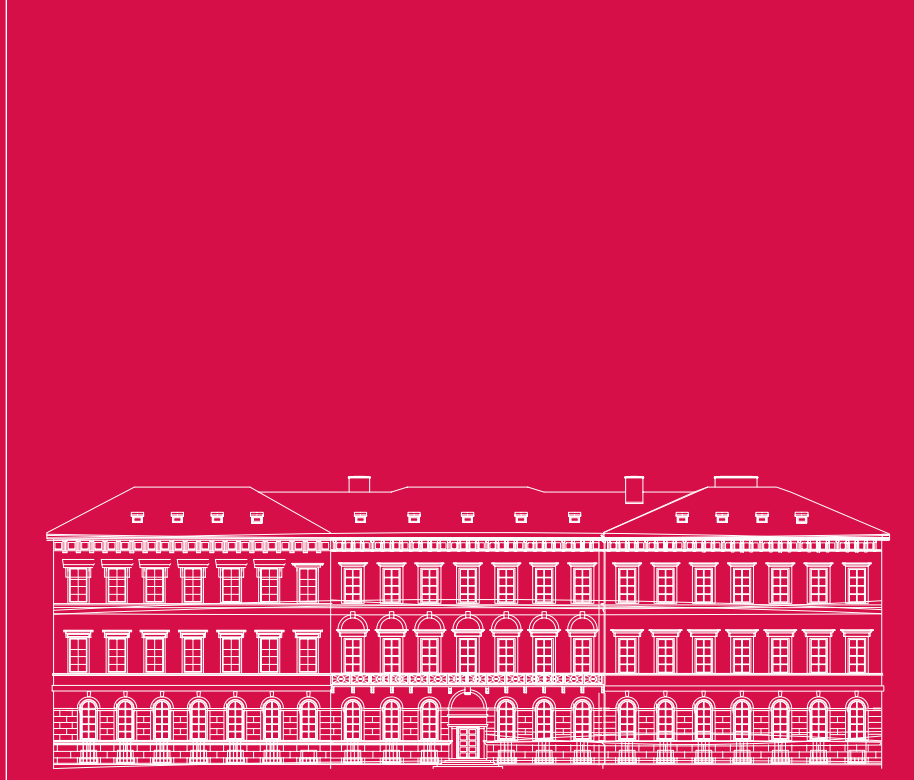




Główny  
Urząd  
Miar



**DZIAŁALNOŚĆ GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR  
I JEDNOSTEK TERENOWYCH  
RAPORT ROCZNY 2021**



Główny Urząd Miar (GUM) jest krajową instytucją metrologiczną (NMI) zajmującą się teoretycznymi i praktycznymi zagadnieniami związanymi z pomiarami, między innymi: jednostkami miar, zaawansowanymi technologicznie wzorcami pomiarowymi, układami i metodami pomiarowymi, jak również transferem wiedzy metrologicznej oraz zagadnieniami prawnymi w obszarze metrologii.

GUM jest podstawowym elementem krajowego systemu miar w Polsce.

Działania GUM 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.



Główny  
Urząd  
Miar



Prezes  
Głównego Urzędu Miar

prof. dr hab. JACEK SEMANIAK

Szanowni Państwo,

przedstawiam roczny raport Głównego Urzędu Miar (GUM) za 2021, informujący o zrealizowanych zadaniach, osiągnięciach oraz podjętych inicjatywach w najważniejszych obszarach działalności Urzędu.

Był to czas znaczącego zaangażowania w realizację krajowych, długoterminowych, interdyscyplinarnych projektów, takich jak:

- „Budowa Świętokrzyskiego Kampusu Laboratoryjnego Głównego Urzędu Miar – Etap 1 (KAMPUS)”,
- „System Wsparcia Informatycznego Usług Terenowej Administracji Miar - ŚWITEŻ”,
- „System informatyczny służący stworzeniu środowiska cyfrowego dla realizacji usług publicznych i zadań Głównego Urzędu Miar w sprawach tachografów – TRANS-TACHO”,
- „e-CzasPL – system niezawodnej i wiarygodnej dystrybucji czasu urzędowego na obszarze RP”,

a także w realizację międzynarodowych projektów prowadzonych w ramach „Europejskiego Programu na rzecz Innowacji i Badań w dziedzinie Metrologii” (EMPIR). Ponadto przystąpiono do nowego programu „Europejskie Partnerstwo w dziedzinie Metrologii” – zinstytucjonalizowanego partnerstwa programu ramowego Horyzont Europa.

Podejmowano również działania mające na celu wzmocnienie pozycji GUM jako koordynatora działalności badawczo-rozwojowej w dziedzinie metrologii, poprzez rozwijanie działalności badawczo-rozwojowej wspierającej naukę i przemysł wysokich technologii oraz budowanie partnerstwa z otoczeniem naukowym, gospodarczym i społecznym.

Działalności w tym obszarze sprzyjało utworzenie Polskiej Unii Metrologicznej oraz uruchomienie przez Ministra Edukacji i Nauki dedykowanego programu - „Polska Metrologia”.

Ponadto prowadzono prace związane z utrzymaniem i rozbudową bazy posiadanych wzorców pomiarowych oraz z wzmocnieniem pozycji międzynarodowej GUM. Sprzyjały temu bardzo dobre wyniki w kluczowych porównaniach międzynarodowych oraz silna reprezentacja wpisów zdolności w zakresie wzorcowania i pomiarów w bazie Międzynarodowego Biura Miar.

Miniony rok to także zmiany strukturalne obejmujące organizację całego GUM, a przede wszystkim sposób jego funkcjonowania. Proces ten został tak zaprogramowany, aby potencjał infrastruktury metrologicznej zgromadzony zarówno w GUM, jak i administracji terenowej mógł się szybciej rozwijać na rzecz dynamicznego i efektywnego wsparcia polskiej gospodarki we wszelkich jej obszarach.

2021 r. był ostatnim rokiem realizacji pierwszego „Czteroletniego strategicznego planu działania Głównego Urzędu Miar na lata 2018-2021”. Analiza i podsumowanie jego realizacji, a także potrzeba wzmocnienia pozycji naukowej i podwyższenia jakości funkcjonowania GUM były podstawą do opracowania, w nowej formule, projektu planu strategicznego na lata 2022-2025.

Pomimo kolejnego roku pandemii COVID-19 i wynikających z niej ograniczeń GUM wykonywał usługi dla klientów z zachowaniem rzetelności i terminowości.

Szczegóły dotyczące krajowej i międzynarodowej działalności GUM w 2021 r. znajdują Państwo w niniejszym raporcie.

# ROK 2021 W PIGUŁCE

## FLAGOWE PROJEKTY GUM

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

Przedmiotem projektu jest usprawnienie procesów związanych ze świadczonymi usługami, zwiększenie dostępności i jakości e-usług oraz uruchomienie wysokopoziomowych usług elektronicznych realizowanych przez instytucje administracji miar na rzecz klientów.

W ramach projektu:

- przeprowadzono i dokonano odbioru testów: automatycznych, akceptacyjnych, wydajnościowych, obciążeniowych, migracyjnych, jakościowych, bezpieczeństwa oraz WCAG;
- dokonano odbioru dokumentacji powykonawczej i odbioru raportu końcowego;
- uzgodniono z Wykonawcą sposób prowadzenia szkoleń dla użytkowników wewnętrznych i administratorów;
- złożono zamówienie na dostarczenie komputerów dla terenowej administracji miar.

### „e-CzasPL - system niezawodnej i wiarygodnej dystrybucji czasu urzędowego na obszarze RP”

Celem projektu jest dostarczenie wiarygodnej i niezawodnej usługi dystrybucji sygnałów czasu urzędowego, obowiązującego na obszarze Rzeczypospolitej Polskiej i sygnałów polskiej realizacji międzynarodowego uniwersalnego czasu koordynowanego UTC(PL), generowanych w oparciu o państwowy wzorzec jednostek miar czasu i częstotliwości.

W ramach projektu:

- sfinalizowano dialog techniczny dotyczący projektowania, wykonania, konfiguracji i weryfikacji kluczowych elementów systemu dystrybucji kodowanych cyfrowych sygnałów czasu na falach długich, przy wykorzystaniu fali nośnej 225 kHz;
- ogłoszono zamówienie publiczne na dedykowany sprzęt dla ww. systemu (modulator sygnałów czasu);
- zrealizowano zakupy na kluczowe elementy infrastruktury laboratoryjnej – w szczególności aktywny maser wodorowy, dwa zegary cezowe, wielowejściowy precyzyjny przesuwnik i dzielnik częstotliwości (atomic clock combiner);
- rozpoczęto włączenie dostarczonych wzorców i pozostałego sprzętu w system państwowego wzorca jednostek miar czasu i częstotliwości – urzędnicy docelowo wejdą w skład systemu generowania, utrzymywania i dystrybucji czasu urzędowego na obszarze Polski;
- uruchomiono przetargi na wykonanie dedykowanego oprogramowania i dedykowanego sprzętu oraz rozpoczęcie budowy wysokostabilnego źródła częstotliwości radiowej 225 kHz.



Fundusze Europejskie  
Polska Cyfrowa

Unia Europejska  
Europejski Fundusz  
Rozwoju Regionalnego



Projekt KAMPUS zakłada budowę, we współpracy z Politechniką Świętokrzyską, laboratoryjnej bazy badawczo-wdrożeniowej, która pozwoli na efektywne i profesjonalne prowadzenie prac badawczo-rozwojowych, co bezpośrednio wpłynie na intensyfikację współpracy pomiędzy sferą badawczo-naukową a przedsiębiorstwami.

W ramach projektu:

- w styczniu rozpoczęto roboty budowlane, a na koniec roku osiągnięto stan surowy otwarty na 7 z 8 budynków;
- podpisano umowy na: przyłącze podstawowe i rezerwowe sieci elektroenergetycznej oraz przyłącze do miejskiej sieci ciepłowniczej;
- zaktualizowano katalog usług badawczych w części gospodarczej i niegospodarczej;
- opracowano plan wdrożenia metrologów do pracy w KAMPUS-ie;
- rozpoczęto etap pozyskiwania kadry metrologicznej – zatrudniono, przeszkolono i wdrożono do pracy w KAMPUS-ie pierwszych 4 metrologów;
- przygotowano postępowania przetargowe na część aparatury metrologicznej.

# ŚWIĘTOKRZYSKI KAMPUS LABORATORYJNY GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR

– ETAP 1 (KAMPUS)



Fundusze Europejskie  
Program Regionalny



WOJEWÓDZTWO  
ŚWIĘTOKRZYSKIE

Unia Europejska  
Europejski Fundusz  
Rozwoju Regionalnego





# TRANS-TACHO

„System informatyczny służący stworzeniu środowiska cyfrowego dla realizacji usług publicznych i zadań Głównego Urzędu Miar w sprawach tachografów – TRANS-TACHO”

*Celem projektu TRANS-TACHO jest usprawnienie prowadzenia działalności gospodarczej oraz wykonywania zawodu regulowanego w obszarze tachografów przez wprowadzenie czterech elektronicznych usług publicznych A2B i A2C oraz wzmocnienie systemu nadzoru nad systemem tachografów poprzez wdrożenie adekwatnych rozwiązań informatycznych. W efekcie zmniejszą się formalności po stronie interesariuszy i zwiększy się bezpieczeństwo transportu.*

W ramach projektu:

- przeprowadzono postępowanie przetargowe na Doradcę Technicznego, z którym podpisano umowę na sporządzenie dokumentacji niezbędnej do zaplanowania systemu i dokumentacji przetargowej na Wykonawcę systemu;
- przygotowano i wszczęto postępowanie na Wykonawcę systemu;
- opracowano koncepcję promocji projektu;
- podejmowano działania związane z opracowaniem specyfikacji wymagań dla systemu prowadząc liczne konsultacje wewnętrzne i zewnętrzne, w tym definiowano wymagania i projektowano realizowane procesy i usługi dla przyszłego systemu.



**Fundusze Europejskie**  
Polska Cyfrowa

**Unia Europejska**  
Europejski Fundusz  
Rozwoju Regionalnego





Piotr Ziółkowski

## ZMIANY W GUM

### KIEROWNICTWO

**1 lutego 2021 r.** Prezes GUM, prof. Jacek Semaniak, powołał Pana Piotra Ziółkowskiego na stanowisko dyrektora generalnego GUM.

Pan Piotr Ziółkowski jest absolwentem Wydziału Ekonomii i Stosunków Międzynarodowych Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie oraz Wydziału Teologicznego Uniwersytetu Papieskiego Jana Pawła II w Krakowie. Ukończył także studia doktoranckie na Wydziale Politologii Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie i przygotowuje się do obrony pracy doktorskiej w dyscyplinie nauk o polityce i administracji.

W latach 2015-2020 pracował w Ministerstwie Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Pełnił między innymi funkcję dyrektora Biura Programów i Przedsięwzięć Ministra oraz funkcję zastępującego dyrektora generalnego. Od początku był zaangażowany w prace nad reformą nauki i szkolnictwa wyższego oraz w przeprowadzenie konsultacji proponowanych zmian ze środowiskiem akademickim.

W Ministerstwie Edukacji i Nauki pełnił funkcję dyrektora Biura Dyrektora Generalnego oraz był pełnomocnikiem Ministra Edukacji i Nauki do spraw połączenia Ministerstwa Edukacji Narodowej z Ministerstwem Nauki i Szkolnictwa Wyższego.

**16 czerwca 2021 r.** Wiceprezes Rady Ministrów, Minister Rozwoju, Pracy i Technologii, Pan Jarosław Gowin powierzył Panu Andrzejowi Kurkiewiczowi pełnienie obowiązków Wiceprezesa GUM.

Pan Andrzej Kurkiewicz jest doktorem nauk humanistycznych w dyscyplinie nauk o zarządzaniu. Jest nauczycielem akademickim na Wydziale Zarządzania i Komunikacji Społecznej Instytutu Spraw Publicznych Uniwersytetu Jagiellońskiego.

W latach 2006 i 2007 prowadził cykl zajęć na Uniwersytecie INHolland w Rotterdamie jako Ekspert CAF w zakresie edukacji.

W latach 2008-2021 pracował w Ministerstwie Nauki i Szkolnictwa Wyższego (przemianowanym na Ministerstwo Edukacji i Nauki). W tym czasie pracował m.in. w Zespole Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego ds. przygotowania reformy szkolnictwa wyższego i nauki oraz był Przewodniczącym Zespołu Doradczego Ministra Edukacji i Nauki do oceny wniosków i raportów w ramach programu „Doktorat wdrożeniowy”.

Jest członkiem Zespołu Ekspertów ds. Kształcenia i Szkolenia Zawodowego (VET) w Fundacji Rozwoju Systemu Edukacji.

Pełnił obowiązki wiceprezesa nadzorującego laboratoria GUM do końca 2021 r.





## STRUKTURA ORGANIZACYJNA

Biorąc pod uwagę doświadczenia z poprzednich lat, a także wyzwania jakie stawia przed GUM współczesne otoczenie gospodarcze zmieniono strukturę organizacyjną GUM, poprzez nadanie instytucji nowego statutu. Zmiany wprowadzono dwuetapowo.

Pierwszy etap obejmował zmiany dotyczące jednostek wspierających działania komórek metrologicznych, a tym samym reorganizację zadań w części administracyjnej. W miejsce 5 biur powstały 4 departamenty:

- Departament Certyfikacji;
- Departament Innowacji i Rozwoju;
- Departament Nadzoru i Kontroli;
- Departament Współpracy Międzynarodowej i Analiz

oraz Biuro Dyrektora Generalnego jako jednostki obsługującej.

Drugi etap dotyczył struktury laboratoryjnej. Samodzielne Laboratoria GUM zostały połączone w 5 zakładów:

- Zakład Badań Certyfikacyjnych;
- Zakład Chemii Fizycznej i Środowiska;
- Zakład Czasu i Długości;
- Zakład Elektryczności i Promieniowania;
- Zakład Mechaniki i Akustyki.

Utworzono także Zakład Technologii Cyfrowych.

Podstawowym celem wprowadzonych zmian było zwiększenie efektywności funkcjonowania GUM, zarówno w zakresie realizacji kompetencji ustawowych Prezesa GUM, jak i w obszarze prowadzenia działalności naukowej. Interdyscyplinarne podejście do realizowanych przez zakłady zadań, w szczególności projektów badawczo-rozwojowych, pozwoli na lepsze wykorzystanie posiadanych zasobów ludzkich oraz aparatury badawczej. Utworzenie Zakładu Technologii Cyfrowych było odpowiedzią na wyzwania stojące przed metrologią związane z nowymi technologiami, cyberbezpieczeństwem, sztuczną inteligencją, a także z trendem miniaturyzacji produktów w takich dziedzinach jak informatyka, robotyka i automatyka.

## CZTEROLETNI STRATEGICZNY PLAN DZIAŁANIA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR

2021 r. był ostatnim rokiem realizacji pierwszego „Czteroletniego strategicznego planu działania Głównego Urzędu Miar na lata 2018-2021”. W związku z tym przystąpiono do opracowania koncepcji planu na lata 2022-2025. Przygotowano projekt planu, który w swojej wizji skupia się na: nowoczesnym spojrzeniu na pomiary, niezawodnej i nowoczesnej infrastrukturze metrologicznej oraz na działaniach na rzecz bezpieczeństwa gospodarczego i technicznego państwa, wysokiej jakości życia obywateli oraz rozwoju gospodarki. Zakłada wzmocnienie pozycji naukowej GUM oraz podwyższenie jakości funkcjonowania i użyteczności administracji miar. Planuje się również zwiększenie uczestnictwa GUM w krajowych i europejskich programach badawczych oraz budowę infrastruktury metrologicznej wyprzedzającej potrzeby gospodarki.

## RADA METROLOGII

19 marca i 26 listopada, pod przewodnictwem profesor Ewy Bulskiej, odbyły się coroczne posiedzenia Rady Metrologii – organu opiniotwórczego i doradczego przy Prezesie GUM. Ze względu na panującą pandemię COVID-19 posiedzenia odbyły się w trybie hybrydowym.

W trakcie pierwszego posiedzenia Rada Metrologii pozytywnie zaopiniowała zarówno „Sprawozdanie z realizacji rocznego planu działania Głównego Urzędu Miar w 2020” jak i „Roczny plan działania Głównego Urzędu Miar na rok 2021”. Podczas spotkania omówiono również zmiany organizacyjne, jakie nastąpiły w GUM związane z nadaniem nowego statutu GUM.

Podczas drugiego posiedzenia Rada Metrologii przyjęła uchwałę pozytywnie opiniującą „Czteroletni strategiczny plan działania Głównego Urzędu Miar na lata 2022–2025”. Członkowie Rady zostali również poinformowani o postępach w realizacji projektu KAMPUS oraz o ustanowionym przez Ministra Edukacji i Nauki programie „Polska Metrologia”.

## WYNAŁAZKI

*W roku 2021 przedłożono, poprzez kancelarię prawną, do Urzędu Patentowego RP podanie o udzielenie patentu na wynalazek pod tytułem „Układ i sposób symulowania błędów przekładników przy wzorcowaniu mostków do pomiaru błędów przekładników”. Zgłoszone rozwiązanie związane jest z branżą elektroenergetyczną. Podanie obecnie jest rozpatrywane pod kątem nowości stanu techniki.*

## INWESTYCJE

Pozyskano dodatkowe środki na inwestycje w wysokości 3 554 tys. zł ze środków rezerwy celowej i 12 000 tys. zł w związku z nowelizacją ustawy budżetowej.

Dzięki temu pierwotny budżet na wydatki majątkowe, obejmujący wydatki inwestycyjne oraz wydatki na zakupy inwestycyjne, w całej administracji miar wzrósł z 8 346 tys. zł do 24 044 tys. zł. (bez wydatków na współfinansowanie projektów realizowanych z udziałem środków Unii Europejskiej). W ramach przyznanej kwoty GUM otrzymał do dyspozycji 14 380 tys. zł, a Jednostki Terenowe (JT) – 9 664 tys. zł.

Dodatkowe środki umożliwiły m.in. pozyskanie nowej i rozwój posiadanej infrastruktury metrologicznej, unowocześnienie Urzędu i JT oraz wsparcie procesu ich informatyzacji i cyfryzacji. Poprawiły właściwości metrologiczne stanowisk pomiarowych, co pozwoliło na rozszerzenie oferty usług.

Wybrane zrealizowane inwestycje to: oprogramowanie do wirtualizacji, elementy infrastruktury metrologicznej w dziedzinie ultradźwięków w zastosowaniach medycznych, analizator gazów środowiskowych, spektrometr emisyjny ze wzbudzeniem w plazmie indukcyjnie sprzężonej (ICP-OES), iradiator HDR z dwoma źródłami promieniowania gamma (Co60 i Ir192), głowica pomiarowa do stanowiska wzorcowania siłomierzy, wielofunkcyjny kalibrator wielkości elektrycznych, gęstościomierz oscylacyjny, komparator masy (max ≥ 1 kg, d = 0,1 mg), mobilne stanowisko do sprawdzania wag preselekcyjnych itp.

# WSPÓŁPRACA KRAJOWA

Współpraca z podmiotami gospodarki i nauki pozwala na realizację zadań związanych z różnymi obszarami życia społecznego i gospodarczego, w których rzetelny pomiar odgrywa kluczową rolę.

Umożliwia skuteczne wsparcie metrologiczne dla nowych i rozwijających się dziedzin, wdrażanie nowych metod pomiarowych oraz transfer technologii.

## POLSKA UNIA METROLOGICZNA (PUM)

30 sierpnia 2021 r. w Centrum Innowacji i Zaawansowanych Technologii Politechniki Lubelskiej, Minister Edukacji i Nauki Przemysław Czarnek podpisał zlecenie dla Politechniki Lubelskiej na realizację zadania pod nazwą „Utworzenie i koordynowanie działalności Polskiej Unii Metrologicznej (PUM)”.

*Głównym celem PUM jest sieciowanie i pozycjonowanie działań w obszarze polskiej metrologii, wyznaczanie kierunków badań i rozwoju, realizacja wspólnych projektów badawczych, łączenie potencjału aparatury naukowej, budowanie wspólnych zespołów naukowych, promocja innowacji, wsparcie rozwoju kadr oraz organizacja forów, konferencji i kongresów.*

Utworzenie PUM to przykład na właściwe rozumienie rozwoju nauki, nie poprzez rywalizację, ale wspólne działanie.

Ważnym elementem PUM jest GUM – jego kadra metrologiczna i laboratoria zlokalizowane w Warszawie oraz w budowanym Świętokrzyskim Kampusie Laboratoryjnym GUM.

Główne zadania PUM to:

- integracja środowisk zajmujących się metrologią (sieciowanie współpracy międzyinstytucjonalnej);
- działanie na rzecz pozyskiwania grantów krajowych i międzynarodowych;
- promocja najnowszych rozwiązań i innowacji w zakresie metrologii;
- organizacja seminariów, sympozjów, konferencji i kongresów;
- wyznaczanie nowych kierunków rozwojowych metrologii;
- współpraca z przemysłem w zakresie metrologii;
- wspieranie i promocja doktoratów wdrożeniowych;
- działanie na rzecz rozwoju kadr metrologów.

Działalność PUM została zainaugurowana 18 października 2021 r. podczas Krajowego Forum Integracji Polskiej Metrologii. Uczestniczyli w nim przedstawiciele środowiska naukowego z całej Polski, którzy w imieniu reprezentowanych instytucji podpisali deklarację woli współpracy i współdziałania na rzecz metrologii.

## PROGRAM „POLSKA METROLOGIA”

Komunikatem Ministra Edukacji i Nauki z dnia 2 listopada 2021 r. ustanowiony został program pod nazwą „Polska Metrologia”.

Przedmiotem programu jest wspieranie badań naukowych lub prac rozwojowych w obszarach związanych z metrologią, prowadzonych przez podmioty systemu szkolnictwa wyższego i nauki we współpracy z Prezesem GUM. Program zakłada realizację projektów służących podniesieniu poziomu zdolności badawczych instytucji metrologicznych, wzmocnieniu kapitału intelektualnego, zwiększeniu konkurencyjności polskiej gospodarki w strategicznych dla kraju obszarach, rozwojowi nowoczesnych technologii, stymulowaniu rozwoju metrologii, w szczególności w obszarach zdrowia, środowiska, energii oraz zaawansowanych technik pomiarowych, a także rozwoju technologii cyfrowych.

Budżet programu wynosi 20 mln zł, a maksymalne finansowanie pojedynczego projektu nie może przekroczyć 1 mln zł.

Pierwszy nabór wniosków trwał od 2 listopada do 23 grudnia, przy czym opinia Prezesa GUM wydawana była do 17 grudnia. Do GUM wpłynęło w sumie 98 wniosków z 37 polskich uczelni i innych podmiotów naukowych. Do Ministerstwa Edukacji i Nauki wpłynęły ostatecznie 83 wnioski, które uzyskały pozytywną opinię Prezesa GUM.

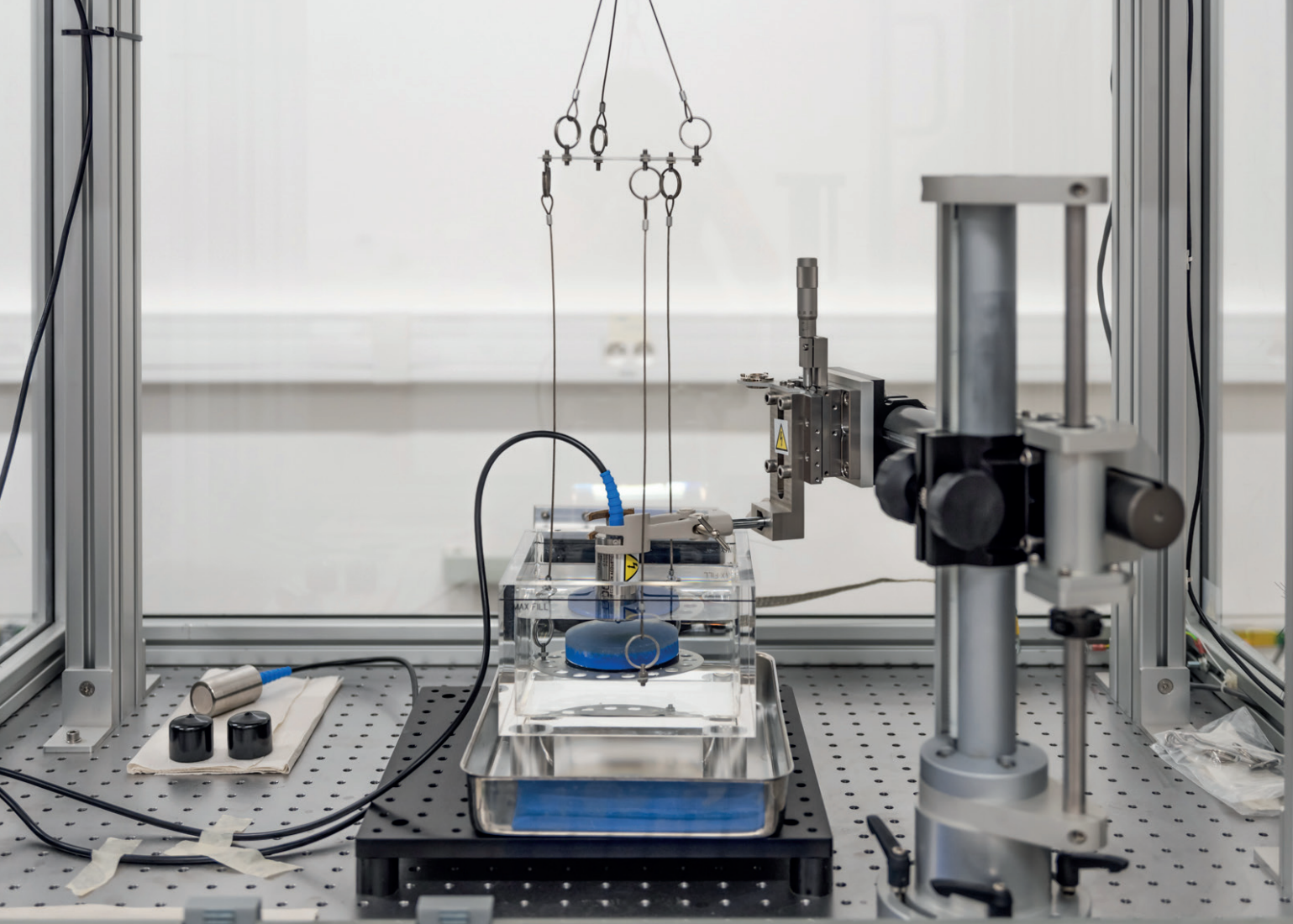
## POROZUMIENIA

Wyrazem zacieśnienia współpracy i budowania partnerstwa administracji miar z otoczeniem naukowym, gospodarczym i społecznym było podpisanie w 2021 roku kilkunastu umów o współpracy z takim instytucjami jak:

- Uniwersytet Morski w Gdyni;
- Uniwersytet Gdański;
- Politechnika Lubelska;
- Politechnika Białostocka;
- Instytut Fizyki Polskiej Akademii Nauk;
- Politechnika Świętokrzyska oraz Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach;
- Wydział Geodezji i Kartografii Politechniki Warszawskiej;
- Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Raciborzu;
- Ośrodek Przetwarzania Informacji – Państwowy Instytut Badawczy;
- Świętokrzyskie Centrum Onkologii;
- Główny Inspektor Transportu Drogowego;
- Targi Kielce;
- Polskie Towarzystwo Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej.

Podpisane porozumienia umożliwiają ścisłą współpracę w zakresie inicjowania i prowadzenia wspólnych prac badawczo-rozwojowych, wykorzystywania wiedzy i technologii z obszaru metrologii oraz transferu wiedzy poprzez współorganizowanie szkoleń, kursów, konferencji naukowych, organizacji staży i praktyk zawodowych. Umowy z uczelniami zakładają także wzajemną pomoc przy realizacji prac dyplomowych, doktorskich i habilitacyjnych przez studentów, doktorantów oraz pracowników uczelni i GUM. Współpraca, w dalszej perspektywie, powinna przełożyć się na rozwój gospodarczo-społeczny Polski.

14 października 2021 r. Prezes GUM, prof. Jacek Semaniak podpisał „Porozumienie sektorowe na rzecz rozwoju gospodarki wodorowej w Polsce”. Porozumienie, zainicjowane przez Ministra Klimatu i Środowiska, podpisało łącznie 138 podmiotów – przedstawiciele administracji rządowej, jednostek samorządu terytorialnego, a także środowiska badawczo-naukowego, organizacji branżowych i biznesu. To pierwsza tego typu inicjatywa po ogłoszeniu przez Komisję Europejską „Strategii Wodorowej dla neutralnej klimatycznie Europy”. W ramach porozumienia zakłada się m.in. aktualizację programów kształcenia w celu budowy wyspecjalizowanych kadr, wypracowanie optymalnych modeli produkcji, magazynowania i dostaw niskoemisyjnego i odnawialnego wodoru, współpracę na rzecz reprezentacji interesów Polski w środowisku międzynarodowym.



## GUM DLA GOSPODARKI I SPOŁECZEŃSTWA

Prace badawczo-rozwojowe stanowią istotną część działalności rozwiniętych krajowych instytucji metrologicznych, dlatego GUM jako polskie NMI przykłada do tej sfery aktywności wielką wagę. Działania związane m.in. z opracowywaniem nowych metod pomiarowych lub bodową prototypów urządzeń pomiarowych mają wpływ nie tylko na infrastrukturę samego GUM, ale głównie na jakość pomiarów wykonywanych w kraju oraz transfer wiedzy do gospodarki.

W 2021 r. przygotowano dokumentację i przeprowadzono proces uznania trzech wzorców pomiarowych, przechowywanych w GUM, za wzorce państwowe. Status państwowego wzorca jednostki miary uzyskał wzorzec lepkości kinematycznej i wzorzec mocy prądu elektrycznego przemiennego, a wzorzec jednostki miary gęstości został rozszerzony o dodatkowy element – monokryształ krzemu o nazwie SILO2, w kształcie kuli.

## WZORCE I STANOWISKA POMIAROWE

### Państwowy wzorzec jednostki miary lepkości kinematycznej

Wzorzec państwowy jest układem pomiarowym złożonym z kompletu (59 szt.) wzorcowych wiskozymetrów kapilarnych szklanych typu Ubbelohde, zestawu przyrządów do precyzyjnego pomiaru temperatury, łaźni wiskozymetrycznej oraz wzorca pierwotnego – wody dwukrotnie destylowanej o przypisanych tabelarycznych wartościach lepkości kinematycznej i dynamicznej.

Na stanowisku wykonywane są pomiary czasu przepływu stałych objętości wzorców wiskozymetrycznych przez kapilary wzorcowych wiskozymetrów w zakresie lepkości kinematycznej: od  $1 \times 10^{-7} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$  do  $1,5 \times 10^{-1} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$ . Do sporządzania wzorców wiskozymetrycznych cieczy stosuje się: oleje mineralne oraz polibuteny, charakteryzujące się właściwościami cieczy newtonowskich.

Polska należy do 11 krajów świata (Niemcy, USA, Francja, Japonia, Włochy, Chiny, Rosja, Holandia, Słowacja, Turcja) posiadających własną niezależną skalę lepkości opartą na wartości wody (ISO/TR 3666:1998(E)).

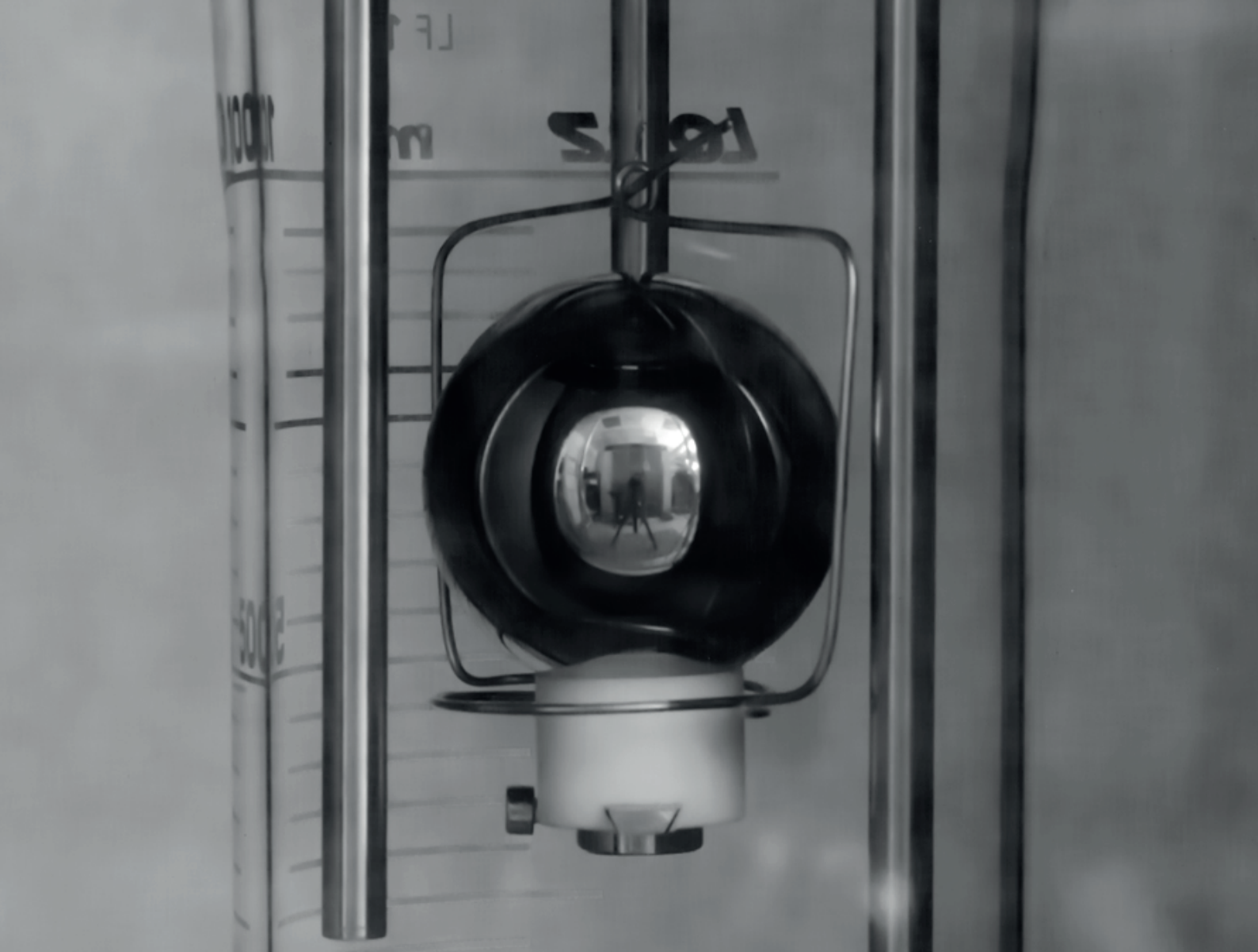
### Państwowy wzorzec jednostki miary mocy prądu elektrycznego przemiennego

Państwowy wzorzec jest układem pomiarowym złożonym z: wysokiej klasy multimetrów pracujących w trybie próbkowania napięcia, zestawu boczników prądowych, źródeł prądowych i napięciowych oraz liczników wzorcowych.

Służy do odtwarzania jednostki miary:

- mocy czynnej prądu elektrycznego przemiennego w zakresie od 0,03 W do 360 000 W z niepewnością od  $67 \mu\text{W}/\text{VA}$  do  $140 \mu\text{W}/\text{VA}$ ,
- mocy biernej prądu elektrycznego przemiennego w zakresie od 0,03 var do 360 000 var z niepewnością od  $67 \mu\text{var}/\text{VA}$  do  $140 \mu\text{var}/\text{VA}$ ,
- mocy pozornej prądu elektrycznego przemiennego w zakresie od 0,03 VA do 360 000 VA z niepewnością od  $67 \mu\text{VA}/\text{VA}$  do  $140 \mu\text{VA}/\text{VA}$ .





### **Państwowy wzorzec jednostki miary gęstości**

Państwowy wzorzec stanowią dwa wzorce, wykonane z monokryształów krzemu:

- WASO 9.2 w kształcie prostopadłościanu o wymiarach 28 mm × 39 mm × 60 mm i masie 153 g, którego gęstość w temperaturze 20 °C, przy ciśnieniu 105 Pa wynosi 2,329 0889 g/cm<sup>3</sup>. Niepewność rozszerzona wyznaczenia wartości gęstości wynosi 0,000 0020 g/cm<sup>3</sup> przy prawdopodobieństwie rozszerzenia ok. 95 % i współczynniku rozszerzenia  $k = 2$ .
- SILO2 w kształcie kuli o średnicy 94 mm i masie 997,3 g, którego gęstość w temperaturze 20 °C, przy ciśnieniu 101 325 Pa wynosi 2,329 114 63 g/cm<sup>3</sup>. Niepewność rozszerzona wyznaczenia wartości gęstości wynosi 0,000 001 10 g/cm<sup>3</sup> przy prawdopodobieństwie rozszerzenia ok. 95 % i współczynniku rozszerzenia  $k = 2$ .

Oba wzorce są wzorcami wtórnymi, o wartościach gęstości wyznaczonych w odniesieniu do wzorców pierwotnych Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB), Niemcy. Przeznaczone są do odtwarzania i przekazywania jednostki miary gęstości cieczy i ciał stałych na wzorcowym stanowisku ważenia hydrostatycznego.

### **Jonometryczny wzorzec pierwotny dawki pochłoniętej w wodzie dla wysokoenergetycznego promieniowania X stosowanego w radioterapii**

Budowa jonometrycznego wzorca pierwotnego dawki pochłoniętej w wodzie dla wysokoenergetycznego promieniowania X stosowanego w radioterapii to pierwszy z realizowanych tematów badawczo-rozwojowych w ramach podpisanego porozumienia pomiędzy GUM a Świętokrzyskim Centrum Onkologii.

To pierwsze tego typu rozwiązanie na świecie. Obecnie istnieją trzy tego typu wzorce dla dawki pochłoniętej w wodzie, w tym jeden w GUM, ale stosowane są tylko dla promieniowania gamma nuklidu Co-60.

W ramach prac badawczych został zbudowany i przetestowany z wykorzystaniem wiązek akceleratorowych ŚCO wzorzec mobilny. Otrzymane wyniki badań są na tyle obiecujące, że będą prezentowane w 2022 r. na Światowym Kongresie Fizyki Medycznej i Inżynierii Biomedycznej (IUPESM WC2022) w Singapurze. Ze względu na wysoką jakość wzorca w najbliższym czasie planowane są porównania z innymi wiodącymi ośrodkami metrologicznymi, a docelowo utworzenie wzorca pierwotnego i państwowego.

Dzięki współpracy z GUM ośrodki takie jak Centrum Onkologii zyskują możliwości wzorcowania urządzeń dozymetrycznych bezpośrednio w wiązkach terapeutycznych, bez jakichkolwiek przeliczeń i wzorców pośrednich, co spowoduje zmniejszenie niepewności z jednoczesnym zwiększeniem dokładności aplikacji dawek promieniowania jonizującego pacjentom.

### **Przenośny wzorzec czasu i częstotliwości do porównań międzylaboratoryjnych oparty na generatorze rubidowym**

Zakończono budowę wzorca obejmującą opracowanie układów generacji sygnałów wyjściowych i układu sterowania, opracowanie układu elektronicznego, weryfikację poprawności działania, optymalizację parametrów pracy i montaż urządzenia oraz przeprowadzono jego końcową charakteryzację. Uzyskano szumy pomiarów nieprzekraczające typowej stabilności sygnału odniesienia z generatora rubidowego. Obiekt jest gotowy do przeprowadzania porównań międzylaboratoryjnych.

## **PORÓWNANIA MIĘDZYNARODOWE**

Wzorce pomiarowe GUM powiązane są ze światowym systemem miar przez wzorcowania w innych NMIs lub porównania międzynarodowe, organizowane przez Międzynarodowe Biuro Miar (BIPM), Komitety Doradcze (CC) przy Międzynarodowym Komitecie Miar (CIPM), Europejskie Stowarzyszenie Krajowych Instytucji Metrologicznych (EURAMET) lub przez inne regionalne organizacje metrologiczne. Porównania te służą określeniu stopnia równoważności wzorców z międzynarodowymi wzorcami oraz potwierdzaniu kompetencji technicznych laboratoriów. Są istotnym elementem w procesie międzynarodowego przeglądu i uznania usług wykonywanych przez GUM, którego efektem jest wpis najlepszych zdolności w zakresie wzorcowania i pomiarów tzw. CMC (Calibration and Measurement Capability) do bazy porównań KCDB (Key Comparison Data Base) BIPM.

W 2021 r. GUM brał udział w 14 porównaniach międzynarodowych, w tym:

- 6 organizowanych w ramach EURAMET;
- 4 organizowanych przez BIPM;
- 3 organizowane przez CCs;
- 1 organizowane przez ASTM (Amerykańskie Towarzystwo ds. Badań i Materiałów)

oraz w porównaniu ciągłym w zakresie tworzenia międzynarodowych atomowych skal czasu TAI i UTC.



## ROZSZERZENIE ZAKRESU AKREDYTACJI W OKRĘGOWYCH URZĘDACH MIAR (OUM)

W OUM Gdańsk rozszerzono zakres akredytacji o wzorcowanie: wzorców masy klasy dokładności F1 od 1 g do 10 kg, wzorców masy klasy dokładności F2 i M1 od 1 mg do 5 mg oraz wzorców 25 kg poza siedzibą Urzędu, termometrów elektrycznych (w tym elektronicznych) do 500 °C, ciśnieniomierzy (ciśnienie względne – podciśnienie i nadciśnienie (gaz)) do 1 MPa, ciśnieniomierzy (ciśnienie względne – nadciśnienie (olej)) do 260 MPa, a także ciśnieniomierzy sprężynowych i elektronicznych od klasy dokładności 0,1.

W OUM Kraków uaktualniono zakres akredytacji w obszarze siły, prądów elektrycznych AC i DC o mierniki cęgowe oraz w obszarze wielkości chemicznych.

W OUM Bydgoszcz rozszerzono zakres posiadanej akredytacji o wzorcowanie w siedzibie OUM termometrów szklanych i elektrycznych w bardzo niskich temperaturach, tj. do – 80 °C, co umożliwiło zwiększenie oferty realizowanych usług w obszarze termometrii.

## NOWE METODY I USŁUGI POMIAROWE

Wzmocnienie współpracy z różnymi podmiotami gospodarczymi, poznanie ich potrzeb i oczekiwań w zakresie rozwiązywania zagadnień metrologicznych zaowocowało opracowaniem nowych metod pomiarowych i wprowadzenie nowych usług metrologicznych.

Opracowano i wdrożono:

- metodę dwustykową wzorcowania płytek wzorcowych o wymiarach nominalnych do 500 mm (OUM Poznań);
- metodę wzorcowania przymiarów do 5 m (OUM Poznań);
- usługę sprawdzania taksometrów po ocenie zgodności w dwóch kolejnych lokalizacjach tj. w Wydziałach Zamiejscowych w Pile i w Koninie;
- usługę wzorcowania sekundomierzy (OUM Wrocław).

Ponadto, w związku z nowelizacją dwóch rozporządzeń technicznych zawierających wymagania techniczne dla kas rejestrujących online oraz z elektroniczną kopią wydruków, udoskonalono metodykę badań w zakresie procedur badań kas rejestrujących ww. typów.



GUM  
DLA BEZPIECZEŃSTWA  
PAŃSTWA I OBYWATELI



## DZIAŁANIA KONTROLNE

Niezbędnym warunkiem sprawnego funkcjonowania gospodarki otwartej i zapewnienia bezpieczeństwa obywateli jest efektywny nadzór rynku i egzekwowanie regulacji prawnych, obowiązujących w działalności gospodarczej. Nadzór rynku to nie tylko ważny element zapewnienia uczciwej konkurencji, ale przede wszystkim kwestia zabezpieczenia praw konsumentów.

W trosce o ochronę bezpieczeństwa obrotu gospodarczego i praw konsumenta kontynuowane były przez GUM i JT działania nadzorcze nad przestrzeganiem obowiązującego prawa, wynikającego z ustaw: Prawo o miarach, Prawo probiercze, o towarach paczkowanych, o tachografach oraz ustawy o systemach oceny zgodności i nadzoru rynku wraz z aktami wykonawczymi do tych ustaw.

Przeprowadzono 6 741 kontroli w różnych obszarach, w tym 4 257 to kontrole w obszarach zwiększonego ryzyka, co stanowi 63,2 % kontroli ogólnie. Wprowadzone skutecznie zalecenia pokontrolne stanowiły 78 %.

## DZIAŁANIA REGULACYJNE

Prowadzono prace związane z aktualizacją obowiązujących regulacji prawnych, w tym przygotowano projekt ustawy o zmianie ustawy Prawo probiercze oraz ustawy Prawo o miarach, wraz z projektami aktów wykonawczych. Projekt ustawy ma na celu w szczególności: umożliwienie urzędowi probierczym prowadzenia działalności badawczej w zakresie metali szlachetnych i ich stopów oraz sposobów oznaczania wyrobów wykonanych z takich stopów; zwiększenie skuteczności i efektywności kontroli probierczych; usprawnienie procedur związanych z wykonywaniem czynności probierczych i pobieraniem opłat za te czynności, aktualizację czynności podlegających opłatom probierczym, określenie wysokości maksymalnych opłat za czynności probiercze i metrologiczne oraz umożliwienie opłacania opłat i wynagrodzeń w formie bezgotówkowej.

Ponadto przygotowano projekty rozporządzeń ministra właściwego do spraw gospodarki:

- w sprawie wymagań, którym powinny odpowiadać mierniki poziomu dźwięku, oraz szczegółowego zakresu badań wykonywanych podczas prawnej kontroli metrologicznej tych przyrządów pomiarowych;
- zmieniające rozporządzenie w sprawie urządzeń niezbędnych do wykonywania instalacji, sprawdzania, przeglądów i napraw tachografów analogowych lub cyfrowych;
- zmieniające rozporządzenie w sprawie wymagań, którym powinny odpowiadać zbiorniki pomiarowe, oraz szczegółowego zakresu badań i sprawdzeń wykonywanych podczas prawnej kontroli metrologicznej tych przyrządów pomiarowych;
- zmieniające rozporządzenie w sprawie prawnej kontroli metrologicznej przyrządów pomiarowych.

## GUM – EUROPA – ŚWIAT

*Międzynarodowa współpraca w dziedzinie metrologii podyktowana jest ważnymi względami gospodarczymi, społecznymi i naukowymi. Nie podlega dyskusji fakt, że przyczynia się ona do rozwoju gospodarki i czyni ją bardziej efektywną, a przede wszystkim mniej kosztoczną.*

*Współpraca zagraniczna w GUM prowadzona jest głównie poprzez uczestnictwo w pracach międzynarodowych organizacji i instytucji oraz realizację postanowień zawartych w podpisanych porozumieniach międzynarodowych. Dotyczy ona zagadnień z dziedziny metrologii i probierstwa. Sprawy związane z probierstwem realizują urzędy probiercze.*



## METROLOGIA

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) oraz Europejskiej Współpracy w Dziedzinie Metrologii Prawnej (WELMEC).

Wynikiem prowadzonej współpracy w ramach EURAMET było m.in. zaakceptowanie nowej strategii tej organizacji, która skupia się na najbardziej aktualnych zagadnieniach z zakresu metrologii, związanych z rozwojem społecznym - zielonym ładem, cyfryzacją, opieką zdrowotną i zrównoważonym rozwojem.

W celu zwiększenia zaangażowania oraz wykorzystania potencjału GUM w pracach poszczególnych organizacji międzynarodowych podejmowane były liczne działania, w tym w szczególności:

- przystąpiono do nowo tworzonej grupy projektowej OIML-CD/SC7/p6 „New Document: Guide for the application of ISO/IEC 17020 to the assessment of OIML Issuing Authorities under the OIML-CS”, zajmującej się zagadnieniami związanymi z systemem certyfikacji OIML;
- zintensyfikowano prace w ramach BIPM poprzez czynny udział w ramach grupy ds. zarządzania BIPM;
- współuczestniczono w tworzeniu nowej strategii WELMEC;
- podpisano dwustronne porozumienie o współpracy z Centro Español de Metrología (CEM), hiszpańskim NMI - porozumienie zostało zawarte na okres 5 lat z możliwością przedłużenia. Dotyczy współpracy w zakresie metrologii naukowej, stosowanej i prawnej - w szczególności wymiany informacji, publikacji, doświadczeń w obszarze infrastruktury metrologicznej i zarządzania, wzajemnych wizyt roboczych i szkoleń, wspólnego udziału w pracach z zakresu CIPM-MRA, w badaniach i pracach rozwojowych, w porównaniach, konferencjach, seminariach, a także współpracy w innych obszarach o dużym znaczeniu dla GUM i CEM;
- wzięto udział w spotkaniu w Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB), niemieckim NMI – w trakcie spotkania, poza obustronną prezentacją instytucji oraz zwiedzaniem siedziby PTB, dyskutowano na temat możliwości dalszej współpracy dotyczącej m.in. wzajemnych staży, wymiany pracowników oraz wspólnych projektów, jak również omówiono współpracę GUM z EURAMET, którego sekretariat zlokalizowany jest w PTB w Brunshwiku;



## PROJEKTY BADAWCZE EMPIR

Pracownicy GUM uczestniczyli w 24 projektach realizowanych w ramach Europejskiego Programu na rzecz Innowacji i Badań w dziedzinie Metrologii (EMPIR), z których 5 to projekty, których realizacja rozpoczęła się w 2021 r., a 4 to projekty, które zostały zakończone.

## PROJEKTY ZAKOŃCZONE

### **16RPT02 ALCOREF „Certified forensic alcohol reference materials”**

Ogólnym celem projektu było umożliwienie krajowym instytucjom metrologicznym (NMIs) lub instytutom desygnowanym (DIs) zdobycia i potwierdzenia kompetencji w zakresie wytwarzania nowych certyfikowanych materiałów odniesienia (CRM) - wodnych roztworów etanolu do stosowania w symulatorach wydechu służących do wzorcowania analizatorów wydechu za pomocą wilgotnych wzorców gazowych etanolu i w końcowym efekcie wprowadzenia ich do swojej oferty usług. Założone cele GUM uczestnictwa w projekcie 16RPT02 ALCOREF zostały osiągnięte. Opracowano metodykę wytwarzania CRM z uwzględnieniem określania czystości etanolu w oparciu o pomiar gęstości i potwierdzono przydatność tej metody w porównaniu międzylaboratoryjnym, zorganizowanym dla uczestników projektu. W ramach kampanii certyfikacyjnej wykonano badania jednorodności i stabilności materiału. Wyznaczono wartości składowych niepewności przypisanej niejednorodności i niestabilności, i uwzględniono w budżecie niepewności wartości certyfikowanych. Wartość niepewności spełnia kryteria ustanowione dla niepewności docelowej. Kompetencje w zakresie wytwarzania i przypisywania wartości właściwości CRM zostały potwierdzone wynikiem uzyskanym w porównaniu EURAMET QM-S13, a kompetencje do oznaczania etanolu w roztworach wodnych wynikiem uzyskanym w porównaniu EURAMET QM-S14. Stanowią one podstawę umożliwiającą wnioskowanie o uzyskanie wpisów CMC w KCDB BIPM.

Opracowano materiały odniesienia spełniające założone kryteria i odpowiednie do przewidywanego zastosowania. Opracowana dokumentacja dotycząca produkcji CRM zgodnie z ISO 17034 została włączona do systemu zarządzania GUM. W rezultacie udziału GUM w projekcie oferta usług metrologicznych GUM została rozszerzona o nowe certyfikowane materiały odniesienia, wodne roztwory wzorcowe etanolu.

### **17NRM03 EUCoM „Standards for the evaluation of the uncertainty of coordinate measurements in industry”**

Celem projektu było wypracowanie i weryfikacja dwóch metod oceny niepewności pomiarów współrzędnościowych:

- A posteriori (Metoda A): szacowanie niepewności za pomocą danych eksperymentalnych z powtórzeń pomiarów w czterech różnych orientacjach.
- A priori (Metoda B): szacowanie niepewności z wykorzystaniem wiedzy eksperckiej i charakterystyki lub wcześniejszych doświadczeń z używaną maszyną współrzędnościową.

W GUM przeprowadzono dwie kampanie pomiarowe będące częścią weryfikacji wspomnianych metod:



- dla geometrii pryzmatycznych - w ramach tego zadania mierzono wzorzec: Multi Feature Check;
- dla geometrii swobodnych - w ramach tego zadania mierzono wzorzec: Hyperbolic Paraboloid.

Przeprowadzono seminaria online - (jedno w języku polskim) propagujące rekomendacje wypracowywane przez projekt EUCoM.

Jedna z wypracowanych metod B została uznana za gotową do wykorzystania w pracach normalizacyjnych. Jest przedmiotem prac ISO/TC 213.

Możliwe włączenie metody w ramach normy ISO 15530 może sformalizować jej zastosowanie dla typowych przypadków w przemyśle. Prawidłowa ocena niepewności podczas kontroli jest konieczna, aby uniknąć fałszywych decyzji, takich jak akceptowanie elementów niezgodnych z wymaganiami. Pomiar współrzędnościowy są najpopularniejszą techniką kontroli wymiarowej w przemyśle, dlatego uznane i praktyczne metody oceny niepewności poprawią jakość i pozytywnie wpłyną na polski i europejski sektor produkcyjny.

#### **17RPT01 DOSEtrace „Research capabilities for radiation protection dosimeters”**

Celem projektu była poprawa spójności pomiarowej wielkości operacyjnych stosowanych w ochronie radiologicznej uczestniczących w nim NMIs oraz DIs. W ramach projektu przeprowadzono porównania uzupełniające EURAMET.RI(I)-S18 Calibration coefficients for ambient dose equivalent -  $H^*(10)$  for photon radiation. W rezultacie prac projektu przygotowano kod postępowania przy pomiarach i odtwarzaniu wielkości operacyjnych, przygotowano krótko- i długoterminowe strategie dla ochrony radiologicznej. Zaprojektowano, zbudowano i przetestowano 3 prototypy wzorców wtórnych Hp(0,07). W przypadku 2 wzorców (GUM i SCK CEN - Belgian Nuclear Research Centre) przeprowadzono testy w warunkach szpitalnych, trzeci ze zbudowanych prototypów (USC - Universidad de Santiago de Compostela) nie mógł być zbadany w warunkach szpitalnych ze względu na parametry metrologiczne.

#### **17RPT04 VersICaL „A versatile electrical impedance calibration laboratory based on digital impedance bridges”**

Celem uczestniczenia GUM w projekcie VersICaL było zmniejszenie różnicy w poziomie zaawansowania technologicznego w dziedzinie impedancji w stosunku do innych europejskich NMIs.

Dzięki projektowi VersICaL, GUM zaprojektował i zbudował cyfrowy mostek impedancji, wzorując się na mostku będącym w posiadaniu Trescal. Konieczność budowy mostka wynikała z potrzeby poprawienia istniejących i zdobycia nowych wpisów CMC w bazie KCDB, a co za tym idzie wykonywania dokładniejszych usług wzorcowania i badania dla klientów.

W czasie trwania projektu pracownicy GUM odbyli szkolenia w trzech instytucjach, które zbudowały w projekcie AIM QuTe cyfrowe mostki impedancji – w Trescal oraz CMI i INRIM (odpowiednio czeskim i włoskim NMI). Kluczowe było nawiązanie współpracy z Politechniką Śląską. Wspólnie opracowano oprogramowanie sterujące całym procesem pomiarowym oraz bazę nowych wzorców impedancji do weryfikacji parametrów nowego mostka.



Cyfrowy komparator impedancji umożliwia porównanie impedancji o różnym charakterze, co pozwala uzyskiwać jednostkę rezystancji (AC) z kwantowego efektu Halla, jednostkę pojemności elektrycznej z rezystancji (AC), jednostkę indukcyjności z pojemności elektrycznej.

Projekt został zakończony sukcesem – jego założenia początkowe zostały zrealizowane – nowy mostek impedancji pracuje w średnim zakresie impedancji (100  $\Omega$  - 10 k $\Omega$ ) w zakresie częstotliwości akustycznych.

## PROJEKTY W TRAKCIE REALIZACJI

- 17IND03 LaVA „Large Volume Metrology Applications”
- 17RPT02 rhoLiq „Establishing traceability for liquid density measurements”
- 17RPT03 DIG-AC „A digital traceability chain for AC voltage and current”
- 18RPT01 ProbeTrace „Traceability for contact probe and stylus instrument measurements”
- 18RPT02 adOSSIG „Developing an infrastructure for improved and harmonised metrological checks of blood-pressure measurements in Europe”
- 18SIB01 GeoMetre „Large-scale dimensional measurements for geodesy”
- 18SIB05 ROCIT „Robust Optical Clocks for International Timescales”
- 18SIB08 ComTraForce „Comprehensive traceability for force metrology services”
- 18SIB09 TEMMT „Traceability for electrical measurements at millimetre-wave and terahertz frequencies for communications and electronics technologies”
- 18HLT04 UHDpulse „Metrology for advanced radiotherapy using particle beams with ultra-high pulse dose rates”
- 19ENG05 NanoWires „High throughput metrology for nanowire energy harvesting devices”
- 19ENG08 WinDEFYCY „Traceable mechanical and electrical power measurement for efficiency determination of wind turbines”
- 19NET01 AdvManuNet „Support for a European Metrology Network on advanced manufacturing”
- 19NET02 EMN-Quantum „Support for a European Metrology Network on quantum technologies”
- 19NET03 supportBSS „Support for a European Metrology Network on reliable radiation protection regulation”
- 20FUN03 COMET „Two dimensional lattices of covalent- and metal-organic frameworks for the Quantum Hall resistance standard”
- 20IND02 DynaMITE „Dynamic applications of large volume metrology in industry of tomorrow environments”
- 20IND07 TracOptic „Traceable industrial 3D roughness and dimensional measurement using optical 3D microscopy and optical distance sensors”
- 20IND08 MetExSPM „Traceability of localised functional properties of nanostructures with high speed scanning probe microscopy”
- 20SCP01 Smart PhoRa „Smart specialization and stakeholder linkage in Photometry and Radiometry”

Ponadto pracownicy GUM byli zaangażowani w prace związane z pierwszym wezwaniem w ramach nowego programu – Europejskiego Partnerstwa w dziedzinie Metrologii – prowadzono m.in. uzgodnienia z potencjalnymi współautorami projektów proponowanych do realizacji.



## EUROPEJSKIE SIECI METROLOGICZNE (EMN)

Program EMN został zatwierdzony podczas 12. Zgromadzenia Ogólnego EURAMET w maju 2018 r. w Bukareszcie i jego celem jest koordynacja europejskiej metrologii poprzez analizę globalnych i europejskich potrzeb w tej dziedzinie, a także ujednoczenie europejskich strategii w zakresie badań, infrastruktury, wiedzy i usług metrologicznych. Sieci stanowią zrzeszenie NIMs oraz DIs z różnych krajów członkowskich EURAMET, które wspólnie realizują projekty w obszarze zainteresowania sieci.

GUM kontynuował prace w sieciach:

- Energy Gases;
- Climate and Ocean Observation;
- Mathematics and Statistics;
- Quantum Technologies;
- Smart Electricity Grids

oraz zaangażował się w prace utworzonych w 2021 r. dwóch nowych sieci:

- Advanced Manufacturing;
- Radiation Protection.

Sieci te będą skupiać się na działaniach, które wykraczają poza możliwości jednej krajowej instytucji metrologicznej i dążyc do kooperacji z europejskimi interesariuszami w zakresie ochrony radiologicznej oraz zaawansowanego przemysłu.

## PROBIERNICTWO

Okręgowe Urzędy Probiercze (OUP) w Warszawie i Krakowie kontynuowały udział w międzynarodowych programach badawczych sprawdzających poprawność uzyskiwanych w laboratoriach wyników (Round Robin, LABTEST). Laboratoria okręgu warszawskiego brały również udział w programach organizowanych przez: Instytut Metrologii w Sarajewie, Instytut Metrologii w Celje oraz Urząd Probierczy w Pradze. We wszystkich programach badawczych uzyskano prawidłowe wyniki.

Kontynuowano współpracę w ramach międzynarodowych organizacji probierczych:

- Konwencji o kontroli i cechowaniu wyrobów z metali szlachetnych – w formie telekonferencji odbyły się 87. i 88. Posiedzenie Konwencji. Poruszano na nich tematy związane: z programem Round Robin, z delegowaniem uprawnień badawczych w ramach jednego państwa i poza granice kraju członkowskiego oraz z przypadkami wyrobów o nietypowej konstrukcji i możliwości oznaczania ich CCM. Omawiano także wpływ Brexitu na płynność obrotu wyrobami z metali szlachetnych na obszarze UE. Ponadto, w formie telekonferencji odbyły się dwa spotkania Technicznej Grupy Roboczej, w której udział wzięła pracownica OUP w Warszawie, pełniąca funkcję zastępcy przewodniczącego tej grupy;
- Grupy Wyszehradzkiej (GV4) – w dniach 12-15 października 2021 r. na Węgrzech w Egerszalok odbyło się posiedzenie GV4. W trakcie spotkania poruszono takie kwestie jak: działalność urzędów w czasie pandemii, w tym wpływ na ilość zgłoszonych wyrobów w 2020 i w I półroczu 2021, sytuację kadrową oraz finansową urzędów oraz współpracę międzynarodową w dziedzinie nadzoru probierczego.



## TRANSFER WIEDZY

Pracownicy GUM uczestniczyli, głównie w systemie zdalnym, w wielu wydarzeniach rozpowszechniając wiedzę na temat metrologii i jej roli we współczesnym świecie, redefinicji podstawowych jednostek miar SI oraz nowych wzorców i metod pomiarowych.

Informacje na temat najnowszych trendów w krajowej i międzynarodowej metrologii zostały umieszczone w 38 (w tym 17 punktowanych) publikacjach pracowników GUM oraz w 5 publikacjach pracowników JT.

Mimo ograniczeń związanych ze stanem pandemii, w ramach transferu wiedzy, przeprowadzono w GUM i JT 42 szkolenia.



## WYDARZENIA

### **Seminaria dotyczące problematyki towarów paczkowanych**

Ponad 700 uczestników, w tym przedstawiciele przedsiębiorstw i pracowników instytucji państwowych, działających w obszarze towarów paczkowanych, wzięło udział w czterech turach seminariów online, zorganizowanych przez GUM w okresie 20-28.04.2021 r. Tematyka seminariów objęła najistotniejsze zagadnienia związane z ustawą o towarach paczkowanych, a zwłaszcza dotyczące oznaczeń na towarach paczkowanych oraz metrologii towarów paczkowanych. Podczas seminariów informowano też, jak prawidłowo stosować i egzekwować przepisy ustawy Prawo o miarach w zakresie jednostek miar i przyrządów pomiarowych.

### **Targi Przemysłowej Techniki Pomiarowej. Panel „GUM dla nowoczesnej gospodarki. Oferta dla biznesu.”**

Podczas spotkania przedsiębiorcy mieli możliwość rozmowy o wyzwaniach współczesnej metrologii, o konieczności prowadzenia i wdrażania wspólnych projektów badawczo-rozwojowych, ze szczególnym uwzględnieniem potrzeb małych i średnich przedsiębiorstw.

Ważnym punktem panelu było zaprezentowanie oferty powstającego w Kielcach Świętokrzyskiego Kampusu Laboratoryjnego GUM.

### 53. Międzyuczelniana Konferencja Metrologów w Głównym Urzędzie Miar.

Międzyuczelniana Konferencja Metrologów (MKM) organizowana jest przez środowisko naukowe polskich uczelni i ma wieloletnią tradycję. W 2021 r. w związku z sytuacją epidemiologiczną odbyła się ona w trybie hybrydowym. Jednym ze współorganizatorów konferencji był GUM i to jego mury gościły uczestników i prelegentów MKM.

W trakcie sesji konferencji pracownicy GUM zaprezentowali poniższe tematy:

- Badania nad innowacyjnymi nanomateriałami w europejskim projekcie 19ENG05 NanoWires z obszaru energii odnawialnej;
- Ocena dokładności pomiarów w metodzie regresji liniowej z uwzględnieniem zasad przewodnika GUM;
- Realizacja europejskiego projektu 19ENG08 WindEFCY z obszaru energii wiatrowej w Głównym Urzędzie Miar.

## PUBLIKACJE

Dorobek pracowników znajduje odzwierciedlenie w artykułach i raportach publikowanych na łamach międzynarodowych i krajowych wydawnictw.

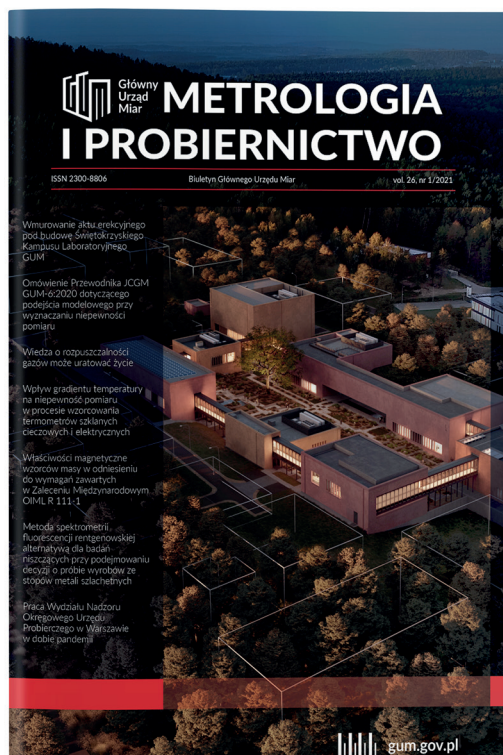
### Wydawnictwa GUM

Na stronie internetowej GUM opublikowano kolejny zeszyt Biuletynu Metrologia i Probiernictwo (vol. 26, nr 1/2021) w nowej, bardziej atrakcyjnej szacie graficznej, zawierający poniższe artykuły:

1. **P. Fotowicz**, GUM: Omówienie Przewodnika JCGM GUM-6:2020 dotyczącego podejścia modelowego przy wyznaczaniu niepewności pomiaru
2. **I. Misztal**, OUM Katowice: Wiedza o rozpuszczalności gazów może uratować życie
3. **H. Bodzek**, OUM Bydgoszcz: Wpływ gradientu temperatury na niepewność pomiaru w procesie wzorcowania termometrów szklanych cieczowych i elektrycznych
4. **H. Michalska, K. Kapela**, OUM Bydgoszcz: Właściwości magnetyczne wzorców masy w odniesieniu do wymagań zawartych w Zaleceniu Międzynarodowym OIML R 111-1
5. **A. Górkiewicz-Malina, P. Kowalówka**, OUP Kraków: Metoda spektrometrii fluorescencji rentgenowskiej alternatywą dla badań niszczących przy podejmowaniu decyzji o próbie wyrobów ze stopów metali szlachetnych
6. **J. Motyka**, OUP Warszawa: Praca Wydziału Nadzoru Okręgowego Urzędu Probierczego w Warszawie w dobie pandemii.

Ponadto przygotowano i umieszczono na stronie internetowej GUM:

- Raport dotyczący użytkowników usług e-CzasPL (opracowany w ramach projektu "e-CzasPL - system niezawodnej i wiarygodnej dystrybucji czasu urzędowego na obszarze RP");
- Działalność Głównego Urzędu Miar i Jednostek Terenowych. Raport Roczny 2020 w wersji polskiej i angielskiej;
- Międzynarodowy Układ Jednostek Miar (SI) – wersja uzupełniona polskiego wydania broszury BIPM;
- Sprawozdanie z realizacji rocznego planu działania Głównego Urzędu Miar w 2020;
- Roczny plan działania Głównego Urzędu Miar na 2021;
- Czteroletni strategiczny plan działania Głównego Urzędu Miar na lata 2022 – 2025.



## Publikacje pracowników GUM

Publikacje pracowników ukazywały się, między innymi w czasopiśmie, monografiach, materiałach konferencyjnych i na stronach internetowych.

1. Ł. Sobolewski, W. Miczulski, **A. Czubla**: Experimental Verification of the Neural Network Predicting Procedure Applied for UTC(PL). IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement. Volume 70, 2021.
2. B. Bochenek, M. Jankowski, M. Gruszczynska, G. Nykiel, **M. Gruszczynski**, A. Jaczewski, M. Ziemianski, R. Pyrc, M. Figurski, J. Pinkas: Impact of Meteorological Conditions on the Dynamics of the COVID-19 Pandemic in Poland. International Journal of Environmental Research and Public Health, 18/2021.
3. A. Przyklenk, A. Balsamo, D. O'Connor, A. Evans, T. Yandayan, S. Asli Akgöz, O. Flys, D. Phillips, V. Zeleny, **D. Czulek**, F. Meli, C. S. Ragusa, H. Bosse: New European Metrology Network for advanced manufacturing. Measurement Science and Technology, Volume 32, Number 13, 2021.
4. A. Röttger, A. Veres, V. Sochor, M. Pinto, **M. Derlacinski**, M.-R. Ioan, A. Sabeta, R. Bernat, C. Adam-Guillermin, J. H. Gracia Alves, D. Glavič-Cindro, S. Bell, B. Wens, L. Persson, M. Živanović, R. Nyland: Metrology for radiation protection: a new European network in the foundation phase, Advances in Geoscience, Volume 57, 1–7, <https://doi.org/10.5194/adgeo-57-1-2021>, 2021.
5. **J. Puchalski**: A New Algorithm for Generalization of Least Square Method for Straight Line Regression in Cartesian System for Fully Correlated Both Coordinates. International Journal Automation, Artificial Intelligence, Machine Learning, Volume 2, Issue 2, 2021.
6. **J. D. Fidelus**, A. Germak, C. Origlia: Bilateral comparison in Rockwell C hardness scale between INRiM and GUM. Measurement: Sensors 18 (2021).
7. M. Zweiffel, J. M. Q. Crespo, L. Vavrečka, M. A. Sáenz-Nuño, J. Maldonado, N. Eich, H. Zhang, **J. D. Fidelus**, R. S. Oliveira, Ch. Mester, Ch. Lehrmann, Z. Song, N. Yogal, J. Teigelkötter, E. Bernabeu, T. Kananen, P. Weidinger: Deliverable D1 within 19ENG08- Summary report describing current state-of-the-art. developments on efficiency determination methods for wind turbines and nacelles in the field and on test benches respectively, their traceability, and general methods for direct and indirect efficiency determination.
8. Z. Song, P. Weidinger, L. Vavrečka, M. Heller, **J. D. Fidelus**, R. S. Oliveira, M. Zweiffel, T. Kananen: Deliverable D2 within 19ENG08- Report describing the requirements of tachometers such as the evaluation of existing tachometer measuring principles and their capabilities, and the procedure developed to calibrate tachometers with an uncertainty of 0.01 %.

9. C. Kessler, D. Burns, **A. Knyziak, M. Szymko, M. Derlaciński**: Key comparison BIPM.RI(I)-K1 of the air-kerma standards of the GUM Poland and the BIPM in Co-60 gamma radiation. *Metrologia*, Volume 58, Number 1A, 2021.
10. D. T. Burns, C. Kessler, **Ł. Michalik**: Key comparison BIPM.RI(I)-K3 of the air-kerma standards of the GUM Poland and the BIPM in medium-energy x-rays. *Metrologia*, Volume 58, Number 1A, 2021.
11. C. Kessler, D. Burns, **A. Knyziak, M. Szymko, M. Derlaciński**: Key comparison BIPM.RI(I)-K4 of the absorbed dose to water standards of the GUM Poland and the BIPM in Co-60 gamma radiation. *Metrologia*, Volume 58, Number 1A, 2021.
12. **A. Trych-Wildner**, K. Wildner: Characterisation and effective monitoring of 4D printed structures through microgeometry analysis. *Measurement Science and Technology*, Volume 32, Number 8, 2021.
13. G. B. Picotto, M. Aksulu, F. Alqahtani, N. Alqahtani, A. Arce, M. Äremann, M. Astrua, G. Bajić, C. Bandis, G. Baršić, D. Bellelli, R. Bellotti, T. Bozovic, D. de Borst, V. Duchoň, B. Gastaldi, R. Hanrahan, O. Jusko, M. Karanfilovic, M. Katić, R. Koops, G. Kotte, A. Lassila, M. Matus, F. Meli, I. Meral, R. Milne, R. Muñoz, M. Pometto, E. Prieto, J. Salgado, V. Šimunović, J. Spiller, G. Szikszai, **R. Szumski**, A. Stelmaszczuk, D. Teodorescu, R. Thalmann, J.B. Toftegaard, M. Trösch: Calibration of diameter standards (EURAMET.L-K4.2015). *Metrologia*, Volume 58, Number 1A, 2021.
14. F. Bastkowski, B. Sander, H. Lozano, M. Puellas, A. Snedden, L. Deleebeeck, T. Asakai, E. Hwang, K. Jo, L. J. Ortiz-Aparicio, J. Montero-Ruiz, M. Roziková, **W. Kozłowski**, H. T. Quezada, L. V. Morales, D. A. Ahumada, P. P. Borges, R. S. Neves, S. P. Sobral, E. Uysal, L. Liv, S. Prokunin, V. Dobrovolskyi, D. Stoica, B. Wu, L. Ma, M. Máriássy, Z. Hanková, A. Sobina, A. Shimolin: Key Comparison CCQM-K73.2018 Amount Content of H<sup>+</sup> in Hydrochloric Acid (0.1 mol·kg<sup>-1</sup>). *Metrologia*, Volume 58, Number 1A, 2021.
15. E. Flores, J. Viallon, F. Idrees, P. Moussay, R. Wielgosz, U. Shinji, **D. Cieciora**, F. Rolle, M. Sega, O. Sang-Hyub: International comparison CCQM-K74.2018: Nitrogen dioxide, 10 μmol mol<sup>-1</sup>. *Metrologia*, Volume 58, Number 1A, 2021.
16. O. Şen, M. Çınar, A. Kriz, T. Pavliček, J. M. Lerat, **M. Wojciechowski**, B. Pinter, M. Rodríguez, F. Pythoud: EURAMET supplementary comparison on calibration of RF current monitoring probe. *Metrologia*, Volume 58, Number 1A, 2021.
17. M. Grum, J. Zúda, G. Grgić, **M. Nawotka**, T. Žandarova, A. Pärn, S. Kilponen, B. Gutfelt, P. T. Neuvonen, Z. Zelenka: EURAMET comparison of 500 kg mass standard EURAMET.M.M-S7. *Metrologia*, Volume 58, Number 1A, 2021.
18. **M. Gruszczyński, A. Czubla, Ł. Czerski**: Generowanie i dystrybucja czasu urzędowego w Polsce. IT w Administracji, kwiecień 2021.
19. **A. Czubla, M. Gruszczyński**: Jak porównanie atomowego wzorca czasu w Polsce współgra z satelitami? <https://space24.pl>, 2021
20. M. Babij, W. Majstrzyk, A. Sierakowski, P. Janus, P. Grabiec, **Z. Ramotowski**, A. Yacoot, T. Gotszalk: MEMS displacement generator for atomic force microscopy metrology. *Measurement Science and Technology*, Volume 32, Number 6, 2021.
21. **K. Listewnik**, R. Józwiak, I. Nissen: Influence of surface object movement parameters on the hydroacoustic RGB classification method. *Applied Acoustics*, Volume 173, 2021.
22. **J. D. Fidelus, K. Cybul**: Realizacja projektu EMPIR JRC 18SIB08 „Comprehensive traceability for force metrology services” w Głównym Urzędzie Miar. *Metrologia Naukowa Normatywna i Przemysłowa Wybrane Zagadnienia. Monografia Politechniki Śląskiej*, 2020. (opublikowano w 2021 r.)
23. Z. L. Warsza, **J. Puchalski**: Estymacja niepewności pomiarów pośrednich 2D poprzez czwórnik impedancyjny. *Metrologia Naukowa Normatywna i Przemysłowa Wybrane Zagadnienia. Monografia Politechniki Śląskiej*, 2020. (opublikowano w 2021 r.)
24. Z. L. Warsza, **J. Puchalski**: Wyznaczanie pasma niepewności charakterystyki liniowej z pomiarów w dwu punktach. *Metrologia Naukowa Normatywna i Przemysłowa Wybrane Zagadnienia. Monografia Politechniki Śląskiej*, 2020. (opublikowano w 2021 r.)
25. **J. Puchalski**: Generaliza on of leastsquare method for straight line regression – A new approach, Virtual Workshop of ENBIS and MATHMET Mathematical and Statistical Methods for Metrology MSMM 2021, 31 maja-1 czerwca 2021 r.
26. Z. L Warsza, **J. Puchalski**: Estimation uncertainty bands of the regression line for correlated data of variable y with gum guide method. Part 1. Theoretical backgrounds. Неопределенность измерений: научные, нормативные, прикладные и методические аспекты ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ Харьков, 13-14 декабря 2021,

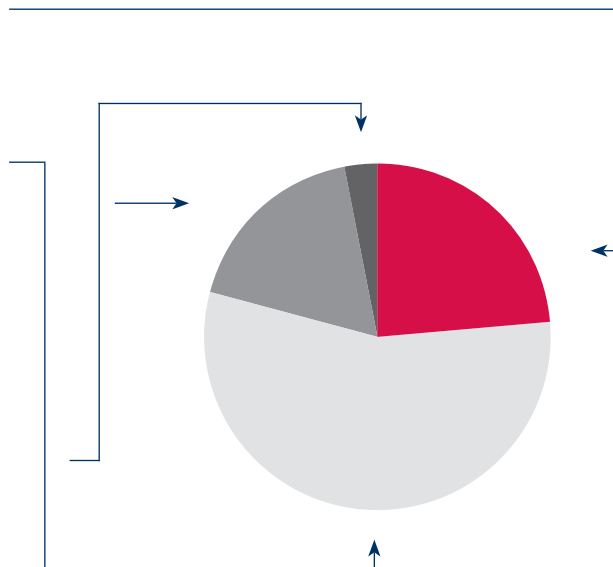
Charków 13-14 grudnia 2021 r.

27. Z. L. Warsza, **J. Puchalski**: Estimation uncertainty bands of the regression line for correlated data of variable  $y$  with gum guide method. Part 2. numerical examples, summary and conclusions, Неопределенность измерений: научные, нормативные, прикладные и методические аспекты ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ Харьков, 13-14 декабря 2021, Charków 13-14 grudnia 2021 r.
28. **J. Fidelus, Ł. Usydus**, K. Mika, L. Zaraska, G. D. Sulka, B. Pruchnik, T. Gotszalk, P. Janus, A. Sierakowski: Badania nad innowacyjnymi nanomateriałami w europejskim projekcie 19ENG05 NanoWires z obszaru energii odnawialnej. Międzyuczelniana Konferencja Metrologów, Warszawa 13-15 września 2021 r.
29. **J. Fidelus, K. Cybul**: Realizacja europejskiego projektu 19ENG08 WindEFCY z obszaru energii wiatrowej w Głównym Urzędzie Miar. Międzyuczelniana Konferencja Metrologów, Warszawa 13-15 września 2021 r.
30. **J. D. Fidelus** (współautor): High throughput metrology for nanowire energy harvesting devices. Materiały Konferencyjne, 20 Międzynarodowy Kongres Metrologii, International Metrology Congress CIM2021 (Metrology at nanoscale), Lyon 7-9 września 2021 r.
31. Z. L. Warsza, **J. Puchalski**, (2021). Uncertainty Bands of the Regression Line for Autocorrelated Data of Dependent Variable  $Y$ . In: Szewczyk, R., Zieliński, C., Kaliczyńska, M. (eds) Automation 2021: Recent Achievements in Automation, Robotics and Measurement Techniques. AUTOMATION 2021. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 1390. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-74893-7\\_33](https://doi.org/10.1007/978-3-030-74893-7_33)
32. Z. L. Warsza, **J. Puchalski**, (2021). Uncertainty Bands of the Regression Line for Data with Type A and Type B Uncertainties of Dependent Variable  $Y$ . In: Szewczyk, R., Zieliński, C., Kaliczyńska, M. (eds) Automation 2021: Recent Achievements in Automation, Robotics and Measurement Techniques. AUTOMATION 2021. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 1390. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-74893-7\\_32](https://doi.org/10.1007/978-3-030-74893-7_32)
33. Z. L. Warsza, **J. Puchalski**: Ocena dokładności pomiarów w metodzie regresji liniowej według zasad przewodnika GUM. 53 Międzyuczelniana Konferencja Metrologów, Warszawa 13-15 września 2021 r.
34. **A. Hantz**: Zasoby laboratorium w kontekście ważności wyników wzorcowań i badań. XXVI Sympozjum Klubu POLLAB, Zakopane 6-8 września 2021 r.
35. **A. Pietrzak**: Wybór i rola CRMów w monitorowaniu ważności wyników, Ogólnopolskie Forum Laboratoryjne.pl, 17 lutego 2021 r.
36. A. Przyklenk, A. Balsamo, D. O'Connor, A. Evans, T. Yandayan, S. Akgöz, O. Flys, V. Zelený, **D. Czulek**, D. Phillips, F. Meli, C. Ragusa and H. Bosse (2021). AdvManuNet : Support for a European Metrology Network for advanced manufacturing. Proceedings of the 21st International Conference of the European Society for Precision Engineering and Nanotechnology, EUSPEN 2021, 321–322.
37. M. Živanović, A. Röttger, A. Veres, V. Sochor, M. Pinto, **M. Derlacinski**, M.-R. Ioan, A. Sabeta, R. Bernat, C. Adam-Guillermin, J. Alves, D. Glavič-Cindro, S. Bell, B. Wens, L. Persson, R. Nylund, N. Kržanović, S. Stanković, S. Dimović: A New European Radiation Protection Network Developed by the SupportBSS Joint Network Project. Proceedings of XXXI Symposium of Radiation Protection Society of Serbia and Montenegro, Belgrad, 6-8 października 2021 r.

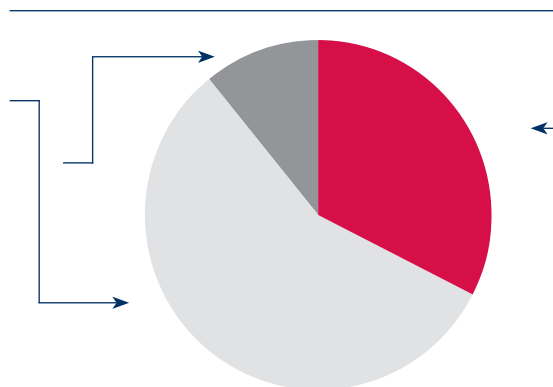
## GUM W LICZBACH

## BUDŻET GUM W 2021 R.

dochody	w zł	%
Wykonywanie czynności urzędowych	1 626 720,46	23,8
Wykonywanie czynności w ramach umów cywilnoprawnych	3 788 248,89	55,5
Wykonywanie czynności związanych z tachografami cyfrowymi	1 216 907,92	17,8
Inne dochody	195 807,76	2,9
<b>Dochody ogółem</b>	<b>6 827 685,03</b>	<b>100</b>



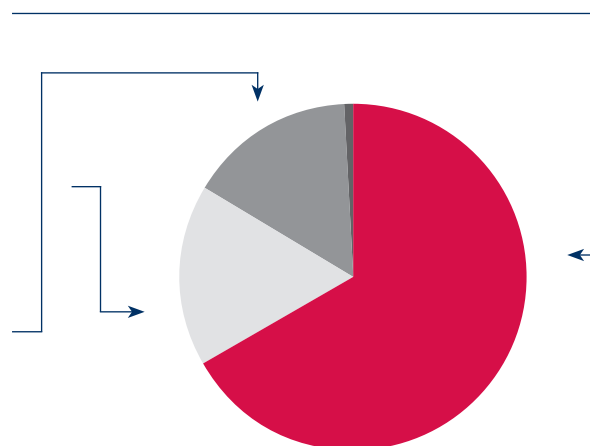
wydatki	w zł	%
Wydatki bieżące	17 411 696,33	32,6
Wynagrodzenia	30 309 954,48	56,7
Wydatki majątkowe (bez wydatków niewygasających)	5 713 821,66	10,7
<b>Wydatki ogółem</b>	<b>53 435 472,47</b>	<b>100</b>



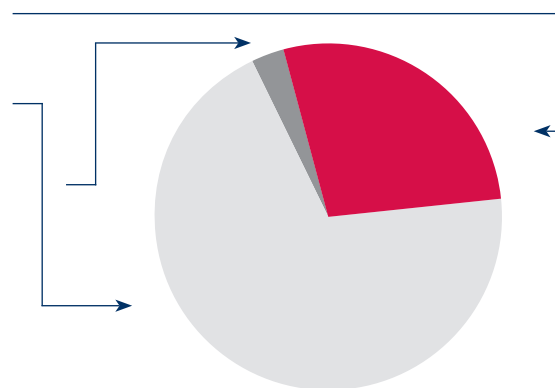


## BUDŻET JEDNOSTEK TERENOWYCH W 2021 R.

dochody	w zł	%
Wykonywanie czynności urzędowych	47 641 250,00	66,8
Wykonywanie czynności w ramach umów cywilnoprawnych	12 035 053,14	16,9
Wykonywanie czynności w zakresie probiernictwa	11 042 109,47	15,5
Inne dochody	605 799,67	0,8
<b>Dochody ogółem</b>	<b>71 324 212,28</b>	<b>100</b>

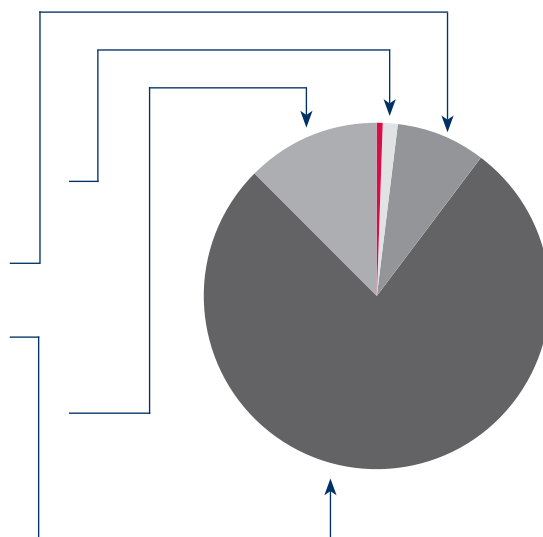


wydatki	w zł	%
Wydatki bieżące	32 622 363,40	27,5
Wynagrodzenia	82 727 783,78	69,7
Wydatki majątkowe (bez wydatków niewygasających)	3 329 692,04	2,8
<b>Wydatki ogółem</b>	<b>118 679 839,22</b>	<b>100</b>

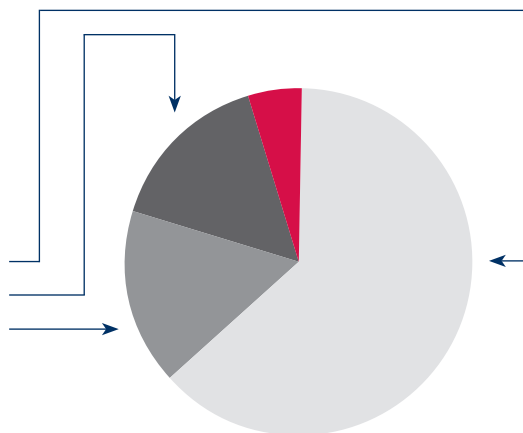


## PERSONEL GUM

wykształcenie	os.	%
Podstawowe	2	0,56
Zasadnicze	5	1,39
Średnie	30	8,36
Wyższe I i III stopnia	278	77,44
Wyższe III stopnia	44	12,25
<b>Personel ogółem</b>	<b>359</b>	<b>100</b>

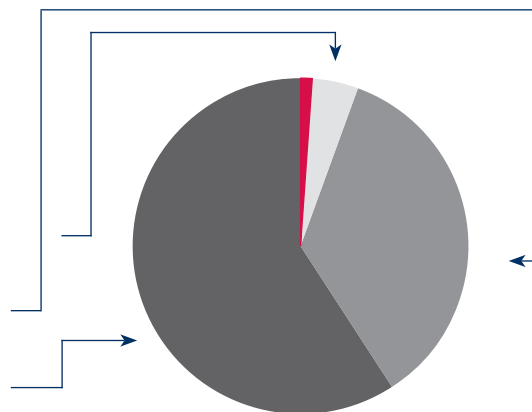


struktura wieku	2021	%
<30	18	5,01
30 - 49	227	63,23
50 - 59	55	15,32
≥ 60	59	16,44
<b>Personel ogółem</b>	<b>359</b>	<b>100</b>

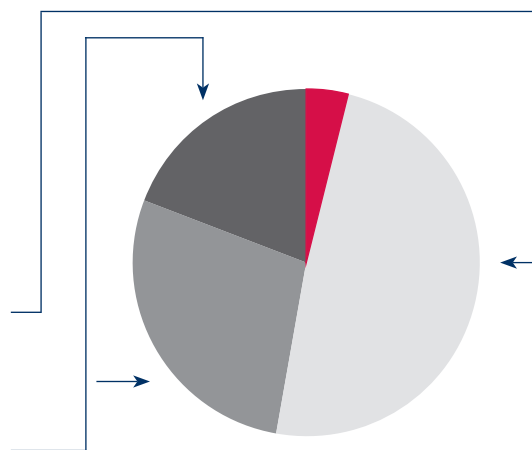


## PERSONEL – JEDNOSTKI TERENOWE

wykształcenie	os.	%
Podstawowe	15	1,19
Zasadnicze	58	4,60
Średnie	445	35,26
Wyższe	744	58,95
<b>Personel ogółem</b>	<b>1 262</b>	<b>100</b>



struktura wieku	os.	%
<30	53	4,20
30 – 49	615	48,73
50 – 59	349	27,66
≥ 60	245	19,41
<b>Personel ogółem</b>	<b>1 262</b>	<b>100</b>



## USŁUGI

usługa	liczba		
	GUM	OUM*	OUP**
Wzorcowania	11 803	141 770	-
Ekspertyzy	88	3 423	-
Badania	3	2 826	-
Wytwarzanie i certyfikacja materiałów odniesienia	2 562	7 865	-
Zatwierdzenie typu (badania i decyzje)	105	86	-
Legalizacja	-	1 480 643	-
Badania i oznaczanie wyrobów z metali szlachetnych	-	-	4 189 661
Ocena zgodności	10	15 180	-
Certyfikacja kas rejestrujących	19	-	-
Organizacja egzaminów	54	-	-
Upoważnienia do legalizacji	4	-	-
Tworzenie punktów legalizacyjnych	70	35	-
Wydawanie zezwoleń – tachografy cyfrowe	188	8	-
Organizacja porównań krajowych	18	2	-
Ocena podwykonawców (dostawcy dużych wzorców)	15	-	-
<b>SUMA</b>	<b>14 939</b>	<b>1 651 838</b>	<b>4 189 661</b>

\*) Okręgowe Urzędy Miar

\*\*\*) Okręgowe Urzędy Probiercze





**Główny  
Urząd  
Miar**

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