znane i lubiane przez dzieci pokazy. Zaprezentowane zostały nowości: stanowisko jednostek SI, pociąg magnetyczny oraz stanowisko z kasami fiskalnymi, wypełnione specjalnie wykonanymi na to wydarzenie metrologicznymi banknotami – GUMzłotymi. Pracownicy GUM wykonali w trakcie wydarzenia kilkaset różnego rodzaju pomiarów. Najaktywniejsi uczestnicy pokazów otrzymali pamiątkowe upominki i broszurę dla dzieci propagującą podstawową wiedzę o jednostkach miar „Od kilograma do kandel... krótka podróż przez podstawowe jednostki miar dla juniorów”.



## PUBLICATIONS

2018 was a breakthrough year with regard to the paper and electronic publications. Every publication was developed in accordance with the guidelines of the applicable identity handbook. 18 publications were developed and published, including three guides in the fields: thermometry, electricity and magnetism, and chemistry.

The achievements of GUM employees are reflected in numerous papers and reports in international and national academic publishing. Numerous conference materials in the form of papers or posters make up the majority therein. This achievement is supplemented by papers published in the GUM bulletin.

## PUBLIKACJE

2018 był rokiem przełomowym pod kątem publikowania wydawnictw papierowych i elektronicznych. Każde wydawnictwo opracowane zostało zgodnie z wytycznymi aktualnej książki znaku. Opracowano i opublikowano 18 wydawnictw, w tym 3 to przewodniki dziedzinowe: termometria, elektryczność i magnetyzm oraz chemia.

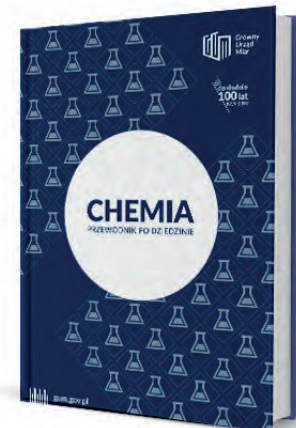
Dorobek pracowników GUM znajduje odbicie w licznych artykułach i raportach publikowanych na łamach międzynarodowych i krajowych wydawnictw naukowych. Znaczną jego część stanowią liczne materiały konferencyjne w postaci referatów lub posterów. Dorobek ten dopełniają artykuły publikowane w biuletynie GUM.

## ARTYKUŁY I RAPORTY PAPERS AND REPORTS

1. Z. Jiang, V. Zhang, Y-J. Huang, J. Achkar, D. Piester, S-Y. Lin, W. Wu, A. Naumov, S-H. Yang, J. Nawrocki, I. Sesia, C. Schlunegger, Z. Yang, M. Fujieda, A. Czubla, H. Esteban, C. Rieck, P. Whibberley: Use of software-defined radio receivers in two-way satellite time and frequency transfers for UTC computation. *Metrologia* 55 (2018) 685-698.
2. K. Szymaniec, R. Hendricks, K. Turza, B. Nagorny, P. Dunst, J. Nawrocki, P. Krehlik, L. Sliwczyński, A. Czubla: Operation of caesium fountain frequency standards with remote hydrogen maser references. *Metrologia*, vol. 55 (2018), s. 782-788.
3. R. Geckeler, A. Just, V. Vasilev, E. Prieto, F. Dvoraček, S. Zelenika, J. Przybylska, A. Duta, I. Victorov, M. Pisani, F. Saraiva, J-A. Salgado, S. Gao, T. Anusorn, S. Leng Tan, P. Cox, T. Watanabe, A. Lewis, K. P. Chaudhary, R. Thalmann, E. Banreti, A. Nurul, R. Fira, T. Yandayan, K. Chekirda, R. Bergmans, A. Lassila: Angle comparison using an autocollimator. *Metrologia*, vol. 55 (2018), Technical Supplement; 04001.
4. B. Kocjan, K. Krawczyk, L. Snopek, R. Jasiński, E. Dudek: Temperature chamber with precise temperature stability. Raporty Katedry Podstaw Elektrotechniki i Elektrotechnologii Politechniki Wrocławskiej.
5. D. Matkowska, J. Gębicka, Ł. Litwiniuk: Zmiana wartości widmowego współczynnika przepuszczania i gęstości widmowej widmowego współczynnika przepuszczania wzorców ciekłych typu STARNA na przestrzeni lat. Nauka i Przemysł metody spektroskopowe w praktyce nowe wyzwania i możliwości. ISBN 978-83-945225-4-4, s. 628.
6. S. Górnik, A. Zydorowicz, Ł. Litwiniuk: Przedstawienie wybranych przestrzeni barw, Nauka i Przemysł metody spektroskopowe w praktyce nowe wyzwania i możliwości. ISBN 978-83-945225-4-4, s. 623.
7. Z. Warsza, J. Puchalski: Estymacja macierzowa niepewności wieloparametrowych pomiarów pośrednich z przykładami. *Pomiary Automatyka Robotyka* 2/2018, s. 31-39.
8. Z. Warsza, J. Puchalski: Ocena niepewności prostokątnych składowych impedancji wyznaczanych pośrednio z pomiarów składowych biegunowych i vice versa. *Pomiary Automatyka Robotyka* 3/2018, s. 61-67.

# NASZE PUBLIKACJE W 2018 ROKU

OUR PUBLICATIONS IN 2018



## KONFERENCJE CONFERENCES

1. Z. Siejda: Możliwości GUM w zakresie wzorcowania aparatury do pomiaru uderzeń mechanicznych. Materiały XLVI Szkoły Zimowej Akustyki Środowiska i Wibroakustyki, Szczyrk, 2018.
2. A. Młyńska, D. Dobrowolska: The methods of measurement of acoustic parameters of IEC 60318-1 ear simulators. Materiały połączonej Konferencji – Acoustics 2018, Polskie Towarzystwo Akustyczne, Ustka 2018.
3. A. Młyńska, D. Dobrowolska: Acoustic Parameters of IEC 60318-1 Ear Simulators: A Comparison of Measurement Methods 2018. Joint Conference – Acoustics, IEEE Conferences 2018.
4. K. Listewnik, D. Dobrowolska: Development of metrological infrastructure in the field of underwater acoustics in Poland. Materiały połączonej Konferencji – Acoustics 2018, Polskie Towarzystwo Akustyczne, Ustka 2018.
5. K. Listewnik, D. Dobrowolska: Development of Metrological Infrastructure in the Field of Underwater Acoustics in Poland. Joint Conference – Acoustics, IEEE Conferences 2018.
6. D. Dobrowolska, J. Kolasa: Działalność Głównego Urzędu Miar w dziedzinie akustyki i drgań na tle potrzeb społecznych i gospodarczych Polski. Materiały konferencji "Problems and Progress in Metrology" PPM'2018, Szczyrk.
7. A. Czubla, P. Szterk, R. Osmyk: Pułapki w precyzyjnych pomiarach przedziałów czasu. Materiały konferencji "Problems and Progress in Metrology" PPM'2018, Szczyrk.
8. P. Szterk, A. Czubla, R. Osmyk, P. Krehlik, Ł. Śliwczynski: Precyzyjne dystrybutory sygnałów impulsowych. Materiały konferencji "Problems and Progress in Metrology" PPM'2018, Szczyrk.
9. A. Czubla, P. Szterk, R. Osmyk, B. Pinter, R. Lapuh, U. Dragonja, J. Tratnik: Final Characterization of InLambda delay standards for supplementary time interval comparisons. Proceeding of 2018 European Frequency and Time Forum (EFTF).
10. J. Dumańska: Chemiczne wzorce pomiarowe GUM. Materiały konferencji "Problems and Progress in Metrology" PPM'2018, Szczyrk.
11. D. Czutek: Projekty strategiczne Samodzielnego Laboratorium Długości Głównego Urzędu Miar. Materiały konferencji "Problems and Progress in Metrology" PPM'2018, Szczyrk.
12. M. Wiśniewski, D. Czutek, R. Szumski: Podsumowanie projektu EMRP IND53 LUMINAR Large Volume Metrology in Industry. Materiały konferencji "Problems and Progress in Metrology" PPM'2018, Szczyrk.
13. M. Orzepowski, D. Domańska-Mysłiwiec, D. Kołakowska, K. Krawczyk, M. Lisowski, M. Kampik: Initial tests of an active bridge designed to compare high resistance standards. Materiały konferencji "Problems and Progress in Metrology" PPM'2018, Szczyrk.
14. E. Dudek, R. Jasiński, L. Snopek, K. Krawczyk, M. Lisowski, B. Kocjan: New design of high resistance transfer devices and modernization of existing ones. Materiały konferencji "Problems and Progress in Metrology" PPM'2018, Szczyrk.
15. M. Kampik, M. Grzenik, J. Szutkowski, P. Zawadzki: Międzylaboratoryjne Porównanie Termicznych Wzorców Napięcia Przemienne. Materiały konferencji "Problems and Progress in Metrology" PPM'2018, Szczyrk.
16. M. Koszarny, R. Jasiński, J. Jursza, J. Szutkowski, P. Szterk: Kondensator wzorcowy 10 nF z dielektrykiem ceramicznym. Materiały konferencji "Problems and Progress in Metrology" PPM'2018, Szczyrk.
17. A. Podgórn: Znaczenie ekranowania w pomiarach pola magnetycznego. Materiały konferencji "Problems and Progress in Metrology" PPM'2018, Szczyrk.
18. Ł. Usydus: Pomiary efektywnego współczynnika odbicia generatorów mikrofalowych. Materiały konferencji "Problems and Progress in Metrology" PPM'2018, Szczyrk. Biuletyn GUM nr 2/2018.
19. M. Wojciechowski: Metrologia fal z zakresu THz. Materiały konferencji "Problems and Progress in Metrology" PPM'2018, Szczyrk.
20. M. Wojciechowski: Zwiększenie zakresu częstotliwości pracy komór GTEM. Materiały konferencji "Problems and Progress in Metrology" PPM'2018, Szczyrk.
21. M. Wojciechowski: Wzorcowa sieć sztuczna do pomiarów emisji przewodzonej urządzeń dużej mocy prądu stałego. Materiały konferencji "Problems and Progress in Metrology" PPM'2018, Szczyrk.
22. J. Szutkowski: Wpływ diodowych żarówek Led na błędy pomiaru energii elektrycznej czynnej. Czy domowe liczniki energii przekłamują pod wpływem obciążenia żarówkami Led – Jaka jest prawda. Materiały konferencji "Problems and Progress in Metrology" PPM'2018, Szczyrk.
23. G. Sadkowski: Wzorcowanie mostków do pomiaru błędów przekładników prądowych i napięciowych za pomocą systemu próbkującego. Materiały konferencji "Problems and Progress in Metrology" PPM'2018, Szczyrk.
24. L. Snopek, R. Jasiński, E. Dudek, B. Kocjan, K. Krawczyk: Temperature Chamber with Precise Temperature Stability. Materiały konferencji Conference on Precision Electromagnetic Measurements, Paryż 2018.
25. M. Kampik, M. Grzenik, J. Szutkowski, P. Zawadzki: Bilateralne porównanie termicznych wzorców napięcia przemienne. Materiały Konferencji Systemy Pomiarowe w Badaniach Naukowych i Przemysle 2018, Łągow 2018.
26. J. Szutkowski: Bezinwazyjne pomiary diagnostyczne transformatorów w przesyłowych sieciach energetycznych średniego i wysokiego napięcia. Materiały Konferencji Systemy Pomiarowe w Badaniach Naukowych i Przemysle 2018, Łągow 2018.

27. A. Tomaszewski: Wprowadzanie nowych metod wzorcowania obciążeń przekładników prądowych i napięciowych. Konferencja Systemy Pomiarowe w Badaniach Naukowych i Przemysle, Łagów 2018.
28. M. Wiśniewski, D. Czufeł, R. Szumski: Podsumowanie projektu EMRP IND53 LUMINAR Large Volume Metrology in Industry. Materiały konferencji "Problems and Progress in Metrology" PPM'2018, Szczyrk.
29. M. Koszarny, R. Jasiński, J. Jursza, J. Szutkowski, P. Szterk: Kondensator wzorcowy 10 nF z dielektrykiem ceramicznym. Materiały konferencji "Problems and Progress in Metrology" PPM'2018, Szczyrk.
30. J. Szewczul, G. Szajna: Gloss measurement – routine or challenge. Materiały VII Międzynarodowej Konferencji Oświetleniowej Krajów Grupy Wyszehradzkiej LUMEN V4 2018.
31. J. Szewczul, G. Szajna: Pomiary połysku – rutyna czy wyzwanie. Materiały XXVI Krajowej Konferencji Oświetleniowej TECHNIKA ŚWIETLNA 2018, Warszawa 2018.
32. Ł. Litwiniuk: Działalność Głównego Urzędu Miar w dziedzinie fotometrii i radiometrii. Materiały konferencji "Problems and Progress in Metrology" PPM'2018, Szczyrk.
33. R. Sarnecki, W. Wiśniewski, W. Ślusarski, P. Wiłkojć: Traceable calibration of automatic weighing instruments operating in dynamic mode. MATEC Web of Conference, Bydgoszcz 2018.
34. E. Malejczyk: Certyfikacja materiałów odniesienia zgodnie z zaleceniami Przewodnika ISO 35 na przykładzie wybranego ciekłego wzorca gęstości. Materiały konferencji "Problems and Progress in Metrology" PPM'2018, Szczyrk.
35. J. Wildner, A. Zadworny: Nowa metoda wzorcowania stanowisk z kontrolnymi zbiornikami dzwonowymi. Materiały konferencji "Problems and Progress in Metrology" PPM'2018, Szczyrk.
36. W. Gosk: Weryfikacja wpływu porównań prowadzonych w warunkach zrównoważonego eksperymentu wewnątrzlaboratoryjnego na CMC laboratorium wzorcującego. Materiały konferencji "Problems and Progress in Metrology" PPM'2018, Szczyrk.
37. R. Jarosz: Równoważność i wzajemne uznawanie wyników pomiarów dla komór klimatycznych. Materiały konferencji "Problems and Progress in Metrology" PPM'2018, Szczyrk.
38. M. Kozicki: Redefinicja kelwina – metody pomiaru temperatury termodynamicznej. Materiały konferencji "Problems and Progress in Metrology" PPM'2018, Szczyrk.
39. J. Puchalski, P. Fotowicz: Propagacja niepewności przy wyznaczaniu obszaru rozszerzenia trójwymiarowego menzurandu wektorowego. Materiały konferencji "Problems and Progress in Metrology" PPM'2018, Szczyrk.
40. M. Mosiądz, J. Wójcik, J. Sobiech: Bezpieczeństwo cyfrowe a rzetelność pomiaru. Materiały konferencji "Problems and Progress in Metrology" PPM'2018, Szczyrk.
41. M. Mosiądz, J. Sobiech, J. Wójcik: Bezpieczeństwo oprogramowania metrologicznego. Materiały Międzynarodowej Konferencji Metrologów, Szczecin-Kopenhaga 2018.
42. E. Burcon: Propagacja niepewności w pomiarach temperatury. Materiały konferencji "Problems and Progress in Metrology" PPM'2018, Szczyrk.

## BIULETYN GUM GUM BULLETIN

1. D. Dobrowolska, J. Kolasa: Działalność Głównego Urzędu Miar w dziedzinie akustyki i drgań na tle potrzeb społecznych i gospodarczych Polski. Biuletyn GUM nr 2/2018.
2. A. Hys, J. Dumańska, K. Tworek: Stężenie pyłów zawieszonych PM10 w Polsce w 2015 roku – porównanie danych z serwisu CAMS programu COPERNICUS z danymi Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska. Biuletyn GUM 1/2018.
3. A. Zoń, B. Warzywoda: Matrycowe materiały odniesienia dla potrzeb analizy związanej z ochroną środowiska – udział Głównego Urzędu Miar w projekcie badawczym w metrologii EMPIR 14RPT03 ENVCRM. Biuletyn GUM 1/2018.
4. M. Wiśniewski, D. Czufeł, R. Szumski: Podsumowanie projektu EMRP IND53 LUMINAR Large Volume Metrology in Industry. Biuletyn GUM nr 2/2018.
5. M. Koszarny, R. Jasiński, J. Jursza, J. Szutkowski, P. Szterk: Kondensator wzorcowy 10 nF z dielektrykiem ceramicznym. Biuletyn GUM nr 2/2018.
6. P. Janko, R. Kordulasiński, J. Wasilewska, E. Lenard: Wzorcowanie analizatorów wydechu za pomocą wytwarzanych in situ wilgotnych wzorców gazowych. Biuletyn GUM nr 2/2018.
7. J. Wasilewska: Realizacja jednostki masy. Biuletyn GUM nr 2/2018.
8. J. Wildner, A. Zadworny, M. Turkowski, M. Szudarek, A. Szczeciński: Wzorcowanie stanowisk z kontrolnymi zbiornikami dzwonowymi w zakresie małych dawek pomiarowych. Biuletyn GUM 2/2018.
9. M. Kozicki: Redefinicja kelwina – metody pomiaru temperatury termodynamicznej. Biuletyn GUM nr 2/2018.
10. A. Gadomska: Dokładnie, czyli jak? Biuletyn GUM nr 2/2018.

## PRZEWODNIKI GUIDES

1. E. Dudek, J. Jursza, M. Koszarny, B. Pączek, A. Podgórn, G. Sadkowski, J. Szutkowski, Ł. Usydus, P. Zawadzki, A. Ziótek; Przewodnik GUM w Dziedzinie Elektryczność i Magnetyzm.
2. R. Jarosz, M. Kozicki: Przewodnik GUM w Dziedzinie Termometria.
3. D. Cieciora, J. Dumańska, A. Hys, W. Kozłowski, M. Pawlina, A. Pietrzak, A. Zoń: Przewodnik GUM w Dziedzinie Chemia.



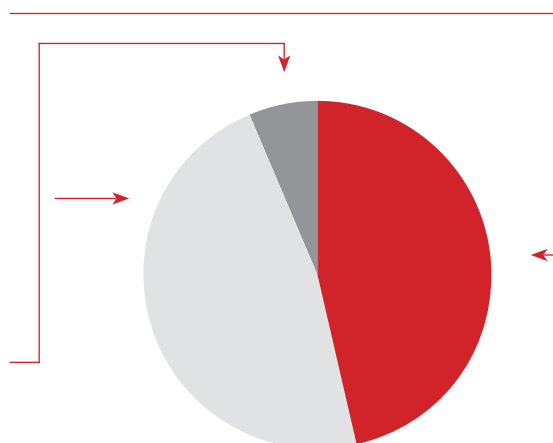
## GUM W LICZBACH

GUM in NUMBERS

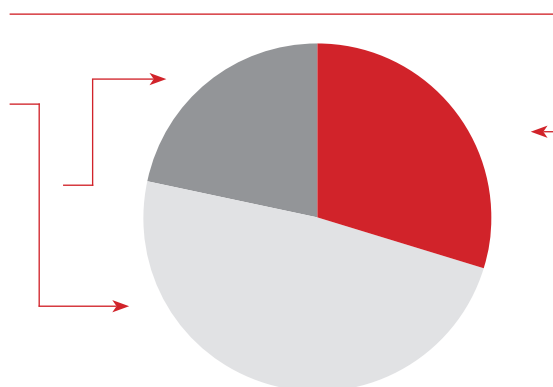
## BUDŻET GUM W 2018 R.

GUM budget in 2018

dochody revenues	w tys. zł in thousands of PLN	%
Wykonywanie czynności urzędowych Performing official activities	4 077	46,5
Wykonywanie czynności w ramach umów cywilnoprawnych Performing activities under civil law contracts	4 136	47,3
Wykonywanie czynności związanych z tachografami cyfrowymi Performing activities related to digital tachographs	540	6,2
<b>Dochody ogółem</b> Total revenues	<b>8 753</b>	<b>100</b>



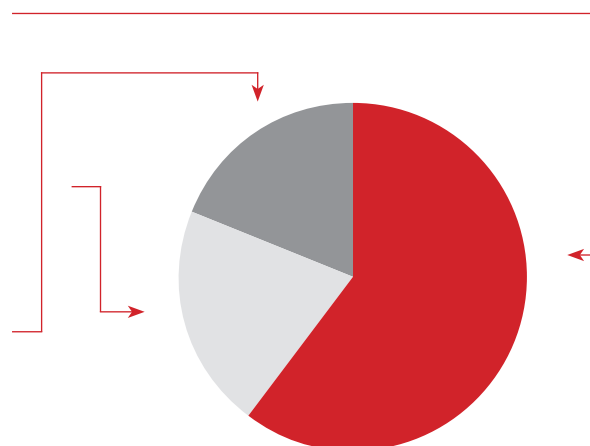
wydatki expenditures	w tys. zł in thousands of PLN	%
Wydatki bieżące Ongoing expenditure	14 938	29,8
Wynagrodzenia Salaries	24 395	48,7
Wydatki majątkowe Property-related expenditure	10 727	21,5
<b>Wydatki ogółem</b> Total expenditure	<b>50 060</b>	<b>100</b>



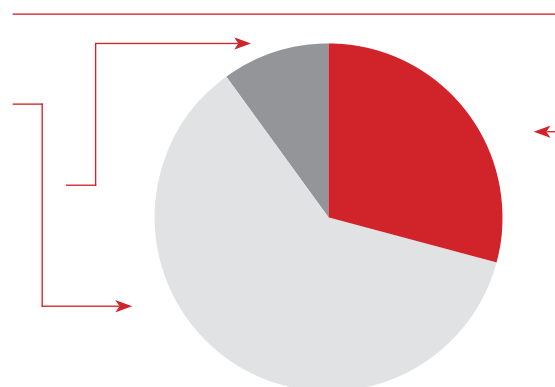
## BUDŻET JEDNOSTEK TERENOWYCH W 2018 R.

REGIONAL UNITS BUDGET IN 2018

dochody revenues	w tys. zł in thousands of PLN	%
Wykonywanie czynności urzędowych Performing official activities	36 097	60,3
Wykonywanie czynności w ramach umów cywilnoprawnych Performing activities under civil law contracts	12 517	20,9
Wykonywanie czynności w zakresie probiernictwa Performing assay activities	11 247	18,8
<b>Dochody ogółem</b> Total revenues	<b>59 861</b>	<b>100</b>



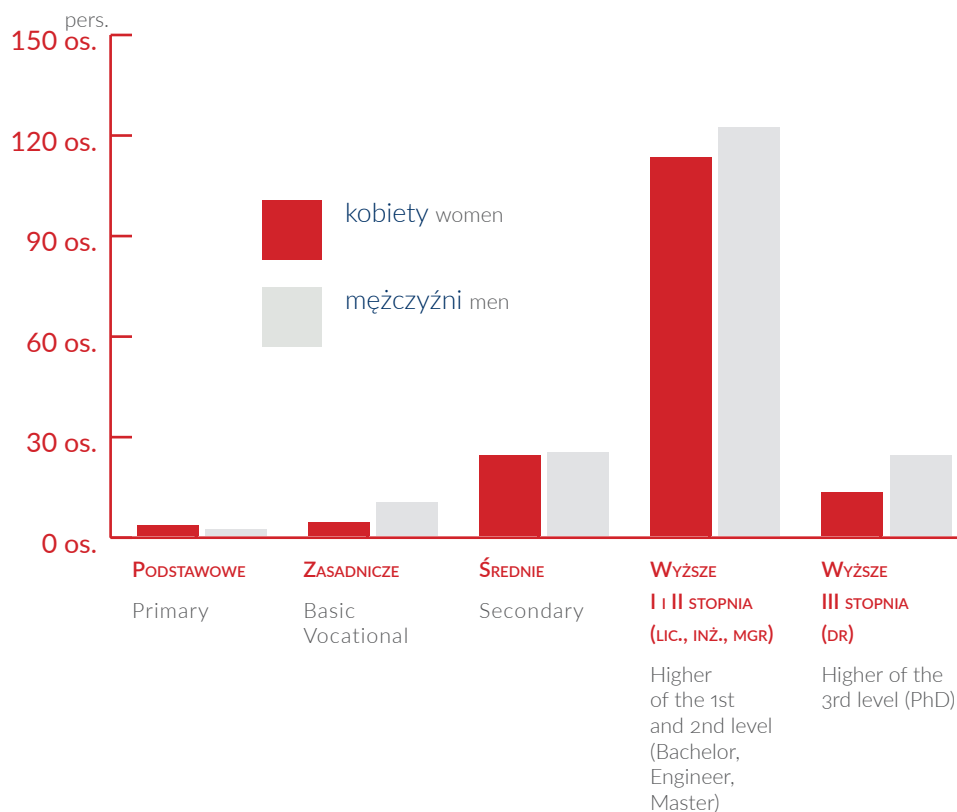
wydatki expenditures	w tys. zł in thousands of PLN	%
Wydatki bieżące Ongoing expenditure	33 446	29,3
Wynagrodzenia Salaries	69 697	60,9
Wydatki majątkowe Property-related expenditure	11 278	9,8
<b>Wydatki ogółem</b> Total expenditure	<b>114 421</b>	<b>100</b>



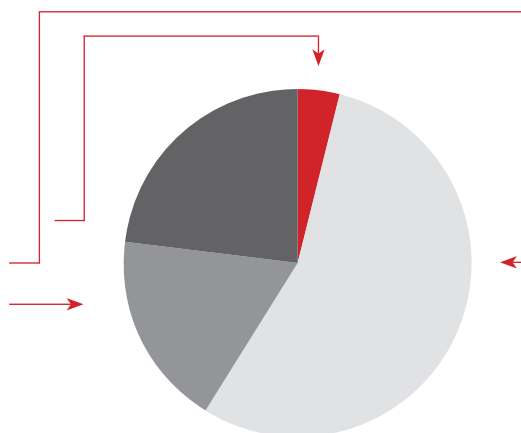
## PERSONEL GUM

GUM's Personnel

wykształcenie education	kobiety women	mężczyźni men
Podstawowe Primary	3	2
Zasadnicze Basic Vocational	4	10
Średnie Secondary	24	25
Wyższe I i II stopnia (lic., inż., mgr) Higher of the 1st and 2nd level (Bachelor, Engineer, Master)	113	122
Wyższe III stopnia (dr) Higher of the 3rd level (PhD)	13	24



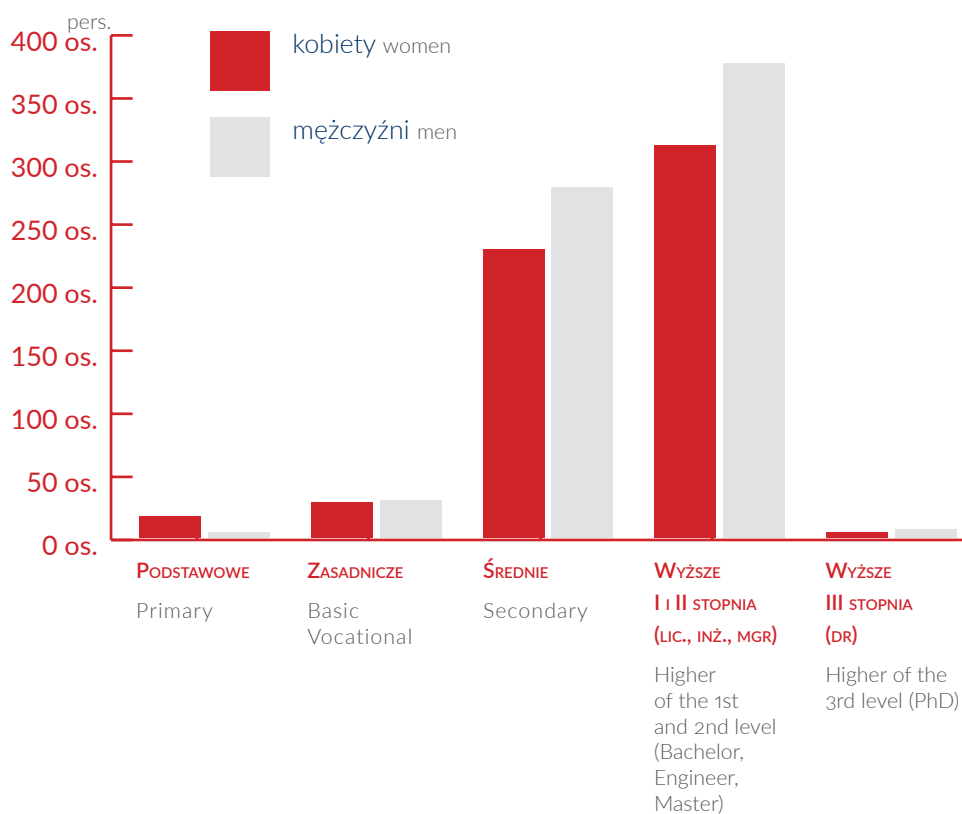
struktura wieku age structure	2018	%
do (up to) 29	14 pers.	4
30 – 49	187 pers.	55
50 – 59	60 pers.	18
od (from) 60	79 pers.	23



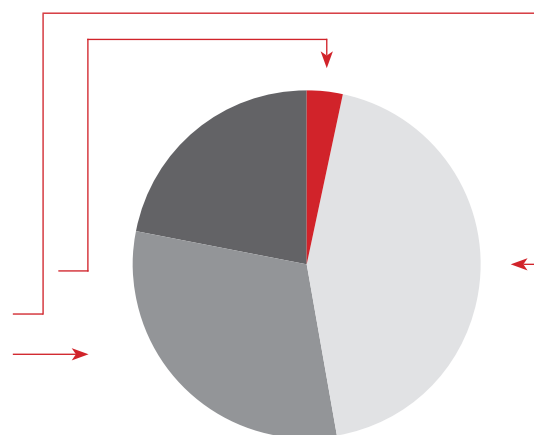
## PERSONEL GUM – JEDNOSTKI TERENOWE

Personnel – Regional Units

wykształcenie education	kobiety women	mężczyźni men
Podstawowe Primary	17	4
Zasadnicze Basic Vocational	28	30
Średnie Secondary	229	278
Wyższe I i II stopnia (lic., inż., mgr) Higher of the 1st and 2nd level (Bachelor, Engineer, Master)	311	376
Wyższe III stopnia (dr) Higher of the 3rd level (PhD)	4	7



struktura wieku age structure	2018	%
do (up to) 29	46 pers.	3,58
30 – 49	562 pers.	43,77
50 – 59	396 pers.	30,84
od (from) 60	280 pers.	21,81



## USŁUGI

Services

liczba

number

usługa service	liczba number		
	GUM	OUM*	OUP**
Wzorcowania Calibrations	13 123	168 060	-
Ekspertyzy Expertise cases	103	14 643	6 758
Badania Tests	7	22	5 312 877
Wytwarzanie i certyfikacja materiałów odniesienia Making and certifying reference materials	1 848	11 089	-
Zatwierdzenie typu Type approvals	96	-	-
Legalizacja Verifications	-	952 371	-
Ocena zgodności Conformity assessment	15	29	-
Certyfikacja kas rejestrujących Certification of cash registers	54	-	-
Organizacja egzaminów Certification of cash registers	53	-	-
Upoważnienia do legalizacji Authorizations for verification	7	-	-
Tworzenie punktów legalizacyjnych Creation of verification units	58	-	-
Wydawanie zezwoleń – tachografy Issuing of permits – digital tachographs	252	-	-
Organizacja porównań krajowych Organization of domestic comparisons	11	-	-
<b>SUMA TOTAL</b>	<b>15 627</b>	<b>1 146 214</b>	<b>5 319 635</b>

\*) Okręgowe Urzędy Miar Regional Offices of Measures

\*\*) Okręgowe Urzędy Probiernicze Regional Assay Offices



**Główny  
Urząd  
Miar**

**Główny Urząd Miar**  
ul. Elektoralna 2  
00-139 Warszawa  
T: 22 581 93 99  
M: gum@gum.gov.pl

