

# 2017

DZIAŁALNOŚĆ  
GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR

RAPORT ZA 2017 ROK





DZIAŁALNOŚĆ  
GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR  
RAPORT ZA 2017 ROK

Warszawa 2018

GŁÓWNY URZĄD MIAR  
ul. Elektoralna 2  
00-139 Warszawa  
[www.gum.gov.pl](http://www.gum.gov.pl)

Wszelkie Prawa Zastrzeżone  
Warszawa © 2018





## SZANOWNI PAŃSTWO

Rok 2017 był szczególnie ważny dla Głównego Urzędu Miar. Był poświęcony w znacznej mierze wdrażaniu, zapoczątkowanej w 2016 r., reformy metrologii instytucjonalnej w Polsce.

Oprócz zmian czysto organizacyjnych, których podstawą było usprawnienie współdziałania pomiędzy komórkami organizacyjnymi GUM i terenowymi jednostkami służby miar, wprowadzono również zmiany w zakresie planowania strategicznego oraz stworzono mechanizmy ściślejszej współpracy z przemysłem.

W celu efektywnego rozpoznawania potrzeb w zakresie odpowiedzialnego rozwoju kontynuowano prace w ramach Konsultacyjnych Zespołów Metrologicznych (KZM). Ich zadaniem jest identyfikacja, wchodzących w zakres kompetencji krajowej instytucji metrologicznej, kierunków i zagadnień istotnych dla zwiększenia konkurencyjności polskiego przemysłu. Wyniki prac tych zespołów zostały uwzględnione przy opracowywaniu „Czteroletniego strategicznego planu działania Głównego Urzędu Miar na lata 2018-2021”. Powołana, w ramach wprowadzanej reformy, Rada Metrologii pozytywnie zaopiniowała ten dokument jako wytyczne do działań GUM w nadchodzących latach. Duży nacisk położono w nim na prace badawczo-rozwojowe w zakresie jakości energii elektrycznej, monitoringu stanu środowiska naturalnego, pomiarów najwyższej dokładności dla potrzeb

ochrony zdrowia oraz pomiarów czasu i częstotliwości, których dokładność ma fundamentalne znaczenie dla transportu, telekomunikacji, finansów i wielu innych ważnych obszarów życia.

Zainicjowano powołanie Komitetów Technicznych (KT), których zadaniem jest ocena działalności i rekomendowanie propozycji służących rozwojowi laboratoriów GUM. W 2017 r. rozpoczął pracę pierwszy KT w dziedzinie długości.

Szczególnie istotnym elementem wdrażanej reformy jest współpraca GUM z reprezentującymi przemysł i naukę partnerami krajowymi oraz zagranicznymi instytucjami metrologicznymi.

Podjęmowane działania mają także na celu umacnianie pozycji GUM jako krajowej instytucji metrologicznej (NMI), zwiększenie transparentności działań GUM oraz umożliwienie w pełni odpowiedzialnego pełnienia funkcji niezawodnego partnera obywateli i przemysłu.

Miło mi przekazać Państwu niniejszy raport, mając nadzieję na przybliżenie naszej działalności w 2017 r.

*Dr inż. Włodzimierz Lewandowski*  
*Prezes Głównego Urzędu Miar*

# METROLOGIA POLSKA

Główny Urząd Miar, jako NMI (krajowa instytucja metrologiczna), pełni wiodącą rolę w krajowym systemie miar. W wysoko rozwiniętych pod względem gospodarczym państwach taka instytucja generuje postęp technologiczny i bezspornie przyczynia się do rozwoju gospodarki. Dlatego niezwykle istotne są rozwiązania prawne, organizacyjne oraz zapewnienie zaawansowanego poziomu infrastruktury technicznej wspomagającej te działania.

## NOWE PRAWO

W 2017 r. istotnym wydarzeniem dla polskiej metrologii było uchwalenie nowelizacji ustawy – Prawo o miarach oraz ustawy o wojewodzie i administracji rządowej w województwie. Ustawa zapoczątkowuje przebudowę istniejącego systemu miar w system z nowoczesną krajową instytucją metrologiczną i dobrze zorganizowaną strukturą jednostek terenowych. Wprowadza między innymi:

- merytoryczne wsparcie działalności GUM poprzez utworzenie Rady Metrologii,
- instrumenty planowania strategicznego i sprawozdawczości z działalności GUM,
- reformę struktury administracji tereno-wej umożliwiającą bardziej efektywne i elastyczne gospodarowanie zasobami ludzkimi i finansowymi w ramach struktury okręgowej.

## RADA METROLOGII

Rada Metrologii została powołana 3 sierpnia 2017 r. przez Ministra Rozwoju i Finansów. Pełni ona rolę organu opiniotwórczego i doradczego przy Prezesie GUM. Wspomaga również Prezesa GUM w formułowaniu priorytetów działań i kształtowaniu polityki w obszarze metrologii. W jej skład wchodzi 16 członków - przedstawicieli przemysłu, nauki i instytucji



państwowych. W minionym roku Rada spotkała się dwa razy. Podczas drugiego posiedzenia Rada podjęła uchwałę, w której pozytywnie zaopiniowała „Czteroletni strategiczny plan działania Głównego Urzędu Miar na lata 2018-2021”.

## CZTEROLETNI STRATEGICZNY PLAN DZIAŁANIA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR

Rok 2017 to rok przygotowań dokumentu strategicznego dla GUM i jednostek terenowych. Prace obejmowały ocenę stanu obecnego oraz określenie kierunków rozwoju





sformułowanych w wizji GUM. Dokument wpisuje się w proces przekształceń GUM w nowoczesną instytucję metrologiczną, zgodnie ze standardami europejskimi aktywnie wspierającą konkurencyjną i innowacyjną gospodarkę. Efektem końcowym realizacji strategii ma być podwyższenie jakości funkcjonowania i użyteczności GUM na rzecz polskich przedsiębiorców i obywateli.

### **NOWY KAMPUS LABORATORYJNY**

Jednym z głównych działań strategicznych jest budowa nowoczesnego kampusu zaawansowanych technologicznie laboratoriów badawczo-pomiarowych, mogących sprostać ciągle rosnącym wymaganiom dotyczącym dokładności pomiarów. Realizacja tego wielkiego i skomplikowanego przedsięwzięcia nabrała tempa w 2017 r. Rozpoczęty został projekt „Budowa kampusu laboratoryjnego Głównego Urzędu Miar – opracowanie koncepcji funkcjonowania oraz uruchomienia kampusu”.

# GOSPODARKA I SPOŁECZEŃSTWO

Główny Urząd Miar posiada kompetencje w zakresie zagadnień związanych z pomiarami, wzorcami pomiarowymi, przyrządami pomiarowymi oraz procedurami pomiarowymi. Odpowiada za zapewnienie wymaganego przez społeczeństwo, naukę, gospodarkę i przemysł zakresu oraz poziomu dokładności pomiarów. Ponadto, poprzez swoją działalność badawczo-rozwojową i rozwój infrastruktury pomiarowej, GUM wspiera rozwój zaawansowanych technologii w różnych dziedzinach życia.

wyposażenia pomiarowego, wychodząc naprzeciw potrzebom rynku.

## USŁUGI

GUM wraz z jednostkami terenowymi stara się wspierać konkurencyjność polskich firm na globalnych rynkach poprzez zaspokajanie potrzeb metrologicznych wszystkich podmiotów, których działalność wymaga precyzyjnych pomiarów i rzetelnego odniesienia do jednostek Międzynarodowego Układu Jednostek Miar (SI). Przekazuje również jednostki miar na poziomie do-

kładności wymaganym przez przemysł i społeczeństwo. GUM wytwarza i certyfikuje materiały odniesienia. Wykonuje badania i ekspertyzy zarówno przyrządów, jak i stanowisk pomiarowych służących do prawnej kontroli metrologicznej.

W obszarach zdrowia, środowiska, bezpieczeństwa i porządku publicznego oraz obrotu gospodarczego, GUM działa na rzecz ochrony interesu państwa i obywateli poprzez dopuszczanie do obrotu i użytkowania przyrządów pomiarowych oraz nadzór nad nimi w czasie użyt-

kowania. Przeprowadza także certyfikacje kas rejestrujących, działając w ochronie fiskalnych interesów państwa. Ponadto, nadzorowany przez Prezesa GUM Okręgowy Urząd Probierny przeprowadza badania i oznacza wyroby z metali szlachetnych i wyroby zawierające metale szlachetne.

Podobnie jak w poprzednich latach, GUM prowadził intensywne działania na rzecz innowacyjności i rozwoju polskiej gospodarki.



## WZORCE POMIAROWE

GUM przechowuje i utrzymuje wzorce jednostek miar różnych wielkości, o najlepszych właściwościach metrologicznych, które są odniesieniem dla pomiarów w kraju. Zapewnia ich powiązanie ze światowym systemem miar oraz uznanie na arenie międzynarodowej. GUM analizuje potrzeby gospodarki i społeczeństwa związane z zakresem i dokładnością pomiarów, a następnie dokonuje niezbędnych modernizacji



# PRZEMYSŁ I NAUKA

W tę aktywność wpisywała się także działalność doradcza, konsultacje, realizacja licznych projektów badawczo-rozwojowych prowadzonych we współpracy z podmiotami rynkowymi, uczelniami, instytutami naukowymi oraz metrologią wojskową.

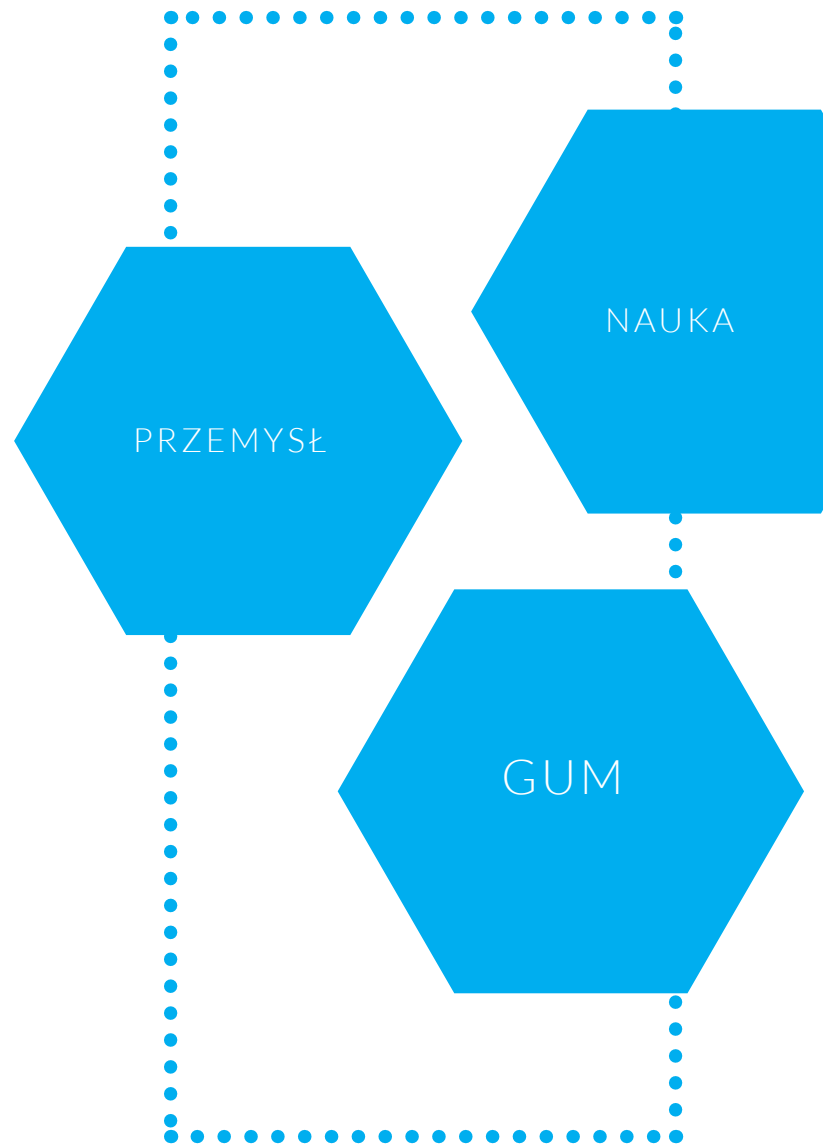
## DIALOG Z PRZEMYSŁEM

Kontynuowano dialog ze środowiskami gospodarczymi, eksperckimi i naukowo-badawczymi w ramach powołanych w 2016 r. Konsultacyjnych Zespołów Metrologicznych (KZM). Liczne spotkania KZM stanowiły forum wymiany doświadczeń i integracji środowiska metrologicznego z podmiotami gospodarczymi i naukowymi.

## KONSULTACYJNE ZESPOŁY METROLOGICZNE (KZM)

W skład siedmiu Konsultacyjnych Zespołów Metrologicznych wchodzi obecnie 37 grup roboczych. W związku z oczekiwaniami społecznymi dotyczącymi prac nad samochodami elektrycznymi, planuje się powołanie nowego Zespołu ds. Elektromobilności. W działalność Konsultacyjnych Zespołów Metrologicznych zaangażowanych jest obecnie ponad 100 podmiotów z branży przemysłowej oraz nauki. Podjęły one współpracę nad projektami badawczo-rozwojowymi, które są kluczowe dla gospodarki krajowej i dotyczą m.in. budowy nowych przyrządów pomiarowych, wytwarzania nowych certyfikowanych materiałów odniesienia, opracowywania nowych metod pomiarowych czy przygotowywania założeń nowych regulacji prawnych.

W 2017 r. odbyło się łącznie 106 spotkań poszczególnych grup roboczych, na których omawiano realizację kilkudziesięciu tematów badawczych. Istotne znaczenie miały prace



Zespołu ds. Regulacji Rynku, które dotyczyły poprawy otoczenia prawnego dla działalności polskich użytkowników i producentów przyrządów pomiarowych.

## DIALOG Z NAUKĄ

Kontynuowano wieloletnią współpracę z krajowymi ośrodkami naukowo-badawczymi, która obejmowała realizację wspólnych projektów badawczych w zakresie opracowywania nowych metod pomiarowych, budowę prototypów urządzeń pomiarowych

i rozpowszechnianie wiedzy metrologicznej na temat analizy danych.

Wszelkie podejmowane wspólnie działania miały na celu poprawę jakości pomiarów wykonywanych w kraju oraz transfer wiedzy do gospodarki. Inicjowanie wspólnych przedsięwzięć możliwe było dzięki aktywnemu udziałowi pracowników GUM w konferencjach naukowo-technicznych oraz w pracach Konsultacyjnych Zespołów Metrologicznych. Wiele z inicjatyw znalazło odzwierciedlenie w formalnych umowach i porozumieniach. W 2017 r. zostały podpisane kolejne porozumienia z Uniwersytetem Jana Kochanowskiego w Kielcach, z Instytutem Łączności w Warszawie oraz z Politechnikami: Świętokrzyską i Białostocką.

W ramach umów GUM zapewniał dostęp do infrastruktury technicznej: stanowisk i przyrządów pomiarowych, umożliwiał odbywanie praktyk studenckich, udział w seminariach naukowych oraz dostarczał wiedzę z zakresu metrologii. Natomiast instytucja naukowo-badawcza zapewniała wsparcie merytoryczne oraz umożliwiała pracownikom Urzędu prowadzenie badań i pomiarów w zakresie prac doktorskich oraz studiów podyplomowych.



*W 2017 R. GŁÓWNY URZĄD MIAR ROZWIJAŁ WSPÓŁPRACĘ  
Z NAJWIĘKSZYMI OŚRODKAMI NAUKOWYMI W POLSCE, M.IN.  
UNIWERSYTETEM WARSZAWSKIM,  
AKADEMIĄ GÓRNICZO-HUTNICZĄ, POLITECHNIKĄ WARSZAWSKĄ  
ORAZ WOJSKOWĄ AKADEMIĄ TECHNICZNĄ.*



## BADANIA I ROZWÓJ

W 2017 r. działalność badawczo-rozwojowa GUM została wzmocniona poprzez zapisy znowelizowanej ustawy Prawo o miarach, które rozszerzyły zakres działania GUM o prowadzenie badań naukowych i prac rozwojowych w dziedzinach dotyczących metrologii, w szczególności w zakresie technologii pomiarowych oraz współpracy z innymi jednostkami naukowymi w tym zakresie. Prowadzono prace na rzecz środowiska i zdrowia, przemysłu, energetyki, transportu oraz prace interdyscyplinarne o zastosowaniach międzysektorowych.

### EMPIR

Istotne znaczenie miał udział w projektach Europejskiego Programu na rzecz Innowacji i Badań w Metrologii (EMPIR). W 2017 r. GUM uczestniczył w 14 projektach. Część z nich była kontynuacją projektów z lat ubiegłych. Nowe projekty to:

- dwa z grupy INDUSTRY (Large Volume Metrology Applications, EMC Intermediate Facilities for Compliance Testing in Industry),
- cztery z grupy CB-Rpot (Research capabilities for radiation protection dosimeters, A digital traceability chain for ac voltage and current, Establishing traceability for liquid density measurements, Versatile electrical impedance calibration laboratory based on digital impedance Bridges)
- jeden z grupy NORMATIVE (Standards for the evaluation of the uncertainty of coordinate measurements in industry).



## ZDROWIE I ŚRODOWISKO

W obszarze pomiarów związanych z promieniowaniem jonizującym prowadzono prace związane z budową wzorca pierwotnego dawki pochłoniętej w wodzie. Stanowisko zapewni dokładniejsze określenie dawek promieniowania jonizującego stosowanego w leczeniu nowotworów źródłami zewnętrznymi (radioterapia). Głównym efektem będzie zwiększenie bezpieczeństwa personelu i pacjentów leczonych metodą radioterapii.

Podjęto prace związane z rozbudową stanowiska wzorca odniesienia kermy w powietrzu promieniowania X o możliwość wzorcowania przyrządów wykorzystywanych w diagnostyce medycznej (mammografia, radiografia, tomografia komputerowa). Objęcie wzorcowaniem przyrządów radiodiagnostyki medycznej przyczyni się do dokładniejszej kontroli aparatów rentgenowskich stosowanych w diagnostyce medycznej, mammografii i tomografii komputerowej.

Zbudowano stanowisko pomiarowe do wzorcowania przetworników udarów zgodnie z normą ISO 16063-22. Posiadana infrastruktura metrologiczna pozwoli na zapewnienie spójności pomiarowej w dziedzinie drgań mechanicznych w zakresie udarów.

Opracowano i zwalidowano metodykę wzorcowania kalibratorów akustycznych metodą wzorcowego mikrofonu zgodnie z zaleceniami międzynarodowymi, określonymi w znowelizowanej normie IEC 60942 Sound calibrators.

Zmodernizowano infrastrukturę metrologiczną, zapewniającą spójność pomiarową w dziedzinie audiometrii. Działanie dotyczyło stanowiska do wzorcowania wzorców stosowanych w audiometrii (symulatory ucha oraz sprzęgacze mechaniczne). Pozwoli to, w niedalekiej przyszłości, na rozszerzenie zakresu wzorcowania o pomiar impedancji akustycznej zgodnie z normą PN-EN 60318-1 „Symulatory głowy i ucha ludzkiego”, która weszła w życie w 2010 r. oraz na modyfikację metodyki wzorcowania sprzęgaczy mechanicznych (sztucznych mastoidów).

W 2017 r. rozpoczęto budowę wzorcowego stanowiska do pomiarów zapylenia powietrza atmosferycznego dla zapewnienia spójności pomiarowej w dziedzinie analizy pyłów, wymaganej w systemie zapewnienia i kontroli jakości stanu środowiska i określaniu emisji szkodliwych pyłów.





## ENERGETYKA

Wychodząc naprzeciw potrzebom przemysłu energetycznego i przedsiębiorstw zajmujących się przesyłem energii elektrycznej, GUM aktywnie włączył się w prace nad budową laboratorium do pomiarów parametrów jakości energii prądu przemiennego. Stałe badanie jakości energii w sieciach przesyłowych zapewni ciągłą bezawaryjną jej dostawę

i zabezpieczy przed możliwym powstaniem tzw. blackoutu. Odpowiadając na zapotrzebowanie przemysłu elektronicznego i elektrycznego, szczególnie zakładów produkujących urządzenia z wbudowanymi układami czuwania tak zwanymi „stand-by”, prowadzono prace związane z budową stanowiska do pomiarów bardzo małych mocy energii elektrycznej prądu.



## PRZEMYSŁ

W ramach wsparcia polskiego przemysłu wysokiej technologii (ang. high-tech industry) GUM uczestniczył w pracach związanych z opracowaniem polskiego kompaktowego laserowego wzorca długości/częstotliwości (elementu składowego interferometru dla celów przemysłowych).

W 2017 r. kontynuowano działalność związaną z budową modułowego stanowiska pomiarowego prototypu 1 kilograma nr 51 - wzorca państwowego jednostki

masy w związku z planowanym przyjęciem w 2019 r. kwantowej definicji kilograma.

Rosnące wymagania, dotyczące dokładności pomiarów geodezyjnych oraz konieczność ich przeprowadzania w warunkach odbiegających od laboratoryjnych, wymuszają potrzebę opracowania nowych metod pomiarowych na potrzeby geodezji. GUM aktywnie uczestniczył w tych pracach.



## TRANSPORT

W 2017 r. trwały prace nad wypracowaniem metodyki metrologicznej systemu do pomiaru masy i gabarytów pojazdów oraz wdrożeniem przepisów krajowych, zgodnie z obowiązującymi od początku roku 2017 przepisami wynikającymi z Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych pojazdów oraz zakresu ich niezbędnego wyposażenia dotyczącego wymiarów, mas i nacisków osi pojazdu.

Projekt zwany eMIM (electronic measuring in motion) realizowany jest w formie porozumienia międzyinstytucjonalnego trzech jednostek: Głównego Inspektoratu Transportu Drogowego (GITD), Głównej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad (GDDKiA) oraz GUM.

*Precyzja w pomiarze czasu i częstotliwości nie jest celem samym w sobie: im dokładniejsze pomiary czasu i częstotliwości, tym większa dokładność między innymi w systemach nawigacji satelitarnej.*

Projekt ma na celu stworzenie sieci systemów pomiaru masy pojazdów przy rzeczywistej prędkości przejazdowej, zainstalowanych na drogach publicznych administrowanych przez GDDKiA. Systemy te będą wykorzystywane przez GITD do nadzoru i nakładania kar pieniężnych na pojazdy o nienormalnych parametrach. Pozwoli to również na ochronę infrastruktury drogowej przed nadmierną degradacją, co pozwoli na zmniejszenie kosztów remontów dróg oraz zwiększenie bezpieczeństwa ruchu drogowego.

Kontynuowano budowę stanowiska do badania prędkościomierzy kontrolnych (instalowanych na odcinku drogi) do pomiaru wartości prędkości średniej pojazdów w ruchu drogowym, wykorzystującego zegar czasu rzeczywistego.

## ZASTOSOWANIA WIELOSEKTOROWE

W 2017 r. w GUM prowadzono działania mające na celu rozszerzenie systemu atomowego wzorca czasu i częstotliwości o fontannę cezową, będącą pierwotnym wzorcem częstotliwości najdokładniej realizującym obecną definicję sekundy. Działanie realizowane jest we współpracy z Obserwatorium Astrogeodynamicznym Centrum Badań Kosmicznych Polskiej Akademii Nauk (AOS CBK PAN) i National Physical Laboratory (NPL).

Kontynuowano również prace związane z utrzymaniem i rozwijaniem światłowodowych i satelitarnych metod precyzyjnego transferu czasu i częstotliwości o zasięgu krajowym (łącza do AOS CBK PAN w Borowcu k/Poznań, do Poznańskiego Centrum Superkomputerowo-Sieciowego (PCSS) oraz w obrębie aglomeracji

warszawskiej) i zasięgu regionalnym (GUM Warszawa – Centrum Nauk Fizycznych i Technicznych (FTMC) Wilno).

Rozwój systemów dystrybucji i synchronizacji do czasu urzędowego to działanie na rzecz zapewnienia bezpieczeństwa i integralności państwowych systemów gromadzenia i udostępniania danych.

Rozpoczęto prace nad metodą wzorcowania fotometrycznych i kolorymetrycznych przyrządów stosowanych do pomiarów parametrów świetlnych oświetlenia drogowego, iluminacji obiektów, monitorów oraz reklam LED - matrycowe mierniki luminancji świetlnej.







# EUROPA I ŚWIAT

W obecnych czasach współpraca międzynarodowa w dziedzinie metrologii nabiera innego charakteru. Wynika ona nie tylko z konieczności unifikacji jednostek miar, ale także z faktu, że żadna krajowa instytucja metrologiczna nie jest obecnie w stanie samodzielnie rozwiązać wszystkich nowych i trudnych problemów wobec tempa postępu technicznego i rozwoju nauki. Wiedza i doświadczenie nabierają coraz bardziej międzynarodowego charakteru i niezbędne jest łączenie myślenia na globalną skalę z działalnością na skalę regionalną i krajową.

GUM współpracuje z organizacjami światowymi, regionalnymi, a także - w ramach umów dwustronnych - z zagranicznymi instytucjami metrologicznymi.

W 2017 r. podpisano dwie umowy o współpracy z Krajowym Instytutem Metrologicznym (INM) Mołdawii i Krajowym Instytutem Metrologicznym (TÜBİTAK UME) Turcji.

## *KOMITETY DORADCZE MIĘDZYNARODOWEGO KOMITETU MIAR (CC CIPM)*

GUM jest sygnatariuszem umowy międzynarodowej „Konwencji Metrycznej” i wykonuje wszystkie zadania z niej wynikające.

W 2017 r. uczestniczył w pracach pięciu Komitetów Doradczych i dziewięciu Grup Roboczych.



## *EURAMET*

W 2017 r. GUM kontynuował pracę w ramach Europejskiego Stowarzyszenia Krajowych Instytucji Metrologicznych (EURAMET), które obejmowały, między innymi, wspólne prace badawczo-rozwojowe, konsultacje oraz porównania. Działał aktywnie we wszystkich 10 Komitetach Technicznych oraz w 16 Podkomitetach.

GUM był organizatorem posiedzenia plenarnego Komitetu Technicznego ds. Chemii EURAMET (TC-MC) oraz posiedzeń Podkomitetów Technicznych ds.: Analiz Gazowych (SCGA), Analiz Elektrochemicznych (SCEA), Analiz Nieorganicznych (SCIA), Analiz Organicznych (SCOA) oraz spotkania Komitetu Technicznego EURAMET ds. Przepływów TC-F.

W obszarze działalności badawczej został zakończony pilotowany przez GUM Projekt EURAMET nr P1421 „Developing primary dew-point standards – dew-point generators”.



## OIML, WELMEC

Do działalności GUM należą także zagadnienia wymagań prawnych do przyrządów pomiarowych i pomiarów oraz współpraca z organizacjami zajmującymi się tą problematyką.

W 2017 r. GUM prowadził Sekretariat OIML TC 1 „Terminologia” oraz projekt TC 1/p 3 “New publication: The set up and maintenance of a bi-lingual electronic vocabulary”, jak również projekty TC7/SC1/p2 “Revision of R66 Length measuring instruments” i TC9/SC4/p 2 “Revision of R 22 International alcoholometric tables”. Ponadto przedstawiciele GUM uczestniczyli w pracach wszystkich Komitetów Technicznych i zdecydowanej większości podkomitetów OIML.

W ramach WELMEC GUM aktywnie uczestniczył w pracach ośmiu Grup Roboczych. Był także organizatorem posiedzenia grupy roboczej WELMEC WG10 ds. przyrządów pomiarowych do cieczy innych niż woda.

## DZIAŁALNOŚĆ W DZIEDZINIE PROBIERNICTWA

W 2017 r. Okręgowe Urzędy Probiercze wzięły udział w 19. Posiedzeniu Międzynarodowego Stowarzyszenia Urzędów Probierczych IAAO, w czasie którego omówiono między innymi wyniki programów badawczych Round Robin nr 39, 40, 41, badanie stopów Au, Ag i Pt przy zastosowaniu metody XRF i analitycznej, oraz w dwóch posiedzeniach 80. i 81. Konwencji o Kontroli i Cechowaniu Wyrobów z Metali szlachetnych.

Platformą wymiany doświadczeń w dziedzinie probiernictwa oraz ustalania wspólnych stanowisk na posiedzenia IAAO i Konwencji jest współpraca w ramach Grupy Wyszehradzkiej. W 2017 r. OUP Warszawa, przy współpracy z OUP Kraków organizował posiedzenie GV4.



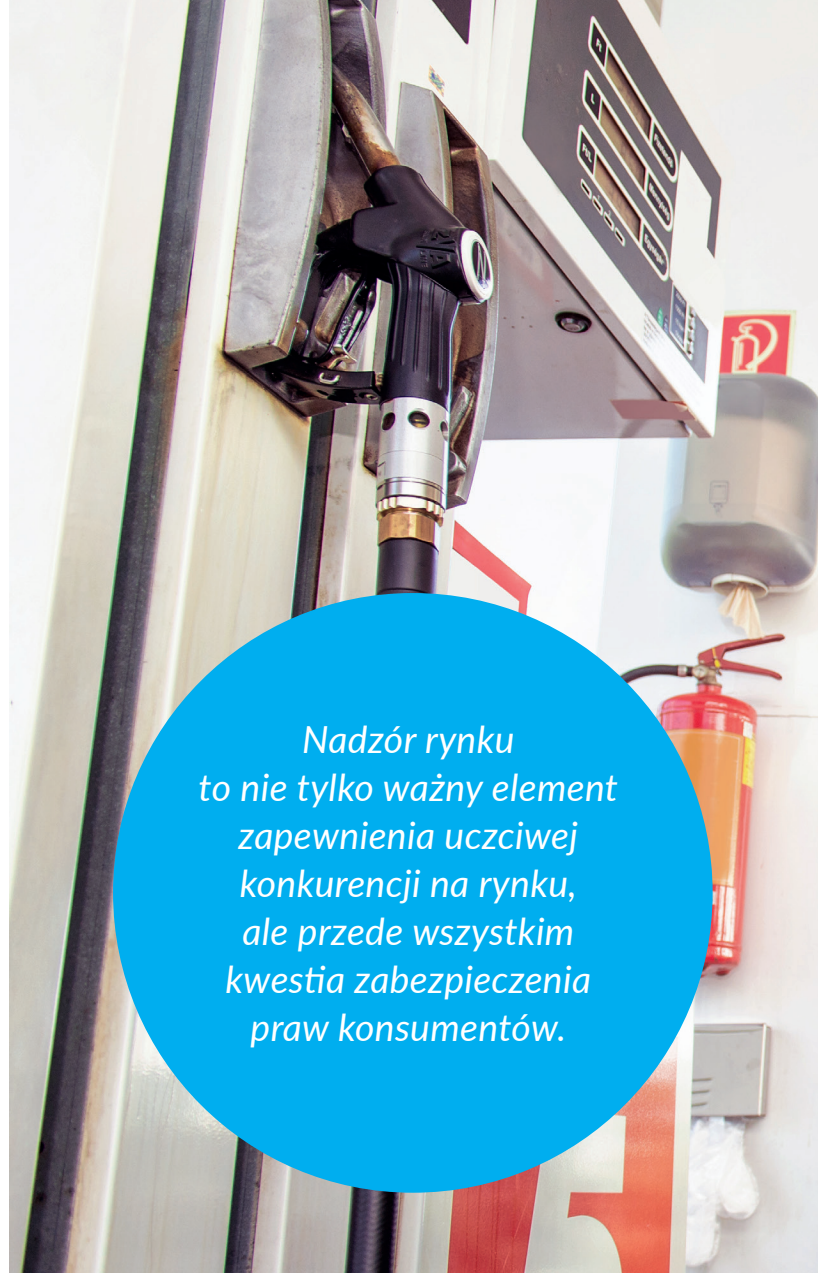
# BEZPIECZEŃSTWO PAŃSTWA I OBYWATELI

Niezbędnym warunkiem sprawnego funkcjonowania otwartej gospodarki i zapewnienia bezpieczeństwa obywateli jest efektywny nadzór rynku i egzekwowanie regulacji prawnych, obowiązujących w działalności gospodarczej. W zadania te wpisuje się działalność GUM i jednostek terenowych. Dotyczy ona przestrzegania przepisów prawa z obszaru prawnej kontroli metrologicznej przyrządów pomiarowych, towarów paczkowanych, wykonywania oceny zgodności oraz nadzoru nad działalnością podmiotów upoważnionych. Nadzór obejmuje także rynek wyrobów z metali szlachetnych oraz przestrzeganie przepisów ustawy o tachografach cyfrowych.

W 2017 r., w ramach nadzoru, wykonano ponad 14 tys. kontroli, w tym kontrole rzetelności wskazań przyrządów pomiarowych objętych regulacjami prawnymi. Wykonywano je w placówkach handlowych, stacjach paliw ciekłych i LPG, taksówkach, aptekach, stacjach kontroli pojazdów, u wytwórców wyrobów z metali szlachetnych i podmiotów wprowadzających te wyroby do obrotu.

W obszarze regulacyjnym prowadzono prace związane z nowelizacją przepisów dotyczących prawnej kontroli metrologicznej, w tym także przepisów określających wymagania dla następujących rodzajów przyrządów pomiarowych:

- gazomierzy,
- instalacji pomiarowych do ciągłego i dynamicznego pomiaru ilości cieczy innych niż woda,
- przyrządów do pomiaru prędkości pojazdów w kontroli ruchu drogowego,
- taksometrów.



*Nadzór rynku  
to nie tylko ważny element  
zapewnienia uczciwej  
konkurencji na rynku,  
ale przede wszystkim  
kwestia zabezpieczenia  
praw konsumentów.*

## TRANSFER WIEDZY

Efektom działań związanych z transferem wiedzy w 2017 r. było szersze współdziałanie GUM z podmiotami wdrażającymi nowoczesne rozwiązania w praktyce oraz upowszechnianie dostępu do wiedzy metrologicznej, stanowiącej zazwyczaj podstawę wdrażanych koncepcji.

Obejmowały one organizację i prowadzenie specjalistycznych szkoleń dla akredytowanych laboratoriów wzorcujących, badawczych i przemysłowych, prezentację osiągnięć w dziedzinie metrologii na konferencjach, organizację seminariów wewnętrznych oraz współpracę z podmiotami polskiej gospodarki, między innymi, poprzez udział we wspólnych projektach badawczych.



Podobnie jak w poprzednich latach, w siedzibie Głównego Urzędu Miar odbywały się cyklicznie seminaria wewnętrzne, na których pracownicy GUM oraz zaproszeni goście prezentowali wyniki własnych prac badawczych i światowe osiągnięcia w dziedzinie metrologii.

### EDUKACJA

Główny Urząd Miar umożliwił odbycie i zaliczenie praktyk studentom wyższych uczelni, gwarantując opiekę wykwalifikowanej kadry pracowników i udostępniając stanowiska badawcze wyposażone w specjalistyczny sprzęt laboratoryjny. W laboratoriach Głównego Urzędu Miar odbywały się również ćwiczenia dla Podyplomowego Studium Uniwersytetu Warszawskiego – Metrologia w Chemii.

### WYDARZENIA

W 2017 r. Główny Urząd Miar brał udział w wielu specjalistycznych wydarzeniach o zasięgu krajowym i międzynarodowym, m.in. w obchodach Światowego Dnia Metrologii i Międzynarodowych Targach Analityki i Technik Pomiarowych (Eurolab). Pracownicy GUM zaangażowali się również w popularyzację metrologii poprzez aktywne uczestniczenie w corocznym Pikniku Naukowym Polskiego Radia oraz w Nocy Muzeów. Organizowane były również wizyty w laboratoriach GUM uczniów szkół publicznych i studentów w celu rozpowszechniania podstawowej wiedzy metrologicznej oraz zapoznania ze specyfiką pracy w specjalistycznych laboratoriach.



# PUBLIKACJE

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

Poniżej przedstawiono zestawienie dorobku pracowników GUM w 2017 roku.

## ARTYKUŁY I RAPORTY

1. **A. B. Knyziak, W. Rzodkiewicz, E. Kaczorowska, M. Derlacinski:** New X-ray testing methods of aerosol products for industrial radiography. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment*, vol. 844 (2017), 141–146.
2. **P. Janko, R. Kordulasiński, J. Wasilewska, E. Lenard:** National interlaboratory comparisons in the field of breath alcohol analyzers calibration, performed in Poland, 2014–2016. *Accreditation and Quality Assurance*, vol. 22 (2017), 335–345.
3. **M. Wiśniewski, P. Żołądek, A. Olech, Z. Tyminski, M. Maciejewski, K. Fietkiewicz, R. Rudawska, M. Gozdalski, M.P. Gawroński, T. Suchodolski, M. Myszkiewicz, M. Stolarz, K. Polakowski:** Current status of Polish Fireball Network. *Planetary and Space Science*, vol. 143 (2017), s. 12–20.
4. **A. Olech, P. Żołądek, M. Wiśniewski, Z. Tyminski, M. Stolarz, M. Bęben, D. Dorosz, T. Fajfer, K. Fietkiewicz, M. Gawroński, M. Gozdalski, M. Kałużny, M. Krasnowski, H. Krygiel, T. Krzyżanowski, M. Kwinta, T. Łojek, M. Maciejewski, S. Miernicki, M. Myszkiewicz, P. Nowak, K. Polak, K. Polakowski, J. Laskowski, M. Szlagor, G. Tissler, T. Suchodolski, W. Węgrzyk, P. Woźniak, P. Zaręba:** Enhanced activity of the Southern Taurids in 2005 and 2015. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, vol. 469 (2017), s. 2077–2088.
5. **S. Qiao, Y. Lifeng, C. Bartoli, I. Veldman, G. P. Ripper, T. Bruns, T. R. Licht, J. Kolasa, C. Hof, G. S. Pineda, L. Dickinson, A. Ota, W. S. Cheung, A. Yankovsky, C. Shan:** Final report of CCAUV.V-K3: key comparison in the field of acceleration on the complex charge sensitivity. *Metrologia*, vol. 54 (2017), Technical Supplement 09001.
6. **S. Seitz, B. Sander, A. Snedden, L. DeLeeBeeck, G. T. Canaza, T. Asakai, I. Maksimov, X. Song, H. Wang, W. Kozłowski, J. Dumańska, B. Jakusovszky, Z. N. Szilágyi, V. Gavrilkin, O. Stennik, Y. Ovchinnikov, F. B. Gonzaga, K. da Cruz Cunha, S. F. Ferraz, Z. Hanková, M. Máriássy, M. Vicarova, A. Vospelova, J. L. Ortiz-Aparicio, J. V. Lara-Manzano, J. Uribe-Godínez, D. Stoica, P. Fisicaro, V. I. Suvorov, L. A. Konopelko, A. M. Smirnov, R. C. Amaya, H. T. Quezada:** Electrolytic conductivity at 0.5 S m<sup>-1</sup> and 5 mS m<sup>-1</sup>. *Metrologia*, vol.54 (2017), Technical Supplement 08032.
7. **J. Wouter van der Hout, A. M. H. van der Veen, P. R. Ziel, H. Kipphardt, D. Tuma, M. Maiwald, T. E. Fernández, C. Gómez, D. Cieciora, G. Ochman, F. Dias, V. Silvino, T. Macé, C. Sutour, F. Marioni, A. Ackermann, B. Niederhauser, J. Fűkő, T. Büki, Z. N. Szilágyi, T. Tarhan, E. Engin:** International comparison Euramet.QM-K111 – propane in nitrogen. *Metrologia*, vol.54 (2017), Technical Supplement 08020.
8. **P. Fotowicz:** Coverage region for the bidimensional vector measurand. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol. 550. *Innovations in Automation, Robotics and Measurement Techniques*. Springer International Publishing 2017.
9. **I. Wiśniewska:** Badanie rozkładów przestrzennych w komorach klimatycznych. *Przegląd Elektrotechniczny* nr 10/2017, s. 107–108.
10. **Ł. Litwiniuk, D. Sobótko, G. Szajna, J. Szewczul:** Wzorcowanie mierników nadfioletu stosowanych w NDT. *Badania Nieniszczące i Diagnostyka*, vol. 2, nr 3 (2017), s. 15–19.
11. **D. Dobrowolska:** Status Report of GUM for the 11th Meeting of CCAUV. Document nr CCAUV/17-18 [https://www.bipm.org/cc/CCAUV/Allowed/11/Status\\_Report\\_of\\_GUM\\_for\\_the\\_11th\\_Meeting\\_of\\_CCAUV-17-18.pdf](https://www.bipm.org/cc/CCAUV/Allowed/11/Status_Report_of_GUM_for_the_11th_Meeting_of_CCAUV-17-18.pdf).



## KONFERENCJE

1. M. Marszalec, T. Kossek, M. Lusawa, **A. Czubla**, **P. Szterk**, **R. Osymk**, P. Krehlik, Ł. Śliwczyński, M. Lipiński: A New TWSTFT Station in Warsaw. Proc. of EFTF/IFCS 2017, Besancon, France, p. 393-396, IEEE 2017.
2. **A. Czubla**, P. Krehlik, Ł. Śliwczyński, J. Kołodziej, A. Bińczewski, K. Turza, W. Bogacki, P. Rydlichowski: Some Approximated Methods of Calculation Sagnac Correction For Optical Fiber Time Transfer. Proc. of EFTF/IFCS 2017, Besancon, France, p. 399-401, IEEE 2017.
3. **D. Luśtyk**, **M. Mosiądz**, **M. Wierzejska-Adamowicz**: Automatyzacja badań zaburzeń napięcia zasilającego taksometrów. XLIX Międzyuczelniana Konferencja Metrologów MKM. Częstochowa - Koszęcin, 4-6 września 2017. Zeszyty Naukowe Wydziału Elektrotechniki i Automatyki Politechniki Gdańskiej 54.
4. **K. Nicińska**, **J. Przybylska**: Najnowsze kierunki rozwoju metrologii kąta płaskiego. XLIX Międzyuczelniana Konferencja Metrologów MKM. Częstochowa - Koszęcin, 4-6 września 2017. Zeszyty Naukowe Wydziału Elektrotechniki i Automatyki Politechniki Gdańskiej 54.
5. **M. Siarkiewicz**: Prawna kontrola metrologiczna przyrządów pomiarowych. XLIX Międzyuczelniana Konferencja Metrologów MKM. Częstochowa - Koszęcin, 4-6 września 2017 r. Zeszyty Naukowe Wydziału Elektrotechniki i Automatyki Politechniki Gdańskiej 54.
6. **J. Szutkowski**: Kalibracja miernika fazy z odniesieniem wyniku pomiaru do państwowego wzorca jednostki miary kąta płaskiego. XLIX Międzyuczelniana Konferencja Metrologów MKM. Częstochowa - Koszęcin, 4-6 września 2017 r. Zeszyty Naukowe Wydziału Elektrotechniki i Automatyki Politechniki Gdańskiej 54.
7. **R. Jarosz**: Źródła błędów w przemysłowych pomiarach higrometrycznych. XI Szkoła - Konferencja „Metrologia wspomagana komputerowo”. Waplewo 23-26 maja 2017. Materiały konferencji MWK'2017
8. **R. Szumski**: Półautomatyczny układ pomiarowy multispektralnego interferometru laserowego do wzorcowania długich płytek wzorcowych. XI Szkoła - Konferencja „Metrologia wspomagana komputerowo”. Waplewo 23-26 maja 2017 r. Materiały konferencji MWK'2017.
9. **Ł. Ślusarski**: Analiza dokładności pomiarów nanometrycznych wzorców mikrogeometrii powierzchni za pomocą mikroiinterferometru i profilometru stykowego. XI Szkoła - Konferencja „Metrologia wspomagana komputerowo”. Waplewo 23-26 maja 2017. Materiały konferencji MWK'2017.
10. **A. Młyńska**, **D. Dobrowolska**, **M. Wiater**: Metody i aparatura pomiarowa stosowana w Głównym Urzędzie Miar - Narodowym Instytucie Metrologicznym do wzorcowania kalibratorów akustycznych. LXIV Konferencja OSA (Otwarte Seminarium z Akustyki - Open Seminar on Acoustics) Monografia „Postępy Akustyki 2017 - Advances In Acoustics” pod redakcją D. Bismora, Gliwice 2017, ISBN 978-83-921663-7-5, s. 347-358.
11. **Z. Siejda**: Pomiar czułości poprzecznej przetworników drgań. Materiały konferencyjne Wibrotech 2017, s. 111-114.
12. **P. Fotowicz**: Konieczność redefinicji podstawowej jednostki miary masy kilograma. Konferencja Jakość w chemii analitycznej 8. Mory k. Warszawy 22-24 listopada 2017 r.
13. **P. Fotowicz**: Wpływ metodyki wyznaczania niepewności pomiaru, wynikającej z zaleceń przewodnika ISO/IEC Guide 98-3, na procedury opracowania wyniku pomiaru w laboratoriach badawczych i wzorcujących. Referat Sympozjum Polskie Forum ISO 9000, 4-6 października 2017, Kielce.
14. **J. Dumańska**, **A. Pietrzak**, **M. Pawlina**, **W. Kozłowski**: Nowe pierwotne certyfikowane materiały odniesienia substancji chemicznych o wysokiej czystości. Konferencja Jakość w chemii analitycznej 8. Mory k. Warszawy 22-24 listopada 2017 r.
15. **E. Malejczyk**: Materiały odniesienia w pomiarach gęstości cieczy. Konferencja Jakość w chemii analitycznej 8. Mory k. Warszawy 22-24 listopada 2017 r.
16. **A. Zoń**, **B. Warzywoda**: Certyfikacja matrycowych materiałów odniesienia - udział GUM w europejskim projekcie EMPIR 14RPT03 ENVCRM. Konferencja Jakość w chemii analitycznej 8. Mory k. Warszawy 22-24 listopada 2017 r.
17. **P. Janko**: Udział GUM w projekcie badawczym 16RPT02 ALCOREF „Certyfikowane materiały odniesienia etanolu w wodzie” w ramach europejskiego programu EMPIR. Konferencja Jakość w chemii analitycznej 8. Mory k. Warszawy 22-24 listopada 2017 r.
18. **J. Krasieński**, **E. Bulska**, **P. Janko**: Certyfikowane materiały odniesienia alkoholu do wzorcowania analizatorów wydechu w ramach badań projektu EMPIR ALCOREF. Konferencja Jakość w chemii analitycznej 8. Mory k. Warszawy 22-24 listopada 2017 r.
19. **P. Janko**, **P. Kolasiński**, **G. Ochman**: Badanie wpływu substancji interferujących na wskazania analizatorów wydechu. Konferencja Jakość w chemii analitycznej 8. Mory k. Warszawy 22-24 listopada 2017 r.
20. **I. Jurgo-Falkowska**, **A. Żórawski**, **J. Gębicka**, **Ł. Litwiniuk**: Wzorcowanie przyrządów pomiarowych - gwarancją wyników? Referat sympozjum „Nauka

i przemysł – metody spektroskopowe, nowe wyzwania i możliwości”, Lublin 21-23 czerwca 2017 r.

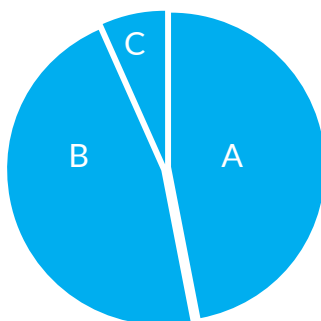
21. **J. Gębicka, Ł. Litwiniuk, I. Grzegorzółka:** Narzędzie budowania zaufania do wyników pomiarów – porównanie kluczowych pomiarów widmowego współczynnika przepuszczania kierunkowego na przykładzie projektu 538 EUROMET-u. Referat sympozjum „Nauka i przemysł – metody spektroskopowe, nowe wyzwania i możliwości”, Lublin 21-23 czerwca 2017 r.
22. **G. Szajna, J. Szewczul:** To calibrate or to adjust – that is a question. Referat XXVI Krajowej Konferencji Oświatleniowej, Warszawa 19–20 czerwca 2017 r.
23. **S. Górnik, A. Zydorowicz, Ł. Litwiniuk:** Standaryzacja pomiarów barwy w świetle odbitym. Sympozjum „Nauka i przemysł – metody spektroskopowe, nowe wyzwania i możliwości”, Lublin 21-23 czerwca 2017 r.
24. **I. Jurgo-Falkowska, J. Gębicka, Ł. Litwiniuk:** Wzorcowanie spektrofotometrów. Sympozjum „Nauka i przemysł – metody spektroskopowe, nowe wyzwania i możliwości”, Lublin 21-23 czerwca 2017 r.
25. **M. Mosiądz, J. Puchalski, P. Szelągowski, J. Wójcik:** Methods of software update securing in measurement devices. Workshop „Software and ICT Related Challenges in Legal Metrology”, 21-22 June 2017, PTB Berlin.
26. **M. Mosiądz, J. Puchalski, P. Szelągowski, J. Wójcik:** Software separation solutions – taximeter example. Workshop „Software and ICT Related Challenges in Legal Metrology”, 21-22 June 2017, PTB Berlin.
27. **S. V. Zabolotnii, Z. L. Warsza, J. Puchalski:** A polynomial estimation of measurand parameters based on higher order statistics. International Conference AMCTM 2017 Advanced Mathematical and Computational Tools in Metrology and Testing XI, 29-31 August 2017, University of Strathclyde Glasgow.

1. **D. Luśtyk, M. Mosiądz, M. Wierzejska-Adamowicz:** Automatyzacja badań zaburzeń napięcia zasilającego taksometrów. *Metrologia i Probiernictwo* nr 1-2 (16-17)/2017, s. 10-14.
2. **P. Ruśkowska:** Korzyści płynące z uczestnictwa w europejskich programach badawczych – znaczenie oddziaływania efektów projektu na rozwój metrologii. *Metrologia i Probiernictwo* nr 1-2 (16-17)/2017, s. 15-17.
3. **J. Przybylska:** Korzyści wynikające z udziału w projektach badawczych w metrologii – EMRP SIB 58 ANGLE. *Metrologia i Probiernictwo* nr 1-2 (16-17)/2017, s. 18-19.
4. **M. Siarkiewicz:** Kasy rejestrujące i ich certyfikacja w Głównym Urzędzie Miar. *Metrologia i Probiernictwo* nr 1-2 (16-17)/2017, s. 20-25.
5. **J. Borzymiński:** Terminologia metrologiczna w 2017 roku. *Metrologia i Probiernictwo* nr 1-2 (16-17)/2017, s. 33-39.
6. **A. Żeberkiewicz:** Nie tylko wybitny metrolog i naukowiec – sylwetka profesora Włodzimierza Krukowskiego. *Metrologia i Probiernictwo* nr 1-2 (16-17)/2017, s. 52-54.
7. **P. Janko, R. Kordulasiński, J. Wasilewska, E. Lenard:** Wodne roztwory wzorcowe etanolu do wzorcowania analizatorów wydechu sporządzane metodą wagową. *Metrologia i Probiernictwo* nr 3-4 (18-19)/2017, s. 17-27.
8. **R. Szumski:** Półautomatyczny układ pomiarowy multispektralnego interferometru laserowego do wzorcowania długich płytek wzorcowych. *Metrologia i Probiernictwo* nr 3-4 (18-19)/ 2017, s. 28-32.
9. **M. Mikiel:** Przebieg obrad 11. posiedzenia Zgromadzenia Ogólnego EURAMET. *Metrologia i Probiernictwo* nr 3-4 (18-19)/2017, s. 33.
10. **A. Czechowski:** Problemy w nadzorze metrologicznym. *Metrologia i Probiernictwo* nr 3-4 (18-19)/2017, s. 34-37.
11. **T. Lach:** Prawna kontrola metrologiczna zbiorników pomiarowych do cieczy, zainstalowanych na stałe na pojazdach drogowych. *Metrologia i Probiernictwo* nr 3-4 (18-19)/ 2017, s. 38-41.

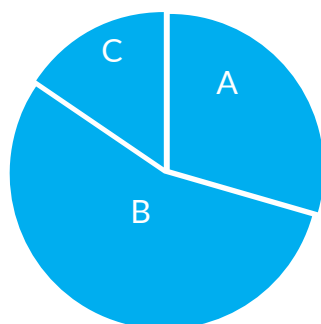
# GUM W LICZBACH

## BUDŻET GUM W 2017 R.

	<b>DOCHODY</b>	<b>w tys. zł</b>	<b>%</b>
A.	Wykonywanie czynności urzędowych	4 614	47,0
B.	Wykonywanie czynności w ramach umów cywilnoprawnych	4 562	46,5
C.	Wykonywanie czynności związanych z tachografami cyfrowymi	632	6,5
	Dochody ogółem	9 808	100

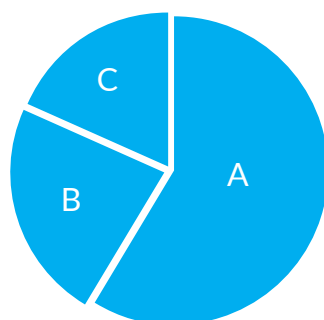


	<b>WYDATKI</b>	<b>w tys. zł</b>	<b>%</b>
A.	Wydatki bieżące	12 229	29,5
B.	Wynagrodzenia	22 885	55,1
C.	Wydatki majątkowe	6 374	15,4
	Wydatki ogółem	41 488	100

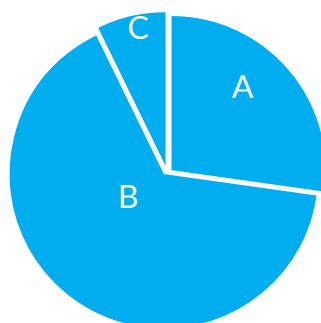


## BUDŻET JEDNOSTEK TERENOWYCH W 2017 R.

DOCHODY		w tys. zł	%
A.	Wykonywanie czynności urzędowych	35 895	58,8
B.	Wykonywanie czynności w ramach umów cywilnoprawnych	13 983	22,9
C.	Wykonywanie czynności w zakresie probiernictwa	11 190	18,3
Dochody ogółem		61 068	100



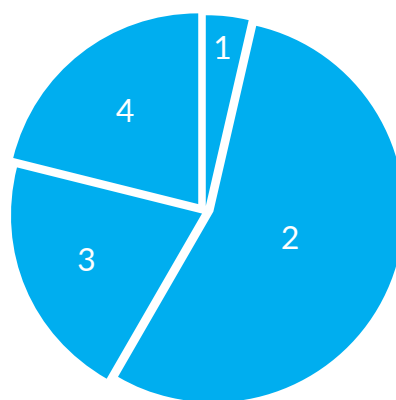
WYDATKI		w tys. zł	%
A.	Wydatki bieżące	28 750	27,3
B.	Wynagrodzenia	69 007	65,5
C.	Wydatki majątkowe	7 647	7,2
Wydatki ogółem		105 404	100



## PERSONEL GUM

WYKSZTAŁCENIE	kobiety	mężczyźni
Podstawowe	4	2
Zasadnicze	4	10
Średnie	23	33
Wyższe I i II stopnia (lic., inż., mgr)	97	121
Wyższe III stopnia (dr)	11	16

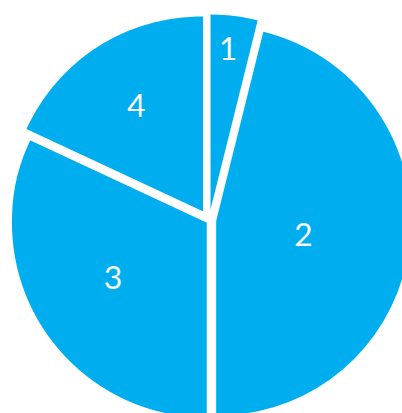
STRUKTURA WIEKU	2017	%
1. do 29	12 os.	3,7
2. 30-49	176 os.	54,8
3. 50-59	66 os.	20,6
4. od 60	67 os.	20,9



## PERSONEL - JEDNOSTKI TERENOWE

WYKSZTAŁCENIE	kobiety	mężczyźni
Podstawowe	18	5
Zasadnicze	25	33
Średnie	241	287
Wyższe I i II stopnia (lic., inż., mgr)	309	389
Wyższe III stopnia (dr)	4	5
Tytuł i stopień naukowy (prof.; dr hab.)	3	0

STRUKTURA WIEKU		2017	%
1.	do 29	53 os.	4,0
2.	30-49	606 os.	46,0
3.	50-59	422 os.	32,1
4.	od 60	235 os.	17,9



## USŁUGI

USŁUGA	GUM	OUM*	OUP**
Wzorcowania	12 377	168 354	-
Ekspertyzy	124	14 410	2 833
Badania	14	5 050	27 024 702
Wytwarzanie i certyfikacja materiałów odniesienia	1 315	11 707	-
Zatwierdzenie typu	-	95	-
Legalizacja	6	968 522	-
Ocena zgodności	15	4 566	-
Certyfikacja kas rejestrujących	37	-	-
Organizacja egzaminów	30	-	-
Upoważnienia do legalizacji	11	2	-
Tworzenie punktów legalizacyjnych	38	7	-
Wydawanie zezwoleń - tachografy cyfrowe	37	12	-
Organizacja porównań krajowych	27	-	-
<b>SUMA</b>	<b>14 031</b>	<b>1 172 725</b>	<b>27 027 535</b>

\*) Okręgowe Urzędy Miar

\*\*\*) Okręgowe Urzędy Probiercze



NOTATKI

---

NOTATKI

---





---

GŁÓWNY URZĄD MIAR

Warszawa © 2018