



Główny
Urząd
Miar

**SPRAWOZDANIE Z REALIZACJI
ROCZNEGO PLANU DZIAŁANIA
GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR
za rok 2023**

Spis treści

Wstęp.....	3
Cele i realizacja wskaźników oraz działań priorytetowych	3
Realizacja zaplanowanych działań.....	8
Badania naukowe i prace rozwojowe.....	8
Infrastruktura laboratoryjna	10
Projekty współfinansowane ze środków europejskich.....	14
Współpraca międzynarodowa	16
Współpraca krajowa	18
Transfer wiedzy	19
Usługi GUM/OUM/OUP	20
Nadzór i kontrola.....	23
Prace legislacyjne	24
Realizacja budżetu.....	26
Personel.....	27
Główny Urząd Miar.....	27
Okręgowe Urzędy Miar.....	28
Okręgowe Urzędy Probiercze.....	28
Publikacje	30
Podsumowanie.....	36

Wstęp

„Sprawozdanie z realizacji rocznego planu działania Głównego Urzędu Miar za 2023 r.”, zwane dalej sprawozdaniem, zostało opracowane zgodnie z § 16 ust. 3 pkt 2 ustawy Prawo o miarach.

Rok 2023 był drugim rokiem realizacji „Czteroletniego strategicznego planu działania Głównego Urzędu Miar 2022–2025”, zwanego planem strategicznym. W związku z tym działalność Głównego Urzędu Miar (GUM) oraz jednostek terenowych (JT) nastawiona była na realizację celów głównych i działań priorytetowych określonych w planie strategicznym.

Struktura sprawozdania odpowiada strukturze rocznego planu działania. W sprawozdaniu zawarto informację na temat realizacji celów i wskaźników oraz działań priorytetowych określonych w planie strategicznym. Opisano także realizację zaplanowanych na 2023 r. działań, wykonanie budżetu oraz omówiono sytuację związaną z zatrudnieniem w administracji miar i administracji probierczej.

Cele i realizacja wskaźników oraz działań priorytetowych

Działalność GUM i JT koncentrowała się na osiągnięciu celów głównych określonych w planie strategicznym:

- I. Wzmocnienie roli GUM jako koordynatora działalności badawczo-rozwojowej w dziedzinie metrologii
- II. Rozszerzenie zakresu i poziomu jakości świadczonych usług
- III. Budowanie partnerstwa z otoczeniem naukowym, gospodarczym i społecznym
- IV. Wzmocnienie pozycji GUM w międzynarodowym środowisku metrologicznym.

Działalność GUM, Okręgowych Urzędów Miar (OUM) i Okręgowych Urzędów Probierczych (OUP) obejmowała poniższe obszary:

- badania naukowe i prace rozwojowe (cele: I., III., IV.);
- infrastruktura laboratoryjna (cele: I., II., III., IV.);
- projekty współfinansowane ze środków europejskich (cele: I., II., III.);
- współpraca międzynarodowa (cel: IV.);
- współpraca krajowa (cele: II., III.);
- transfer wiedzy (cele: I., III., IV.);
- usługi GUM/OUM/OUP (cele: II., III.);
- nadzór i kontrola (cele: II., III.);
- prace legislacyjne (cele: I., II., III., IV.).

Poziom realizacji celów na koniec 2023 r. określają wartości poniższych wskaźników:

Nazwa wskaźnika	Jednostka	Wartość bazowa 2018 ÷ 2021	Wartość 2022 ÷ 2023	Wartość docelowa 2022 ÷ 2025
Cel I				
Artykuły naukowe* pracowników GUM <i>(Liczba oznacza artykuły naukowe pracowników GUM w okresie sprawozdawczym. Wartość wskaźnika określamy co roku. W okresie sprawozdawczym podajemy jako sumę z poszczególnych lat.)</i>	Liczba	21	wartość: 20 66,67 % wartości docelowej	30

Uczestnicy szkoły doktorskiej <i>(Liczba oznacza liczbę pracowników GUM, którzy są uczestnikami szkoły doktorskiej w okresie sprawozdawczym. Wartość wskaźnika określamy co roku.)</i>	Liczba	2	23 115 % wartości docelowej	20
Cel II				
Nowe usługi metrologiczne <i>(Liczba oznacza nowe i udoskonalone usługi uruchomione w GUM, OUM i OUP w okresie sprawozdawczym. Wartość wskaźnika określamy co roku. W okresie sprawozdawczym obliczamy jako sumę z poszczególnych lat.)</i>	Liczba	56	38 54,29 % wartości docelowej	70
Cel III				
Wspólne krajowe projekty B+R wynikające z podpisanych umów <i>(Liczba oznacza realizowane, we współpracy z sygnatariuszami umów, projekty B+R w okresie sprawozdawczym. Wartość wskaźnika określamy co roku. W okresie sprawozdawczym obliczamy jako sumę nowych projektów z poszczególnych lat.)</i>	Liczba	1	22 110 % wartości docelowej	20
Cel IV				
Udział GUM w międzynarodowych projektach <i>(Liczba oznacza nowe projekty, których realizacja rozpoczęła się w okresie sprawozdawczym. Wartość wskaźnika określamy co roku. W okresie sprawozdawczym obliczamy jako sumę z poszczególnych lat.)</i>	Liczba	23	8 28,57 % wartości docelowej	28

* Artykuły naukowe w rozumieniu § 8 pkt 1 rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 22 lutego 2019 r. w sprawie ewaluacji jakości działalności naukowej tj. artykuły naukowe opublikowane w czasopiśmie naukowych i w recenzowanych materiałach z międzynarodowych konferencji naukowych, zamieszczonych w wykazie czasopism i materiałów sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267 ust. 2 pkt 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, zwanym dalej „wykazem czasopism”.

DZIAŁANIE 1. Uruchomienie funkcjonalności Świętokrzyskiego Kampusu Laboratoriów GUM (I. etap) i rozpoczęcie prac związanych z etapem II.

W ramach podjętych działań w 2023 r. uzyskano zgodę Instytucji Zarządzającej (IZ) Regionalnym Programem Operacyjnym Województwa Świętokrzyskiego na podział projektu „Świętokrzyski Kampus Laboratoryjny Głównego Urzędu Miar – Etap I” (KAMPUS) na dwie fazy. I faza realizowana była w perspektywie finansowej 2014-2020, natomiast II faza realizowana będzie w perspektywie finansowej 2021-2027.

Kontynuowano zaawansowane prace związane z budową Kampusu oraz wyposażeniem laboratoriów. W konsekwencji prowadzonych działań 29 grudnia 2023 r. wydana została pozytywna decyzja Powiatowego Inspektora Nadzoru budowlanego dla Miasta Kielce dopuszczającą do użytkowania budynki Kampusu wraz z zagospodarowaniem terenu i infrastrukturą towarzyszącą. **W dniu 31 grudnia 2023 r. złożono wniosek końcowy – tym samym zakończono realizację projektu w zakresie I fazy.**

Szczegółowy zakres działań realizowanych w ramach projektu KAMPUS w 2023 r. został przedstawiony w punkcie „Projekty współfinansowane ze środków europejskich” niniejszego sprawozdania.

Ponadto, przygotowany i przekazany został do IZ wniosek o wydanie opinii dla przedsięwzięcia pn. „Świętokrzyski Kampus Laboratoryjny Głównego Urzędu Miar – Etap II” zakładający budowę Laboratorium Elektryczności i Magnetyzmu, w którym będą prowadzone badania w takich dyscyplinach jak: automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne, nauki o zarządzaniu i jakości.

Budowa laboratorium Elektryczności Magnetyzmu, podobnie jak w przypadku budowy laboratoriów w I etapie, zakłada partnerstwo GUM z Politechniką Świętokrzyską, które obejmować będzie również działalność dydaktyczną (zaawansowane wyposażenie będzie mogło być wykorzystane na potrzeby szeregu prac inżynierskich i magisterskich, a praktyczna wiedza metrologów poprzez współprowadzenie zajęć na uczelni) oraz współpracę przy realizowaniu prac doktorskich. Infrastruktura badawcza będąca przedmiotem projektu będzie wykorzystywana zarówno do działalności niegospodarczej oraz gospodarczej, przy czym dominujący charakter będzie miało wykorzystanie niegospodarcze. Działalność niegospodarcza ma być realizowana przez GUM, a gospodarcza – przez Politechnikę Świętokrzyską. Dzięki takiemu podziałowi oba rodzaje działalności będą wyodrębnione organizacyjnie i finansowo. GUM będzie realizował zadania wynikające ze swojego statutu jako urzędu administracji rządowej, właściwego w sprawach miar i probiernictwa, w obszarze działalności badawczo-rozwojowej. Politechnika Świętokrzyska planuje realizację badań na zlecenie, usługi badawcze, wynajem infrastruktury, doradztwo, audyty oraz szkolenia związane z procesem badawczym.

DZIAŁANIE 2. Stworzenie optymalnych warunków dla rozwoju i doskonalenia kadr, ze szczególnym uwzględnieniem rozwoju naukowego pracowników, między innymi poprzez realizację doktoratów wdrożeniowych.

W 2023 r. podejmowane były intensywne działania wpływające na doskonalenie kompetencji naukowo-badawczych kadry metrologicznej GUM. W wyniku współpracy z uczelniami złożone zostały kolejne wnioski w ramach programu Ministra Edukacji i Nauki (MEiN) „Doktorat wdrożeniowy 2023”, na który składał się m.in. moduł dedykowany metrologii. Moduł ten zakłada wsparcie dla doktorantów prowadzących działalność naukową w zakresie wykorzystania metrologii w procesach technologicznych i społecznych, w tym związanych z rozwojem technologii cyfrowych oraz z najnowszymi technologiami w obszarach: zdrowia, środowiska, energii i zaawansowanych technik pomiarowych. Do 21 uczestników szkoły doktorskiej będących pracownikami GUM, dołączyły kolejne 2 osoby.

Kwalifikacje podnoszono również poprzez udział w konferencjach naukowych, studiach podyplomowych, stażach oraz szerokim spektrum szkoleń specjalistycznych. W celu zapewnienia dostępu do aktualnej wiedzy pracownikom administracji miar, przeprowadzono szkolenia obejmujące metody wzorcowania i badania przyrządów pomiarowych, zasady postępowania podczas prawnej kontroli metrologicznej i oceny zgodności, a także zagadnienia metrologii ogólnej.

W ramach programu „Mentoring Scheme Award” (MSA) Europejskiego Stowarzyszenia Krajowych Instytucji Metrologicznych (EURAMET), 2 osoby z Zakładu Mechaniki i Akustyki GUM wzięły udział w stażach w National Physical Laboratory (NPL) w Wielkiej Brytanii. Podnosiły one kwalifikacji w zakresie:

- pomiaru mocy ultradźwiękowej, konduktancji promieniowania oraz badania czynników wpływających na niepewność (przygotowania do porównań kluczowych);
- wzorcowań w dziedzinie akustyki podwodnej.

DZIAŁANIE 3. Realizacja projektów finansowanych ze środków krajowych (w tym program Ministra Edukacji i Nauki „Polska Metrologia”), Unii Europejskiej oraz innych.

W 2023 r. kontynuowano współpracę w ramach I edycji programu MEiN „Polska Metrologia”, którego celem jest wspieranie realizacji projektów służących: podniesieniu poziomu kompetencji instytucji metrologicznych, wzmocnieniu kapitału intelektualnego, zwiększeniu konkurencyjności gospodarki, rozwojowi nowoczesnych technologii oraz stymulacji rozwoju metrologii. Zakończony został proces podpisywania porozumień o współpracy w związku z realizacją projektów, które otrzymały finansowanie, a prace w poszczególnych projektach prowadzone były zgodnie z przyjętymi harmonogramami. W związku z realizacją niektórych projektów zawarto szczegółowe umowy na wykorzystanie infrastruktury GUM.

25 lipca 2023 r. wydany został komunikat Ministra Edukacji i Nauki o ustanowieniu programu pod nazwą „Polska Metrologia II” i naborze wniosków. Warunkiem udziału w programie było m.in. uzyskanie przez projekt badawczy pozytywnej opinii Prezesa GUM w zakresie celowości i użyteczności dla rozwoju metrologii krajowej i polskiej gospodarki. Specjalnie powołany przez Prezesa GUM zespół ocenił i przedstawił rekomendacje dla 134 wniosków. Ostatecznie do finansowania w ramach II edycji programu zakwalifikowane zostały 24 projekty, o łącznej wartości kosztorysów równej 21 243 491,56 zł.

Pracownicy GUM zaangażowani byli w projekty europejskich metrologicznych programów badawczych. W ramach:

- Europejskiego Programu na rzecz Innowacji i Badań w dziedzinie Metrologii (EMPIR) kontynuowano prace w 13 projektach badawczych, z których 6 zostało zakończonych;
- Europejskiego Partnerstwa w dziedzinie Metrologii (EPM) kontynuowano prace w 3 projektach badawczych oraz podpisano umowy grantowe na realizację kolejnych 5 projektów.

Kontynuowane były prace w ramach projektów współfinansowanych ze środków Unii Europejskiej:

- „Świętokrzyski Kampus Laboratoryjny Głównego Urzędu Miar– Etap I” (KAMPUS);
- „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”.

DZIAŁANIE 4. Informatyzacja administracji miar i administracji probierczej.

W ramach działania w 2023 r.:

- kontynuowane były prace związane z rozwojem systemu informatycznego opracowanego w ramach projektu „System Wsparcia Informatycznego Usług Terenowej Administracji Miar – ŚWITEŻ”. W celu ulepszenia funkcjonowania systemu ŚWITEŻ m.in. eliminowano występujące błędy i realizowano (w ramach Dedykowanej Asysty Technicznej) dodatkowe zlecenia usprawniające realizację zgłoszeń klientom oraz poprawiające efektywność pracy pracowników administracji miar;
- realizowany był projekt „System informatyczny służący stworzeniu środowiska cyfrowego dla realizacji usług publicznych i zadań Głównego Urzędu Miar w sprawach tachografów – TRANS-TACHO”, którego celem było usprawnienie prowadzenia działalności gospodarczej oraz wykonywania zawodu regulowanego w obszarze tachografów oraz wzmocnienie

systemu nadzoru nad systemem tachografów. Z perspektywy obywateli realizacja projektu spowoduje zmniejszenie formalności po stronie interesariuszy i zwiększenie bezpieczeństwa transportu. W grudniu 2023 r. system TRANS-TACHO został oficjalnie wdrożony i udostępniony użytkownikom.

Szczegółowy zakres działań realizowanych w 2023 r. w ramach powyższych zadań został przedstawiony w dalszej części sprawozdania.

Ponadto, w administracji probierczej kontynuowana była modernizacja programu przyjmowania i wydawania wyrobów – „Probierz”, służącego do obsługi interesantów. Zakres prowadzonych prac obejmował m.in. zapewnienie kompatybilności programu z wykorzystywanym systemem finansowym. Po przeprowadzeniu testów program został wdrożony – prowadzone są bieżące prace nad jego udoskonalaniem.

DZIAŁANIE 5. Modernizacja obiektów i wyposażenia pomiarowego administracji miar i administracji probierczej.

W 2023 r. zrealizowano szereg zadań inwestycyjnych w zakresie modernizacji obiektów oraz budowy i modernizacji infrastruktury pomiarowej administracji miar i administracji probierczej finansowanych z budżetu państwa, jak również ze środków europejskich.

GUM na zadania i zakupy inwestycyjne przeznaczył 12 797 641,61 zł z budżetu państwa oraz 101 069 581,78 zł z budżetu środków europejskich, przy czym niemal 90 % tej kwoty stanowiły wydatki związane z realizacją projektu KAMPUS. Wybrane, w ramach aparatury metrologicznej, inwestycje to: automatyczny komparator masy od 1 kg do 10 kg, interferometr laserowy, generator zakłóceń EMC 50 Hz wraz z wyposażeniem, prądowe obciążenie przekładników, grafitowa komora sferyczna 50 cm³, komory sferyczna 30 cm³, komora jonizacyjna, przenośny automatyczny system do sprawdzania liczników energii elektrycznej prądu przemiennego ze zintegrowanym licznikiem wzorcowym i generatorem napięć i prądów).

W JT na zadania i zakupy inwestycyjne przeznaczono w sumie 7 877 942,20 zł, z czego 3 570 168,41 zł stanowiły środki przyznane dla OUM i OUP z rezerwy celowej. Wybrane, w ramach aparatury metrologicznej, inwestycje w OUM to: komparator masy o udźwigu 6,1 g działce odczytowej 0,1 µg wraz z notebookiem do obróbki pozyskanych danych (OUM Gdańsk), przepływomierz masowy do legalizacji zbiorników pomiarowych zalewanych wodą (OUM Katowice), wielofunkcyjny kalibrator testerów elektrycznych (OUM Bydgoszcz), komparator masy (OUM Szczecin), stanowisko do legalizacji i kontroli odmierzaczy gazu LPG (OUM Kraków). Prowadzono także dalsze inwestycje w obszarze OZE, m.in. montaż instalacji fotowoltaicznej wraz z układem kompensacji mocy biernej dla budynku Wydziału Zamiejscowego w Jaśle (OUM Kraków) oraz w Wydziale Zamiejscowym w Lublinie (OUM Warszawa). Pozyskano również nową siedzibę dla Wydziału Zamiejscowego w Ostrołęce (OUM Białystok). W administracji probierczej dokonano modernizacji wyposażenia m.in. poprzez zakup spektrometru fluorescencji rentgenowskiej (OUP Kraków), laserowego urządzenia do oznaczania wyrobów z metali szlachetnych i wagi nieautomatycznej w I klasie dokładności (OUP Warszawa).

Realizacja zaplanowanych działań

Badania naukowe i prace rozwojowe

Badania naukowe i prace rozwojowe (prace B+R) stanowiły ważną część działalności GUM i w szczególności dotyczyły budowy i modernizacji wzorców i stanowisk pomiarowych oraz opracowania nowych i udoskonalenia już istniejących usług metrologicznych. Prowadzone były samodzielnie lub we współpracy z otoczeniem naukowym i przemysłowym zarówno krajowym jak i międzynarodowym.

Zaangażowanie pracowników GUM w działalność badawczo-rozwojową znajdowało odzwierciedlenie w licznych publikacjach (w tym w 9 artykułach naukowych i 6 rozdziałach w monografii naukowej) oraz wystąpieniach konferencyjnych, których byli autorami/ współautorami. Są one również elementem rozpowszechniania wiedzy metrologicznej oraz wzmacniają wizerunek GUM jako krajowego lidera w dziedzinie metrologii. Pełna lista publikacji z 2023 r. przedstawiona została w dedykowanym rozdziale sprawozdania.

Wybrane realizowane prace B+R:

- Budowa stanowiska do pomiarów zapylenia powietrza atmosferycznego (GUM) – w trakcie realizacji (stopień realizacji zaplanowanych prac – 100 %; stopień realizacji działania na koniec roku – 90 %).

Wykonano wstępne pomiary. Testowano różne źródła pyłów PM_{2.5} i PM₁₀. W ramach testów źródeł pyłów PM_{2.5} i PM₁₀ wykorzystywano sole: chlorek sodu (NaCl), chlorek potasu (KCl) oraz mrówczan sodu (HCOONa).

Aerozol wytwarzano z roztworów wodnych soli o stężeniach 4×10^{-6} l/l do 1×10^{-2} l/l z wykorzystaniem generatora aerozolu monodispersyjnego (FMAG). Pomiary stężeń masowych pyłu PM_{2.5} i PM₁₀ oraz ilości cząstek w aerozolu mierzono przy użyciu optycznego spektrometru klasyfikującego (OPS). W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono konieczność modernizacji stanowiska w celu możliwości pomiarów niższych stężeń masowych i opracowano zakres prac do wykonania przez Wydział Techniczny GUM i zlecono wykonanie tych prac. Wykonano również wzorcowanie OPS w szwajcarskim NMI (METAS).

- Przebadanie i wdrożenie metody wyznaczania wartości współczynnika załamania światła ciekłych wzorców refraktometrycznych metodą goniometryczną (GUM) – zakończono (stopień realizacji zaplanowanych prac – 100 %; stopień realizacji działania na koniec roku – 100 %).

Metoda została przebadana i przetestowana na przykładzie wzorca refraktometrycznego – woda nr GUM 7.1, w zakresie pomiarowym $n = 1,32..-1,33..$ we współpracy z Zakładem Czasu i Długości, gdzie znajduje się stanowisko państwowego wzorca.

- Budowa jonometrycznego wzorca pierwotnego dawki pochłoniętej w wodzie dla wysokoenergetycznego promieniowania X stosowanego w radioterapii (GUM) – w trakcie realizacji (stopień realizacji zaplanowanych prac – 100 %; stopień realizacji działania na koniec roku – 95 %).

W ramach zadania przygotowano wzorzec do porównań kluczowych: wyznaczono współczynniki poprawkowe metodami Monte Carlo, zrealizowano porównania z kalorymetrem grafitowym GUM (proponowany wzorzec kalorymetryczny) z wynikiem pozytywnym oraz

przeprowadzono badanie stabilności długoterminowej (na wiązkach akceleratorowych Świątokrzyskiego Centrum Onkologii). Udział w porównaniach kluczowych zaplanowany jest na 2024 r.

- Wdrożenie nowego układu pomiarowego pozwalającego na przekazanie jednostki miary rezystancji bezpośrednio z QHR na rezystory wysokoomowe (GUM) – w *trakcie realizacji* (stopień realizacji zaplanowanych prac – 100 %; stopień realizacji działania na koniec roku – 75 %).

Celem prowadzonych prac było określenie parametrów (niepewności wzorcowania poszczególnych wzorców) aktualnie opracowanego systemu, które będą punktem wyjścia do określenia wpływu wprowadzonych w dalszej części projektu modernizacji. Osiągnięcie tego celu wymagało przeprowadzenia badań i oceny systemu dwuścieżkowego zapewnienia spójności pomiarowej wzorców dużych rezystancji w zakresie $1\text{ G}\Omega$ – $100\text{ T}\Omega$ z wykorzystaniem transferów rezystancji oraz mostka aktywnego (stosunek 1:1). W ramach realizacji zadania dla wzorców $10\text{ G}\Omega$, $100\text{ G}\Omega$, $1\text{ T}\Omega$, $10\text{ T}\Omega$, $100\text{ T}\Omega$ zostały określone poprawne wartości względem rezystora $1\text{ G}\Omega$ z wykorzystaniem transferów rezystancji, mostka aktywnego (stosunek 1:1) i komory termostatycznej oraz niepewności tych wartości.

Prace prowadzone były w ramach współpracy przy projekcie finansowanym z programu Polska Metrologia, realizowanym przez Politechnikę Wrocławską.

- Budowa infrastruktury metrologicznej i kompetencji personelu w dziedzinie ultradźwięków w zastosowaniach medycznych (GUM) – w *trakcie realizacji* (stopień realizacji zaplanowanych prac – 90 %; stopień realizacji działania na koniec roku – 95 %).

Kontynuowano badania systemu pomiarowego wzorca pierwotnego mocy ultradźwiękowej oraz systemu do wzorcowania wtórnego hydrofonów. Po stwierdzeniu problemów z szumami na stanowisku do wzorcowania hydrofonów zakupiono wzmacniacz do hydrofonu UT1604 i kontynuowano badania z udziałem wzmacniacza. Pod koniec roku zatwierdzono instrukcje wzorcowania IW1.AUV.U i IW2.AUV.

W ramach udziału w MSA pracownica Zakładu Mechaniki i Akustyki przebywała 4 tygodnie w NPL doskonaląc biegłość w zakresie pomiaru konduktancji promieniowania i przygotowując się do udziału w porównaniu kluczowym. Zdobyła też kompetencje w zakresie wzorcowania wag mocy promieniowania.

Ponad to, w reakcji na zapotrzebowanie polskiego producenta ultrasonografów na badanie rozkładu pola wytwarzanego przez głowicę, zakupiono hydrofon kapsułowy HGL Precision Acoustics, używany do tych pomiarów.

Ze względu na intensyfikację prac bieżących oraz sytuację kadrową spowodowaną trudnościami z pozyskaniem wykwalifikowanego personelu realizacja zadań w ramach prac:

- Budowa generatorów wstęgowych do emisji ultradźwiękowej częstotliwości różnicowej przy wzorcowaniu radarów (GUM),
 - Wdrożenie metody wzorcowania skanerów 3D (GUM)
- została przeniesiona na 2024 rok.

W kooperacji z zagranicznymi partnerami GUM uczestniczył w projektach badawczych realizowanych w ramach europejskich metrologicznych programów badawczych.

W ramach programu EMPIR:

- zakończono realizację 6 projektów (opracowano raporty końcowe, przygotowano finansowe i merytoryczne rozliczenie projektów, wzięto udział w spotkaniach podsumowujących):
 - 18RPT01 ProbeTrace *Traceability for contact probe and stylus instrument measurements*;
 - 18SIB08 ComTraForce *Comprehensive traceability for force metrology services*;
 - 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 WinEFCY *Traceable mechanical and electrical power measurement for efficiency determination of wind turbines*;
 - 20SCP01 Smart PhoRa *Smart specialization and stakeholder linkage in Photometry and Radiometry*,
- kontynuowano prace w 7 projektach:
 - 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*.

W ramach programu EPM:

- kontynuowano realizację 3 projektów:
 - 21GRD02 BIOSPHERE *Metrology for Earth Biosphere: Cosmic rays, ultraviolet radiation and fragility of ozone shield*;
 - 21NRM02 Digital-IT *Metrology for digital substation instrumentation*;
 - 21NRM06 EMC-STD *Metrology for Emerging Electromagnetic Compatibility Standards*,
- podpisano umowy grantowe na realizację kolejnych 5 projektów (z wezwania 2022):
 - 22IEM01 TOCK *Transportable optical clocks for key comparisons*;
 - 22DIT01 ViDiT *Trustworthy Virtual Experiments and Digital Twins*;
 - 22NRM07 GuideRadPROS *Harmonization, update and implementation of standards related to radiation protection dosimeters for photon radiation*;
 - 22RPR01 TraInd BVK-H *Traceability for indentation measurements in Brinell-Vickers-Knoop hardness*;
 - 22RPT04 RFMicrowave2 *Development of RF and microwave metrology capability II*.

Infrastruktura laboratoryjna

W laboratoriach GUM i JT wykonywano prace związane z budową, utrzymywaniem i modernizacją wzorców oraz stanowisk pomiarowych i badawczych. Zakupiono urządzenia

pomiarowe, realizowano wzorcowania przyrządów pomiarowych w krajowych i zagranicznych laboratoriach odniesienia oraz brano udział w porównaniach międzylaboratoryjnych – międzynarodowych lub krajowych.

Poniżej przedstawiono prace zrealizowane w 2023 r. w ramach wybranych wieloletnich działań związanych z budową i modernizacją wzorców oraz stanowisk pomiarowych i badawczych:

- Budowa stanowisk pomiarowych na potrzeby Świętokrzyskiego Kampusu Laboratoryjnego GUM – *na koniec roku zrealizowano 100 % zakupów zaplanowanych w I fazie I etapu projektu KAMPUS.*

Przygotowano i brano udział w realizacji postępowań przetargowych na zakup aparatury badawczej i wyposażenia. Zawarto 50 kolejnych umów na dostawę aparatury i wyposażenia do stanowisk pomiarowych. Na koniec roku zrealizowane były wszystkie zakupy zaplanowane w I fazie projektu KAMPUS.

- Modernizacja stanowiska do badania w warunkach użytkowania prędkościomierzy kontrolnych (GUM) – *stopień realizacji zaplanowanych prac – 30 %.*

Wdrożono zastosowanie zegarów czasu rzeczywistego do badań prędkościomierzy kontrolnych w warunkach użytkowania. Dalsza rozbudowa stanowiska uwzględniająca nowe podejście do badań przyrządów do pomiaru prędkości planowana jest w Kampusie GUM – w związku z terminem oddania budynków do użytkowania, część prac musiała zostać przesunięta na 2024 r.

- Opracowanie i budowa stanowiska zapewniającego spójność w pomiarach cieczy nieniutonowskich (GUM) – *stopień realizacji zaplanowanych prac – 70 %; stopień realizacji działania na koniec roku – 70 %.*

Przeprowadzono proces rekrutacji nowego pracownika, dokonano odbioru aparatury pomiarowej m.in.: gęstościomierza, lepkościomierza, mikroskopu z polaryzatorem i reometru, a także przeszkolono pracownika w obszarze obsługi zakupionego sprzętu. Dodatkowo przygotowano instrukcje stanowiskowe. Kolejny etap prac został przesunięty na 2024 rok.

- Budowa stanowiska pomiarowego w oparciu o komparator dwuczujnikowy o zakresie pomiarowym 25 mm (GUM) – *stopień realizacji zaplanowanych prac – 20 %; stopień realizacji działania na koniec roku – 80 %.*

W związku ze spiętrzeniem zamówień na wzorcowanie płytek wzorcowych oraz sytuację kadrową, wykonano tylko część zaplanowanych prac, tj. zaktualizowano układ wibroizolacyjny dla komparatora. Pozostałe prace zostały przeniesione na 2024 r.

- Budowa stanowiska pomiarowego pozwalającego na przekazanie jednostki rezystancji z QHR na HR (GUM) – *stopień realizacji zaplanowanych prac – 100 %; stopień realizacji działania na koniec roku – 50 %.*

Zrealizowano prace obejmujące pomiary rezystorów, testy układu oraz wprowadzanie zmian mających na celu poprawę parametrów metrologicznych stanowiska.

- Budowa stanowiska pomiarowego do wzorcowania mierników grubości (OUM Poznań) – *stopień realizacji działania na koniec roku – 100 %.*

W ramach tego działania zakupiono wzorce schodkowe i folie wzorcowe, zebrano i przeanalizowano literaturę techniczną do przygotowania procedur pomiarowych, opracowano

procedury pomiarowe oraz przeprowadzono wzorcowanie mierników grubości powłok na podstawie opracowanej metody pomiarowej.

- Budowa stanowiska do wytwarzania wzorców konduktometrycznych (OUM Łódź) – *stopień realizacji zaplanowanych prac – 50 %; stopień realizacji działania na koniec roku – 50 %.*

Pracownicy laboratorium wzięli udział w szkoleniu metrologicznym przeprowadzonym przez Laboratorium Analiz Elektrochemicznych i Nieorganicznych Zakładu Chemii Fizycznej i Środowiska GUM. Uruchomiono stanowisko do wytwarzania wzorców konduktometrycznych.

- Budowa stanowiska pomiarowego do wzorcowania mierników poziomu dźwięku (OUM Białystok) – *stopień realizacji zaplanowanych prac – 50 %; stopień realizacji działania na koniec roku – 50 %.*

Kontynuując budowę stanowiska pomiarowego do wzorcowania mierników dźwięku zakupiono zestaw dwóch przedwzmacniaczy mikrofonowych typu 2669-L do wzorcowania kalibratorów akustycznych firmy Hottinger Brüel & Kjær. Zakupione przedwzmacniacze odznaczają się najwyższą jakością, są stosowane przez instytucje metrologiczne na całym świecie. Zakup ww. zestawu przedwzmacniaczy gwarantuje zachowanie poprawności wskazań, długoterminową stabilność, zachowanie spójności pomiarowej wyników pomiarów na oczekiwanym poziomie oraz kompatybilność zestawu przedwzmacniaczy ze sprzętem już zakupionym, np. z mikrofonami pomiarowymi 4192 firmy HBK. W związku z wycofaniem z produkcji planowanego do zakupu analizatora akustycznego, przeprowadzono rozeznanie rynku i otrzymano ofertę na zakup innego analizatora (firmy Hottinger Brüel & Kjær). Oferta znacząco przekraczała środki przewidziane na realizację zadania, przez co konieczna była rezygnacja z planowanego zakupu.

- Modernizacja stanowiska do badania złota metodą kupelacyjną (OUP Warszawa) – *stopień realizacji działania na koniec roku – 100 %.*

W ramach modernizacji stanowiska w Wydziale Zamiejscowym w Gdańsku zakupiono piec kupelacyjny oraz walcarkę elektryczną. Piec jest wykorzystywany do topienia próbek złota, które jest jednym z wielu procesów podczas wykonywania analizy kupelacyjnej stopów złota. Walcarka jest natomiast wykorzystywana do obróbki technicznej próbek złota.

- Budowa nowego stanowiska pomocniczego przy badaniu wyrobów z metali szlachetnych metodą przybliżoną w związku ze stosowaniem w stopach metali szlachetnych nowych dodatków stopowych, których nie zawierają iglice wzorcowe (OUP Kraków) – *stopień realizacji działania na koniec roku – 100 %.*

Powstało nowe stanowisko pomocnicze przy badaniu wyrobów z metali szlachetnych metodą przybliżoną w związku ze stosowaniem w stopach metali szlachetnych nowych dodatków stopowych, których nie zawierają iglice wzorcowe (mające zastosowanie przy podejmowaniu decyzji o próbie). Dzięki zrealizowanemu zakupowi spektrometru fluorescencji rentgenowskiej dla Wydziału Zamiejscowego we Wrocławiu stworzono warunki do efektywniejszej pracy – każdy z pracujących posiada w pełni wyposażone odrębne stanowisko.

W celu automatyzacji stanowisk pomiarowych wytwarzano, rozwijano i utrzymywano oprogramowanie metrologiczne. Wykonano i wdrożono aplikacje:

- *PWM Mass* – do wzorcowania dużych wzorców masy;

- *AlcoTempLab* – autorski projekt modułu termometru 8-kanałowego przy stanowisku wilgotnych wzorców etanolowych;
- *Keithley 2700* – do odczytu pomiarów z czujników temperatury (40 sztuk) na stanowisku do wzorcowania dalmierzy/przymiarów;
- *ERL* – do przekazywania danych do urządzeń odczytujących dane z Termohigro-barometrów firmy Lab-EL i wysyłające dane do CSM (centralnego systemu metrologicznego). W ramach budowania aplikacji opracowano elektronikę, obudowę, oprogramowanie wewnętrzne układowe, oprogramowanie na komputerach HOST oraz skrypty;
- *Syringe Meas* – do ważenia strzykawek w Laboratorium Gazu;
- *Minevra* – do pomiarów ciśnienia za pomocą aparatury dostępnej w Laboratorium Ciśnienia;
- *Sartorius CC10000* i *Sartorius CC50001* – do sterowania automatycznymi komparatorami masy i umożliwiające pomiar zadanej sekwencji ABBA oraz przygotowanie zapiski pomiarowej w programie Excel.

Zaktualizowano również oprogramowanie na stanowisku wilgotnych wzorców etanolowych oraz aplikacje:

- *StoVolCalSt* – o dodanie nowego termometru wraz z poprawkami w funkcjonowaniu przekazywania bezpośredniego danych do arkusza Excel;
- *Cross-float sensors* – o funkcję liczenia parametrów oraz możliwość zgłaszania błędów przez użytkownika;
- *Dzwonek V.2.0* – o dodanie nowych urządzeń pomiarowych dołączonych do stanowiska oraz wprowadzenie części obliczeniowej;
- *FH55 Teslametr* – zgodnie ze zgłoszonymi poprawkami.

Ponadto, trwały prace nad aplikacją *Magneto*, umożliwiającą pomiary na stanowisku wzorcowania sond pola magnetycznego.

Na kolejne lata przełożono wcześniej zaplanowane działania związane z:

- Budową stanowiska wzorca pierwotnego promieniowania beta (GUM) – w związku brakiem środków finansowych na zakup źródeł promieniowania.
- Modernizacją stanowiska wzorca odniesienia ciśnienia w zakresie mikromanometrii (GUM) – w związku z brakiem środków finansowych oraz sytuacją kadrową w laboratorium.

Wykonano wzorcowania w zagranicznych laboratoriach odniesienia:

- GUM – 6 (54,55 % planowanych; brak realizacji wzorcowań spowodowany był m.in. brakiem terminów lub problemami sprzętowymi u dostawców usług oraz względami finansowymi);
- OUM – 2 (50 % planowanych; brak realizacji wzorcowań w jednym przypadku spowodowany był zmianą w harmonogramie wzorcowań, a w drugim – rezygnacją z usługi laboratorium producenta przyrzędu w związku rozszerzeniem świadczonych usług przez Instytut Łączności i możliwością wykonania wzorcowania w kraju).

Wzięto udział w:

- międzynarodowych porównaniach międzylaboratoryjnych:
 - GUM – 12 (70,59 % planowanych; brak udziału spowodowany był przede wszystkim zmianą terminów porównań przez ich organizatorów);
 - OUP Warszawa – 3 (100 % planowanych);
 - OUP Kraków – 2 (100 % planowanych),

- krajowych porównaniach międzylaboratoryjnych:
 - OUM – 69 (85,19 % planowanych; dodatkowo na koniec roku 5 porównań było w trakcie realizacji; brak udziału wynikał z nieuruchomienia porównań przez organizatorów);
- 3 badaniach porównawczych stopów metali szlachetnych organizowanych przez OUP w Warszawie i OUP w Krakowie (100 % planowanych).

Ponadto prowadzono prace związane z utrzymywaniem i modernizacją 26 państwowych wzorców jednostek miar oraz przygotowaniem wniosków o uznanie za państwowy wzorzec jednostki miary:

- wzorca temperatury barwowej najbliższej – prowadzono prace związane z opracowaniem dokumentacji wzorca, przeprowadzono komparacje wzorca odniesienia i wzorców roboczych oraz wzorcowanie kolorymetrów trójchromatycznych – stopień realizacji działania na koniec roku – 15 %;
- wzorca odniesienia jednostki miary objętości przepływu i strumienia objętości gazu – przeprowadzono analizę wyników porównania EURAMET No 1518 Inter-comparison of gas provers in the gas flow range 0,25 m³/h to 25 m³. Trwa oczekiwanie na raport końcowy z porównań – stopień realizacji działania na koniec roku – 90 %.

Z uwagi na obciążenie zadaniami w innych obszarach, na kolejne lata przełożono działania związane z przygotowaniem wniosków o uznanie za państwowy wzorzec jednostki miary:

- wzorca wtórnego wielkości drgań mechanicznych w zakresie uderzeń;
- wzorcowego gęstościomierza zbożowego 20 L ozn. nr 111.

Projekty współfinansowane ze środków europejskich

Kontynuowane były prace w ramach projektów współfinansowanych ze środków Unii Europejskiej:

- „Świętokrzyski Kampus Laboratoryjny Głównego Urzędu Miar (Kampus) – Etap I”:
- podjęto działania, w wyniku których uzyskano zgodę na podział projektu KAMPUS na dwie fazy;
- kontynuowano realizację robót budowlanych przez Generalnego Wykonawcę (GW);
- sprawowano nadzór inwestorski i autorski nad robotami budowlanymi – nadzór inwestorski był pełniony przez pracowników GUM i Politechniki Świętokrzyskiej, natomiast nadzór autorski – przez Generalnego Projektanta (GP);
- monitorowano i monitowano realizację robót przez GW oraz fakturowano odebrane roboty;
- przygotowano i brano udział w realizacji postępowań przetargowych na:
 - zakup aparatury badawczej,
 - wyposażenie laboratoriów oraz wyposażenie techniczne (w zakresie przewidzianym do realizacji w I fazie),
 - zakup mebli biurowych,
 - oprogramowania,
 - dostawę, montaż i uruchomienie zestawów komputerowych wraz z oprogramowaniem,
 - usługę ochrony, utrzymania czystości oraz w zakresie dystrybucji energii elektrycznej i ciepłej;
- w zakresie dostaw aparatury B+R oraz wyposażenia budynków Kampusu (w ramach I fazy I etapu projektu) zrealizowano w całości 64 umowy i 2 zamówienia uproszczone (na

radiotelefony oraz wyposażenie ogrodnicze). 1 umowę (nr 23/2022; maszyna CMM) zrealizowano w 90 %. Odbiory aparatury oraz wyposażenia odbywały się sukcesywnie od 10.11.2023 r. do 20.12.2023 r.;

- przeprowadzono proces rekrutacji kadry naukowo-badawczej oraz kadry technicznej;
- realizowano działania promocyjne w tym m.in. kampanię outdoorową, stworzenie docelowej strony internetowej dla Kampusu, promocję zatrudnienia (m.in. poprzez udział w targach), wykonanie tablicy pamiątkowej, druk broszur oraz stworzenie filmu promującego (zamiast uroczystego otwarcia – za zgodą IZ).

29 grudnia 2023 r. wydana została decyzja dopuszczającą do użytkowania budynku Kampusu wraz z zagospodarowaniem terenu i infrastrukturą towarzyszącą. W dniu 31 grudnia 2023 r. złożono wniosek końcowy – tym samym zakończono realizację projektu w zakresie I fazy.

- „System informatyczny służący stworzeniu środowiska cyfrowego dla realizacji usług publicznych i zadań Głównego Urzędu Miar w sprawach tachografów – TRANS-TACHO”:
 - zorganizowano szkolenia (przeprowadzone przez Wykonawcę) dla użytkowników wewnętrznych z zakresu funkcjonowania Systemu;
 - zakupiono 44 zestawy komputerowe wraz z oprogramowaniem MS Office, które zostały przekazane pracownikom GUM i OUM;
 - uruchomiono i wyłoniono w drodze przetargu nieograniczonego dostawcę usług chmury docelowej (hosting);
 - przeniesiono System TRANS TACHO z chmury przejściowej na docelowe środowisko chmurowe;
 - uruchomiono platformę TRANS-TACHO, która wspiera cyfrową realizację usług w sprawach tachografów, w tym z zakresu certyfikacji:
 - technika,
 - podmiotu prowadzącego warsztat tachografów,
 - podmiotu szkolącego,
 - tachografu;
 - w grudniu 2023 r. zakończono współpracę z Inżynierem Kontraktu, który był odpowiedzialny za prawidłową budowę i wdrożenie Systemu TRANS-TACHO;
 - zrealizowano działania promocyjne dla użytkowników wewnętrznych i zewnętrznych TRANS-TACHO m.in. poprzez udział w targach, działania na social-mediach, stworzenie infografik i bannerów promocyjnych oraz filmu promującego System.

Prace nad realizacją budowy i wdrożenia Systemu TRANS-TACHO przez Wykonawcę zostały zakończone i w grudniu 2023 r. dokonano odbioru Systemu spełniającego zaprojektowane założenia.

- „e-CzasPL – system niezawodnej i wiarygodnej dystrybucji czasu urzędowego na obszarze RP”:
 - zrealizowano zakup wyposażenia i sfinalizowano prowadzone postępowania;
 - uruchomiono portal e-CzasPL, który umożliwia skorzystanie z usług:
 - e-Czas Radio,
 - e-Czas Monitor,
 - e-Czas PTP,
 - e-Czas On-line;

- prowadzono działania informacyjno-promocyjne dotyczące projektu, m.in. wspólnie z firmą Blue dot Solutions zorganizowano w dniach 7-9 lipca 2023 r. w Gdańsku "Hackathon e-CzasPL".

Projekt e-CzasPL został zakończony (wykonano wszystkie zaplanowane prace), a w konsekwencji ułatwiono i zwiększono zakres dostępu do czasu urzędowego. Rozpoczęto opracowywanie dokumentacji do kolejnej części projektu: e-CzasPL2 – zapasowe centrum utrzymania oraz nowe kanały dystrybucji czasu urzędowego obowiązującego na obszarze RP”, którego strategicznym celem ma być budowa zapasowego (wyniesionego) centrum utrzymania czasu urzędowego.

Realizowano również prace związane z rozwojem systemu informatycznego opracowanego w ramach projektu „System Wsparcia Informatycznego Usług Terenowej Administracji Miar – ŚWITEŻ”, w tym m.in.:

- poprawiane były występujące w systemie błędy;
- realizowane były w ramach Dedykowanej Asysty Technicznej (DAT) dodatkowe zlecenia usprawniające realizację zgłoszeń klientom oraz pracę pracownikom administracji miar;
- kontynuowano prace nad wdrożeniem pełnej integracji z systemem QNT;
- co miesiąc obliczano i raportowano wskaźnik rezultatu projektu, co ułatwiło podejmowanie decyzji zarządczych.

Współpraca międzynarodowa

Kontynuowano prace w Komitetach Doradczych przy Międzynarodowym Komitecie Miar (CC CIPM), w organach roboczych Międzynarodowej Organizacji Metrologii Prawnej (OIML), Europejskiego Stowarzyszenia Krajowych Instytucji Metrologicznych (EURAMET), Europejskiej Współpracy w Dziedzinie Metrologii Prawnej (WELMEC), Organizacji jednostek Notyfikowanych w zakresie Metrologii Prawnej (NoBoMet), jak również: Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej (IEC), Międzynarodowej Konfederacji w dziedzinie Pomiarów (IMECO), w Międzynarodowym Banku Danych o Materiałach Odniesienia (COMAR), Stałym Komitecie Konwencji o Kontroli i Cechowaniu Wyrobów z Metali Szlachetnych, Grupie Wyszehradzkiej (GV4) oraz w ramach Komisji Europejskiej.

Ponadto, podczas 26. posiedzenia DUNAMET (Danube Metrology Institutes) w dniu 29 września podpisany został akces GUM do tej organizacji. Zrzesza ona NMI z naszego regionu (oprócz GUM, to także przedstawiciele NMI z Czech, Słowacji, Węgier, Austrii, Chorwacji) i ma za zadanie ich integrację oraz prowadzenie wspólnych projektów i wymianę informacji.

Przedstawiciele GUM wzięli udział w 4 spotkaniach organów kierowniczych oraz 41 posiedzeniach komitetów, grup roboczych lub projektowych powyższych organizacji. Byli również zaangażowani w opracowywanie oraz opiniowanie dokumentów o charakterze międzynarodowym.

Działania na rzecz wzmocnienia pozycji GUM w międzynarodowym środowisku metrologicznym znalazły odzwierciedlenie m.in. w wyborze przedstawicieli GUM:

- na zastępcę przewodniczącego podkomitetu technicznego EURAMET TC-M SC *Density and Viscosity*;
- do Rady Wykonawczej (Zarządu) WELMEC e.V.

W celu koordynacji europejskiej metrologii poprzez analizę globalnych i europejskich potrzeb w danej dziedzinie, a także ujednoczenia europejskich strategii w zakresie badań, infrastruktury, wiedzy i usług metrologicznych, kontynuowane były prace w Europejskich Sieciach Metrologicznych (EMNs):

- Climate and Ocean Observation (ClimOcNec);
- Energy Gasys (EnergyGasys);
- Mathematics and Statistics (Mathmet);
- Quantum Technologies (Quantum);
- Smart Electricity Grids (SmartGrids);
- Advanced Manufacturing (AdvanceManu);
- Radiation Protection (RadiationProtect);
- Safe and Sustainable Food.

20 października w Paryżu doszło do zawarcia porozumienia o współpracy pomiędzy GUM i jego kazachskim odpowiednikiem KazStandard (Kazachskim Instytutem Normalizacji i Metrologii). Porozumienie zawiera zapisy dotyczące wzajemnej wymiany informacji, szkoleń, wymiany pracowników oraz prowadzenia porównań międzynarodowych oraz wspólnych projektów.

W celu omówienia obszarów współpracy wizytę w GUM złożyli:

- Wiceprzewodniczący Obwodu Rówieńskiego Ukrainy;
- delegacja z Mołdawii - przedstawiciele Krajowej Instytucji Metrologicznej INM, Inspektoratu Nadzoru nad Produktami Nieżywnościowymi i Ochrony Konsumentów, Krajowego Centrum Akredytacji;
- przedstawiciele Uniwersytetu Beihang z Chińskiej Republiki Ludowej (w spotkaniu uczestniczyła również delegacja z Ośrodka Przetwarzania Informacji – Państwowego Instytutu Badawczego).

Ponadto:

- 1-2 marca odbyło się spotkanie partnerów konsorcjum realizującego projekt EMPIR *Traceability of localised functional properties of nanostructures with high speed scanning probe microscopy* (20IND08 MetExSPM). W trakcie spotkania dyskutowano na temat prac już zrealizowanych w projekcie oraz omówiono zadania, które pozostały do wykonania. Gospodarzem spotkania był Zakład Czasu i Długości.
- 18-19 kwietnia odbyło się XIV posiedzenie podkomitetu technicznego EURAMET TC-EM SC *Radiofrequency and Microwaves*, w którym wzięli udział przedstawiciele 12 państw, będących członkami EURAMET. W trakcie spotkania omówiono bieżące sprawy związane z metrologią wielkości elektrycznych wielkiej częstotliwości (w.cz.). Poruszone zostały m.in. sprawy dotyczące porównań międzynarodowych. Uczestnicy trwających obecnie projektów badawczych przedstawili ich tematykę oraz rezultaty prowadzonych prac. Dyskutowano także o przewodnikach EURAMET oraz o cyfrowym świadectwie wzorcowania. W ramach kontynuacji posiedzenia w dniach 20-21 kwietnia odbywały się warsztaty metrologiczne (organizatorem była firma Keysight), w trakcie których uczestnicy mieli okazję wysłuchać prelekcji przygotowanych przez uznanych ekspertów w dziedzinie metrologii wielkości elektrycznych.
- w celu przeprowadzenia oceny Peer Review w obszarze DC i AC GUM odwiedził ekspert z SMU (Slovak Institute of Metrology).

- roboczą wizytę złożył przedstawiciel Joint Research Center przy Unii Europejskiej (JRC EU). Spotkanie związane było z konsultacjami na temat istniejących i proponowanych rozwiązań zwiększających bezpieczeństwo, niezawodność oraz dokładność dystrybucji czasu i częstotliwości oraz synchronizacji. Zaprezentowano wyposażenie Laboratorium Czasu i Częstotliwości do transferu czasu i częstotliwości, ze szczególnym uwzględnieniem łączności światłowodowych oraz przedyskutowano istniejące rozwiązania i możliwości ich rozwoju.

Przedstawiciele OUP Warszawa i OUP Kraków kontynuowali prace w ramach Stałego Komitetu i Technicznej Grupy Roboczej Konwencji o Kontroli i Cechowaniu Wyrobów z Metali Szlachetnych, Grupy Wyszehradzkiej (GV4) oraz Komisji Europejskiej (KE). Wiązało się to m.in. z aktywnym udziałem w 4 posiedzeniach ww. organizacji probierczych.

Współpraca krajowa

Realizowane były działania związane ze współpracą z podmiotami gospodarki i nauki, w których rzetelny pomiar odgrywa kluczową rolę. Wyrazem zacieśnienia współpracy i budowania partnerstwa administracji miar z otoczeniem naukowym, gospodarczym i społecznym było m.in.:

- zakończenie procesu podpisywania porozumień o współpracy związanych z realizacją projektów w ramach I edycji programu „Polska Metrologia” oraz przeprowadzenie oceny w zakresie ich celowości i użyteczności dla rozwoju metrologii krajowej i polskiej gospodarki 134 wniosków skierowanych do Prezesa GUM w ramach II edycji programu;
- kontynuowanie współpracy w ramach podpisanych umów oraz podpisanie nowych i rozpoczęcie współpracy z:
 - Centrum Łukasiewicza,
 - firmą Orlen S.A.,
 - firmą 33inch IoT SP. z.o.o.,
 - Creotech Instruments S.A.;
- objęcie patronatem oraz udział w licznych wydarzeniach – konferencjach, sympozjach, targach, w tym o charakterze naukowym oraz nastawionych na integrację nauki i przemysłu;
- podpisanie porozumienia o współpracy pomiędzy OUM w Bydgoszczy a Wojewódzkim Inspektorem Jakości Handlowej Artykułów Rolno-Spożywczych w Bydgoszczy (WIJHARS) w zakresie sprawowania nadzoru nad wykonywaniem przepisów ustawy z dnia 11 maja 2001 r. - Prawo o miarach oraz ustawy z dnia 7 maja 2009 r. o towarach paczkowanych. Realizując zapisy Porozumienia, pracownicy OUM w Bydgoszczy przeprowadzili 2 szkolenia (brało w nich udział 20 osób) dla pracowników WIJHARS w zakresie kontroli towarów paczkowanych oraz sprawowania nadzoru nad użytkownikami przyrządów pomiarowych;
- zorganizowanie II edycji konkursu METROLIGA przez OUM w Białymstoku we współpracy z Wydziałem Elektrycznym Politechniki Białostockiej i Wydziałem Chemii Uniwersytetu w Białymstoku, którego celem jest zainteresowanie uczniów szkół ponadpodstawowych wiedzą o pomiarach i umiejętnościami mierzenia. METROLIGA to ogólnopolski konkurs, w którym do wygrania były m.in. indeksy na ww. wydziały białostockich uczelni. Hasło przewodnie w tej edycji konkursu brzmiało: „Metrologia w służbie ochrony środowiska”;
- udział Dyrektora OUM w Białymstoku w panelu dyskusyjnym „Efektywność energetyczna w JST - Odnawialne Źródła Energii w bilansie energetycznym samorządów” podczas IX Międzynarodowego Kongresu EKOFORUM w Supraślu. Jednym z organizatorów wydarzenia była Fundacja Ośrodek Wspierania Ekologii;

- udział w inicjatywach Klubu Polskich Laboratoriów Badawczych POLLAB;
- kontynuowanie współpracy z Polskim Komitetem Normalizacyjnym (PKN) i Polskim Centrum Akredytacji (PCA) – w tym poprzez aktywne uczestnictwo w pracach komitetów technicznych działających przy PKN oraz zaangażowanie w działalność Rady ds. Akredytacji. Ponadto, w trakcie Targów Wyposażenia i Technologii Laboratoryjnych LABS EXPO w Poznaniu odbyła się organizowana wspólnie przez PCA, PKN i GUM konferencja „Akredytacja, normalizacja i metrologia w działalności laboratoriów”.

Transfer wiedzy

W ramach transferu wiedzy pracownicy GUM uczestniczyli w konferencjach, seminariach i innych wydarzeniach rozpowszechniając wiedzę nt. zagadnień metrologicznych. Informacje dotyczące najnowszych trendów w krajowej i międzynarodowej metrologii zostały umieszczone m.in. w 9 artykułach naukowych i 6 rozdziałach monografii naukowej.

W trakcie 24 wydarzeń, w tym 12 o charakterze międzynarodowym, 47-krotnie dzielono się doświadczeniem i prezentowano (w trakcie wystąpień lub sesji plakatowych) wyniki prac realizowanych przez pracowników GUM.

Ponadto, specjaliści z GUM prowadzili specjalistyczne szkolenia metrologiczne, zapewniając dostęp do aktualnej wiedzy przedsiębiorcom oraz JT. Obejmowały one zagadnienia związane m.in. z nadzorem (towary paczkowane), metrologią ogólną (w tym z praktyką obliczania niepewności pomiaru) oraz wykonywaniem czynności metrologicznych (wzorcowanie, sprawdzanie lub legalizacja) w odniesieniu do konkretnych przyrządów pomiarowych, np. analizatorów spalin samochodowych, wodomierzy, sekundomierzy elektronicznych i mechanicznych, płytek kątowych, poziomic, liczników energii elektrycznej, termohigrometrów i komór klimatycznych.

GUM był również współorganizatorem wydarzeń istotnych dla promocji metrologii i probiernictwa. Przykładem może być zorganizowana w dniach 7-8 listopada w Krakowie konferencja „Metrologia i probiernictwo a rozwój działalności badawczo-rozwojowej Świętokrzyskiego Kampusu Laboratoryjnego Głównego Urzędu Miar”. W ramach konferencji odbyły się także uroczystości związane ze 180. rocznicą powołania Urzędu Probierniczego w Krakowie.

Bardzo ważnym przedsięwzięciem o charakterze edukacyjnym była organizacja konkursu METROLIGA dedykowanego uczniom szkół ponadpodstawowych. Do finału II edycji konkursu, który miał miejsce w Białymstoku (podczas regionalnych obchodów Światowego Dnia Metrologii) przystąpiło 18 dwuosobowych zespołów z Białegostoku, Grajewa, Warszawy i Lublina.

Działalność informacyjna, promocyjna i edukacyjna obejmowała:

- przygotowywanie i redakcję publikacji informacyjno-promocyjnych:
 - GUM – 6,
 - OUM – 2;
- udział w wydarzeniach edukacyjnych, targowych i wystawienniczych:
 - GUM – 6;
 - OUM – 5,
 - OUP – 4;
- organizację wizyt edukacyjnych, w tym dla dzieci i młodzieży:
 - GUM – 7 dla 149 osób,

- OUM – 13 wizyt dla 210 osób;
- OUP – 4 dla 49 osób;
- organizację staży i praktyk studenckich oraz wolontariatów:
 - GUM – dla 5 osób,
 - OUM – dla 6 osób,
 - OUP – dla 2 osób.

Usługi GUM/OUM/OUP

Wychodząc naprzeciw potrzebom i oczekiwaniom klientów poszerzono listę oferowanych usług.

Nowe i udoskonalone usługi w GUM i JT:

- udoskonalenie wzorcowania czujników SPRT poprzez automatyzację procesu dla punktu - 189,3442 °C (GUM);
- dystrybucja czasu urzędowego z wykorzystaniem protokołu NTP z autentykacją (GUM; e-CzasPL);
- dystrybucja czasu urzędowego z wykorzystaniem protokołu PTP (GUM; e-CzasPL);
- monitorowanie zgodności synchronizacji przy użyciu protokołu NTP (GUM; e-CzasPL);
- dystrybucja czasu urzędowego na falach długich 225 kHz (GUM; e-CzasPL);
- polepszenie jakości wzorcowania wzorców indukcyjności - cewek indukcyjnych (GUM);
- wzorcowanie przetworników ultradźwiękowych (GUM);
- wzorcowanie stukaczy pomiarowych (GUM);
- sprawdzanie liczników energii elektrycznej (OUM Warszawa);
- rozszerzenie zakresu wzorcowania mierników grubości (OUM Poznań);
- rozszerzenie zakresu wzorcowania ciśnieniomierzy przy pomocy oleju (OUM Poznań);
- rozszerzenie zakresu wzorcowania ciśnieniomierzy przy pomocy tlenu (OUM Poznań).

Dodatkowo wprowadzono:

- udoskonaloną, poprzez modernizację stanowiska, usługę wzorcowania zegarów przy użyciu kamery o krótkim czasie migawki (GUM);
- cyfrowe usługi z zakresu certyfikacji (GUM, TRANS-TACHO):
 - technika warsztatu;
 - podmiotu prowadzącego warsztat tachografów;
 - podmiotu szkolącego;
 - tachografu.

Nie wprowadzono poniższych usług:

- wytwarzania wieloparametrowych certyfikowanych materiałów odniesienia (GUM) – realizacja doktoratu wdrożeniowego. *Metodyka wytwarzania wieloparametrowych certyfikowanych materiałów odniesienia jest w trakcie opracowywania. W ramach prac przebadano dotychczas część kandydatów na wzorce wieloparametrowe. Wyznaczono część składowych niepewności związanych z jednorodnością i stabilnością krótkoterminową. Według aktualnego harmonogramu prac usługa zostanie finalnie wprowadzona w 2025 r.;*
- wzorcowanie mierników tlenu rozpuszczonego za pomocą roztworów (GUM) – wdrożenie usługi jest na etapie badań roztworów wodnych o stężeniu 0 % i 100 % nasycenia tlenem. Została opracowana metoda wyznaczenia punktu zerowego. W przypadku punktu 100 % napotkano problemy związane ze stabilnością i powtarzalnością otrzymanego wyniku. W związku

z powyższym podjęto działania mające na celu zapewnienie lepszej stabilności temperatury roztworu 100 % i określenie ewentualnych nieszczelności instalacji pomiarowej oraz podjęto współpracę z Zakładem Technologii Cyfrowych w celu doposażenia stanowiska w niezbędne elementy;

- oznaczanie zawartości metali w próbkach środowiskowych lub próbkach żywności – technikami ID ICP-MS, ICP-MS, ICP-OES (GUM) – nie wszystkie zaplanowane prace zostały w pełni zrealizowane ze względu na konieczność wykonania pełnej diagnostyki awarii i naprawy układu pomiarowego (stanowisko ICP-MA);
- wzorcowanie zespołów kompensacji interferometrów laserowych (GUM) – modernizacja stanowiska pomiarowego wymaga wdrożenia dedykowanego programu, nad którym nadal prowadzone są prace;
- wzorcowanie laserów stabilizowanych i głowic laserowych interferometrów (GUM) – przeprowadzono modernizację stanowiska pomiarowego. Nie zakończono ostatniego etapu prac związanego z przeprowadzeniem testów i weryfikacją konfiguracji całego stanowiska (praca wysokospecjalistyczna na wzorcu państwowym i utrudniona ze względu na rozszerzany zakres promieniowania (niewidzialny gołym okiem);
- wzorcowanie źródeł mocy wielkiej częstotliwości w zakresie efektywnego współczynnika odbicia (GUM) – brak precyzyjnego zwarcia przesuwne pracującego w odpowiednim zakresie wielkiej częstotliwości, ponieważ producenci przestali oferować tego typu przyrządy. Prowadzone były poszukiwania na rynku pierwotnym lub wtórnym wymaganego zwarcia. Alternatywnym, ale bardziej kosztownym rozwiązaniem jest znalezienie podmiotu, który byłby w stanie zbudować wymagany przyrząd. Trwają też prace koncepcyjne nad innym rozwiązaniem technicznym, które nie było brane pierwotnie pod uwagę;
- wzorcowanie kilowoltomierzy AC przy częstotliwości 50 Hz (GUM) – w celu końcowej weryfikacji stanowiska pomiarowego nowej usługi wymagane jest przeprowadzenie jego porównania na odpowiednim poziomie (przynajmniej bilateralnego z innym NMI). W bieżącym roku nie udało się znaleźć odpowiedniego partnera do realizacji takiego porównania. Poszukiwania odpowiedniej instytucji będą kontynuowane;
- wzorcowanie amperomierzy AC powyżej 20 A przy częstotliwości 50 Hz (GUM) – w trakcie badań nowego stanowiska pomiarowego nastąpiła konieczność zakupu nowego amperomierza o większej dokładności i rozdzielczości wskazań, który będzie włączany w obwód wtórny komparatora (państwowego wzorca stosunku prądów) w celu precyzyjnego ustalania wartości prądu płynącego z zasilacza wysokiego prądu przez wzorcowany amperomierz. Zakupu nie udało się zrealizować i został zgłoszony do realizacji w przyszłym roku;
- wzorcowanie hydrofonów ultradźwiękowych (GUM) – ze względu na problemy z szumami przedłużyły się badania stanowiska pomiarowego. Zakupiono wzmacniacz do hydrofonu UT1604 poprawiający stosunek sygnału do szumu oraz opracowano i zatwierdzono instrukcję wzorcowania IW1-AUV.U „Wzorcowanie hydrofonów ultradźwiękowych metodą porównawczą”;
- wzorcowanie wag mocy promieniowania (GUM) – aparatura pomiarowa jest przygotowana do rozpoczęcia wzorcowania. Pracownik laboratorium odbył staż w NPL, który pozwoli m.in. na opracowanie instrukcji wzorcowania wag mocy promieniowania;
- wzorcowanie komparatorów czujnikowych do pomiaru długości (OUM Wrocław) – zrezygnowano z realizacji ze względu na sytuację kadrową;
- wzorcowanie pehametrów metodą chemiczną (OUM Wrocław) – zrezygnowano z realizacji ze względu na nieplanowane i ponadprzeciętne zwiększenie zapotrzebowania na świadczenie

usług w innej dziedzinie pomiarowej. Sytuacja nie pozwoliła personelowi laboratorium na pracę nad wprowadzeniem nowej usługi.

Usługi zrealizowane przez GUM i JT:

Nazwa czynności		Planowana liczba czynności	Wykonana liczba czynności	Stopień realizacji %
GUM				
1.	wzorcowania	10 129	10 913	108
2.	ekspertyzy	128	90	70
3.	wytwarzanie i certyfikacja materiałów odniesienia	2 400	2 259	94
4.	zatwierdzenie typu (badania, badanie oprogramowania, ocena dokumentacji, decyzje)	142	107	75
5.	ocena zgodności (badania, badanie oprogramowania, ocena dokumentacji, certyfikaty)	12	19	158
6.	przekazywanie wzorcowych sygnałów czasu i częstotliwości	60	60	100
7.	porównywanie zegarów atomowych względem UTC(PL)	120	120	100
8.	certyfikacja kas rejestrujących (badania techniczne i decyzje potwierdzające spełnienie funkcji i wymagań technicznych)	55	60	109
9.	homologacja typu, świadectwo funkcjonalności (tachograf/element składowy tachografu)	3	3	100
10.	wydawanie certyfikatów dla podmiotów szkolących	3	2	67
11.	wydawanie certyfikatów technika warsztatu	200	268	134
12.	działalności w zakresie instalacji, sprawdzania, przeglądów i napraw tachografów – zezwolenia, ocena i aktualizacja dokumentacji	525	696	133
13.	organizacja egzaminów (z zakresu sprawdzania i przeglądów tachografów analogowych lub cyfrowych)	40	60	150
14.	tworzenie punktów legalizacyjnych (decyzje o utworzeniu)	45	22	49
15.	upoważnienia do legalizacji (aktualizacja dokumentacji, decyzje)	5	10	200
16.	organizacja, prowadzenie i udział w porównaniach międzylaboratoryjnych (ILC)	54	57	106
17.	organizacja i prowadzenie szkoleń specjalistycznych (dla administracji miar i podmiotów zewnętrznych)	37	39	105
OUM				
1.	wzorcowania	124 853	177 565	142
2.	ekspertyzy	2 339	2 195	94

3.	sprawdzenia	2 240	2027	90
4.	wytwarzanie i certyfikacja materiałów odniesienia	2 600	2 362	91
5.	zatwierdzenie typu (badania)	41	42	102
6.	ocena zgodności	10 000	10 241	102
7.	legalizacja pierwotna	3 386*	3 004	89
8.	legalizacja ponowna	1 029 635*	1 666 822	162
9.	tworzenie punktów legalizacyjnych (opiniowanie wniosków)	9	12	133
10.	organizacja i prowadzenie porównań międzylaboratoryjnych (ILC)	17	15	88
OUP				
1.	przeprowadzanie badań i oznaczeń wyrobów ze stopów metali szlachetnych	4 400 000	4 641 238	105

* korekta liczby czynności związana z zidentyfikowanymi niezgodnościami danych liczbowych

W 2023 r. PCA przeprowadziło oceny związane ze sprawowanym nadzorem nad akredytowanymi laboratoriami wzorcującymi we wszystkich OUM. Przeprowadzone oceny potwierdziły zakres posiadanych akredytacji, a tym samym kompetencje laboratoriów do wykonywania akredytowanych wzorcowań, co stanowi spełnienie wymagań normy PN-EN ISO/IEC 17025:2018-02.

W przypadku OUM w Łodzi odbyła się również ponowna ocena u akredytowanego producenta materiałów odniesienia, w wyniku której potwierdzone zostały jego kompetencje w odniesieniu do wymagań normy PN-EN ISO 17034 (numer akredytacji: RM 003).

Nadzór i kontrola

Zrealizowane kontrole wynikające z zapisów ustawowych:

Czynności kontrolne wynikające z zapisów ustawy:		Planowana liczba czynności	Wykonana liczba czynności	Stopień realizacji %
GUM				
1.	Prawo o miarach	77*	61	79
2.	Prawo probiercze	5	5	100
3.	o tachografach	6	4	67
4.	o towarach paczkowanych	7	5	71
5.	o systemach oceny zgodności i nadzoru rynku	7	4	57
6.	o finansach publicznych	3	2	67
OUM				
1.	Prawo o miarach	10 362	9 228	89
2.	o tachografach	303	309	102
3.	o towarach paczkowanych	2 439	2 410	99,8
4.	o systemach oceny zgodności i nadzoru rynku	156	152	97
OUP				
1.	Prawo probiercze	591	616	104

* korekta liczby czynności związana z zidentyfikowanymi niezgodnościami danych liczbowych

W trosce o ochronę bezpieczeństwa obrotu gospodarczego i praw konsumenta GUM i JT kontynuowały działania nadzorcze nad przestrzeganiem obowiązującego prawa. Przeprowadzone działania kontrolne obejmowały między innymi:

- kontrole użytkowników przyrządów pomiarowych;
- kontrole podmiotów upoważnionych do legalizacji pierwotnej lub legalizacji ponownej;
- kontrole poprawności stosowanego przez paczkującego systemu kontroli wewnętrznej ilości towaru paczkowanego oraz kontroli prawidłowego zastosowania/użycia przez producenta butelek miarowych produkcji butelek;
- kontrole przedsiębiorców oraz audyty podmiotów posiadających zezwolenie na prowadzenie działalności w zakresie instalacji, sprawdzenia, przeglądów lub napraw tachografów;
- kontrole podmiotów szkolących w ramach ustawy o tachografach;
- kontrole dotyczące spełniania przez przyrządy pomiarowe wymagań dyrektyw MID (Measuring Instruments Directive) i NAWID (Non-automatic weighing instruments directive);
- miejsca prowadzenia przetwórstwa, wyrobu, naprawy i obrotu wyrobami z metali szlachetnych.

W celu zapewnienia najwyższych standardów udoskonalany był proces planowania działalności kontrolnej, koncentrując ją na najważniejszych sferach objętych zakresem nadzoru administracji miar i administracji probierczej. Ustalając kierunki działań kontrolnych, wspomaganymi odpowiednimi wytycznymi Prezesa GUM, kładziony był nacisk na identyfikację przyczyn i mechanizmów powstawania nieprawidłowości, w oparciu o analizę określonych problemów i prawdopodobieństwa ryzyka wystąpienia nieprawidłowości, a także aktualnej sytuacji ekonomicznej.

Ponadto, w ramach kompetencji GUM, przeprowadzono zarówno kontrole uproszczone, jak i kompleksowe JT, obejmując zakresem kontroli przepisy metrologiczne, finansowe oraz dotyczące zamówień publicznych i prawa pracy, a także nadzór okręgów nad wydziałami zamiejscowymi. Dokonano przeglądu stanu realizacji zaleceń pokontrolnych w OUM i OUP w ramach przeprowadzonych kontroli. Na podstawie analizy wyników z przeprowadzonych kontroli wprowadzono dodatkowe działania nadzorcze w zakresie OUM i OUP, w tym poprzez odpowiednie wytyczne i zalecenia w zakresie m.in. sprawozdawczości z realizowanych zadań, czy też właściwego przeprowadzania czynności legalizacyjnych przyrządów pomiarowych oraz spraw finansowych jednostek. Ponadto organizowane były cykliczne spotkania z JT, na których omawiano sprawy bieżące oraz kwestie, których celem jest wprowadzenie jednolitego działania organów nadzorowanych. Dodatkowo GUM analizował przekazane przez JT roczne plany kontroli oraz cyklicznie monitorował ich wykonanie.

Sprawowany nadzór ma charakter trwałych działań zarządczych. Przyjęta forma nadzoru nie wyklucza działań interwencyjnych wykonywanych *ad hoc*. Stanowi element systemu kontroli zarządczej w zakresie oszczędnej, efektywnej i skutecznej realizacji celów i zadań powierzonych JT.

Prace legislacyjne

Przejrzyste i transparentne przepisy w obszarze regulowanym prawnie, obejmującym miary i probiernictwo, są niezbędnym elementem wspierającym krajową gospodarkę. W 2023 r. kontynuowano prace mające na celu dostosowanie przepisów prawa odnoszących się do metrologii i probiernictwa. Obejmowały one m.in. opracowywanie projektów aktów

zewnątrznych (ustawy, rozporządzenia), opiniowanie nadsyłanych projektów aktów prawnych oraz przygotowywanie projektów aktów wewnętrznych.

Wybrane prace legislacyjne realizowane w 2023 r.:

- Procedowanie projektów nowelizacji ustaw: prawo o miarach i prawo probiercze oraz projektów aktów wykonawczych.

Zespół powołany do opracowania kierunków zmian ustawy Prawo o miarach oraz opracowania jej projektu przedstawił Kierownictwu GUM rekomendacje co do proponowanych kierunków zmian, a następnie uzupełnił je po dokonaniu dodatkowych analiz.

- Procedowanie rozporządzenia w sprawie wymagań, którym powinny odpowiadać systemy do dynamicznego pomiaru parametrów pojazdu w ruchu drogowym oraz szczegółowego zakresu badań i sprawdzeń wykonywanych podczas prawnej kontroli metrologicznej tych systemów.

Opracowano projekt rozporządzenia w sprawie wymagań, którym powinny odpowiadać systemy do dynamicznego pomiaru parametrów pojazdu w ruchu drogowym oraz szczegółowego zakresu badań i sprawdzeń wykonywanych podczas prawnej kontroli metrologicznej tych systemów, który został skierowany do akceptacji Kierownictwa GUM.

Ponadto:

- został opracowany (wraz z uzasadnieniem i oceną skutków regulacji) oraz uzgodniony wewnętrznie projekt rozporządzenia Ministra Finansów zmieniającego rozporządzenie w sprawie opłat za czynności urzędowe wykonywane przez organy administracji miar i podległe im urzędy;
- opiniowano ocenę skutków regulacji oraz projekt końcowy rozporządzenia Ministra Rozwoju i Technologii w sprawie wymagań, którym powinny odpowiadać mierniki poziomu dźwięku oraz szczegółowego zakresu badań wykonywanych podczas prawnej kontroli metrologicznej tych przyrządów pomiarowych;
- kontynuowano prace dotyczące rozporządzenia w sprawie ustanowienia Odznaki Honorowej za Zasługi dla Metrologii Rzeczypospolitej Polskiej, ustalenia jej wzoru oraz zasad i trybu nadawania i noszenia. Opracowano projekt rozporządzenia i uzyskano wszelkie akceptacje na poziomie Głównego Urzędu Miar i Komisji Heraldycznej. Opracowana dokumentacja została przekazana do Ministerstwa Rozwoju i Technologii w celu dalszego procedowania.

Realizacja budżetu

Głównym źródłem finansowania planu były środki pochodzące z budżetu państwa oraz z budżetu środków europejskich określone w ustawie budżetowej na rok 2023 w 64. części, dział 750. Ponadto, wykorzystane były środki finansowe pozyskane z Europejskich Funduszy Strukturalnych i z europejskich programów badawczych koordynowanych przez EURAMET.

Źródło finansowania	Wykonanie (PLN)
64. część budżetu państwa (1), w tym:	215 767 051,97
Publiczne fundusze krajowe	211 982 341,24
Inne (europejskie programy badawcze)	1 038 902,87
Europejskie Fundusze Strukturalne - współfinansowanie z budżetu państwa	2 745 807,86
Europejskie Fundusze Strukturalne - budżet środków europejskich (2)	108 317 144,27
RAZEM środki publiczne (1+2)	324 084 196,24

Wykonanie dochodów – część 64. budżetu państwa - Główny Urząd Miar:

(PLN)	GUM	JT	RAZEM
DOCHODY* (razem)	6 982 182,16	74 833 738,67	81 815 920,83
wykonywanie czynności urzędowych (art. 24 ustawy Prawo o miarach)	1 630 188,18	48 444 956,45	50 075 144,63
wykonywanie czynności w ramach umów cywilnoprawnych (art. 25 ustawy Prawo o miarach)	4 099 136,38	14 010 813,07	18 109 949,45
wykonywanie czynności związanych z tachografami (art. 40 ustawy o tachografach)	1 055 625,12		1 055 625,12
wykonywanie czynności w zakresie probiernictwa (art. 36 ustawy Prawo probiercze)		11 686 029,34	11 686 029,34
inne dochody (w tym odsetki od nieterminowych wpłat)	197 232,48	691 939,81	889 172,29

Wykonanie wydatków – część 64. budżetu państwa - Główny Urząd Miar:

(PLN)	GUM	JT	RAZEM
WYDATKI* (razem)	76 445 504,48	139 321 547,49	215 767 051,97
wydatki bieżące	23 472 709,24	37 171 713,23	60 644 422,47
wynagrodzenia	40 175 153,63	94 271 892,06	134 447 045,69
wydatki majątkowe	12 797 641,61	7 877 942,20	20 675 583,81

* W związku z terminem przygotowania i przekazania rocznych sprawozdań finansowych, dane dotyczące wykonania dochodów i wydatków uzupełniono na podstawie sprawozdań za grudzień 2023 r.

Personel

Główny Urząd Miar

W okresie sprawozdawczym liczba etatów w odniesieniu do planowej była:

- niższa o:
 - 1 etat na kierowniczym stanowisku państwowym,
 - 30,57 etatu w grupie członków korpusu służby cywilnej;
- wyższa o 24,16 etatu w grupie pracowników nieobjętych mnożnikowymi systemami wynagrodzenia.

Plan:

Grupa stanowisk	Zatrudnienie			Wynagrodzenie (PLN)			
	Etaty	w tym liczba etatów zaangażowanych w realizację działań w obowiązującym układzie zadaniowym		Ogółem	Wynagrodzenia łącznie z podwyżkami	Dodatkowe wynagrodzenie roczne	Średnie miesięczne wynagrodzenie ogółem
		6.1.7.1 Metrologia	6.1.7.3 Kasy rejestrujące				
Razem	396,17	381,85	15,32	36 649 000,00	34 119 000,00	2 530 000,00	7 709,02
Osoby zajmujące kierownicze stanowiska państwowe "R"	3,00	2,88	0,12	430 000,00	430 000,00	-	11 944,44
Osoby nieobjęte mnożnikowymi systemami wynagrodzeń	57,39	55,39	2,00	4 439 000,00	4 196 000,00	243 000,00	6 445,66
Członkowie korpusu służby cywilnej	335,78	323,58	13,20	31 780 000,00	29 493 000,00	2 287 000,00	7 887,11

Sprawozdanie:

Grupa stanowisk	Zatrudnienie			Wynagrodzenie (PLN)			
	Etaty	w tym liczba etatów zaangażowanych w realizację działań w obowiązującym układzie zadaniowym		Ogółem	Wynagrodzenia łącznie z podwyżkami	Dodatkowe wynagrodzenie roczne	Średnie miesięczne wynagrodzenie ogółem
		6.1.7.1 Metrologia	6.1.7.3 Kasy rejestrujące				
Razem	388,76	373,88	14,88	43 702 289,87	41 296 095,39	2 406 194,48	9 367,88
Osoby zajmujące kierownicze stanowiska państwowe "R"	2,00	1,92	0,08	402 955,29	402 955,29	0,00	16 789,80
Osoby nieobjęte mnożnikowymi systemami wynagrodzeń	81,55	79,55	2,00	6 084 771,02	5 846 479,01	238 292,01	6 217,83
Członkowie korpusu służby cywilnej	305,21	292,41	12,80	37 214 563,56	35 046 661,09	2 167 902,47	10 160,92

Okręgowe Urzędy Miar

W okresie sprawozdawczym liczba etatów w odniesieniu do planowej była niższa o:

- 27,66 etatu w grupie pracowników nieobjętych mnożnikowymi systemami wynagrodzenia;
- 94,28 etatu w grupie członków korpusu służby cywilnej.

Plan:

Grupa stanowisk	Zatrudnienie			Wynagrodzenie (PLN)			
	Etaty	w tym liczba etatów zaangażowanych w realizację działań w obowiązującym układzie zadaniowym		Ogółem	Wynagrodzenia łącznie z podwyżkami	Dodatkowe wynagrodzenie roczne	Średnie miesięczne wynagrodzenie ogółem
		6.1.7.1 Metrologia	6.1.7.2 Probiernictwo				
Razem	1 160,5	904		79 326 000,00	73 407 000,00	5 919 000,00	5 696,25
Osoby nieobjęte mnożnikowymi systemami wynagrodzeń	135,75	34		8 387 000,00	7 778 000,00	609 000,00	5 148,56
Członkowie korpusu służby cywilnej	1 024,75	870		70 939 000,00	65 629 000,00	5 310 000,00	5 768,81

Sprawozdanie:

Grupa stanowisk	Zatrudnienie			Wynagrodzenie (PLN)			
	Etaty	w tym liczba etatów zaangażowanych w realizację działań w obowiązującym układzie zadaniowym		Ogółem	Wynagrodzenia łącznie z podwyżkami	Dodatkowe wynagrodzenie roczne	Średnie miesięczne wynagrodzenie ogółem
		6.1.7.1 Metrologia	6.1.7.2 Probiernictwo				
Razem	1 038,565	862,645		83 262 126,09	78 330 489,57	4 931 636,52	6 680,86
Osoby nieobjęte mnożnikowymi systemami wynagrodzeń	108,095	38,58		8 226 354,91	7 746 307,37	480 047,54	6 341,92
Członkowie korpusu służby cywilnej	930,47	824,065		75 035 771,18	70 584 182,20	4 451 588,98	6 720,24

Okręgowe Urzędy Probiernicze

W okresie sprawozdawczym liczba etatów w odniesieniu do planowej była niższa o:

- 1,78 etatu w grupie pracowników nieobjętych mnożnikowymi systemami wynagrodzenia;
- 20,15 etatu w grupie członków korpusu służby cywilnej.

Plan:

Grupa stanowisk	Zatrudnienie			Wynagrodzenie (PLN)			
	Etaty	w tym liczba etatów zaangażowanych w realizację działań w obowiązującym układzie zadaniowym		Ogółem	Wynagrodzenia łącznie z podwyżkami	Dodatkowe wynagrodzenie roczne	Średnie miesięczne wynagrodzenie ogółem
		6.1.7.1 Metrologia	6.1.7.2 Probiernictwo				
Razem	154		154	10 655 000,00	9 876 000,00	779 000,00	5 765,69
Osoby nieobjęte mnożnikowymi systemami wynagrodzeń	9		9	782 000,00	726 000,00	56 000,00	7 240,74
Członkowie korpusu służby cywilnej	145		145	9 873 000,00	9 150 000,00	723 000,00	5 674,14

Sprawozdanie:

Grupa stanowisk	Zatrudnienie			Wynagrodzenie (PLN)			
	Etaty	w tym liczba etatów zaangażowanych w realizację działań w obowiązującym układzie zadaniowym		Ogółem	Wynagrodzenia łącznie z podwyżkami	Dodatkowe wynagrodzenie roczne	Średnie miesięczne wynagrodzenie ogółem
		6.1.7.1 Metrologia	6.1.7.2 Probiernictwo				
Razem	132,07		132,07	11 068 962,67	10 429 910,50	639 052,17	6 984,28
Osoby nieobjęte mnożnikowymi systemami wynagrodzeń	7,22		7,22	539 317,41	502 831,60	36 485,81	6 224,81
Członkowie korpusu służby cywilnej	124,85		124,85	10 529 645,26	9 927 078,90	602 566,36	7 028,20

Publikacje

Artykuły naukowe

Artykuły opublikowane w czasopismach naukowych i w recenzowanych materiałach z międzynarodowych konferencji naukowych, zamieszczonych w wykazie czasopism stanowiącym załącznik do komunikatu Ministra Edukacji i Nauki z dnia 3 listopada 2023 r.

- Publikacje w wydawnictwach za **200 pkt.**

1. R Nel et al. 2023 *Metrologia* **60** 09003, DOI: 10.1088/0026-1394/60/1A/09003 (współautorzy z GUM: **D. Dobrowolska, A. Młyńska**)

- Publikacje w wydawnictwach za **140 pkt.**

1. **J.D. Fidelus, J. Puchalski, A. Trych-Wildner, M.K. Urbański, P. Weidinger**: Estimation of Uncertainty for the Torque Transducer in MNm Range—Classical Approach and Fuzzy Sets. *Energies* **2023**, *16*, 6064, DOI: 10.3390/en16166064
2. K. Roman, **W. Rzodkiewicz**, M. Hryniewicz: Analysis of Forest Biomass Wood Briquette Structure According to Different Tests of Density. *Energies* **2023**, *16*, 2850, DOI: 10.3390/en16062850
3. A. Konieczna, K. Roman, **W. Rzodkiewicz**: Fuel Consumption, Emissions of Air Pollutants and Opportunities for Reducing CO2 Emissions from Linear Sources in the Model Rural Municipality. *Energies* **2023**, *16*, 5553, DOI: 10.3390/en16145553

- Publikacje w wydawnictwach za **100 pkt.**

1. B.C. Pruchnik, **J.D. Fidelus**, E. Gacka, K. Kwoka, J. Pruchnik, A. Piejko, **Ł. Usydus**, L. Zaraska, G.D. Sulka, T. Piasecki et al.: Four-Point Measurement Setup for Correlative Microscopy of Nanowires. *Nanomaterials* **2023**, *13*, 2451. DOI: 10.3390/nano13172451
2. **J. Puchalski**, Z.L. Warsza: Metoda dopasowania funkcji nieliniowej do danych punktów pomiarowych i jej pasmo niepewności, *Pomiary Automatyka Robotyka*, R. 27, Nr 3/2023, p. 45-55, DOI: 10.14313/PAR_249/45
3. F. Pollinger, S. Baselga, C. Courde et al.: The European GeoMetre project: developing enhanced large-scale dimensional metrology for geodesy. *Appl Geomat* (2023), DOI: 10.1007/s12518-022-00487-3 (współautor z GUM: **M. Wiśniewski**)

- Publikacje w wydawnictwach za **40 pkt.**

1. **P. Janko, E. Malejczyk, M. Nawotka**: Development of certified reference materials of ethanol in aqueous solution resulting from the participation of GUM in EMPIR 16RPT02 ALCOREF project. *Accred Qual Assur* **28**, 35–48 (2023), DOI: 10.1007/s00769-022-01529-4

- Publikacje w wydawnictwach za **20 pkt.**

1. Z.L. Warsza, **J. Puchalski**: Estimation of the uncertainty bands of regression line for correlated data of variable Y using the GUM rules. *Ukrainian Metrological Journal*, 2022, No 4, pp. 12-23, DOI: 10.24027/2306-7039.4.2022.276311

Artykuł przyjęty do publikacji w 2024 r.:

1. M. Sikora, B. Maciejewska, Z. Drulis-Kawa, S.M. Hudson, **J. Semaniak**, M. Wiśniewska-Wrona, **M. Arabski**: Chitosan-based matrixes for recombinant protein purification from

LPS. *Biochemical Engineering Journal*, Volume 203, 2024, 109212, DOI: 10.1016/j.bej.2023.109212

2. M. Sikora, **S. Wąsik**, **J. Semaniak**, et al. Chitosan-based matrix as a carrier for bacteriophages. *Appl Microbiol Biotechnol* **108**, 6 (2024), DOI: 10.1007/s00253-023-12838-0 (również współautor z GUM: **M. Arabski**)

Rozdziały w monografiach naukowych

Rozdziały w monografiach naukowych wydanych przez wydawnictwa publikujące recenzowane monografie naukowe.

1. D. Michalski, M. Piasecka, B. Maciejewska, **N. Dadas**, A. Piasecki: Analiza właściwości metrologicznych narzędzi pomiarowych stosowanych do pomiaru stykowego temperatury wybranymi metodami statystycznymi. w M. Rząsa [red.]: *METROLOGIA Teoria i Praktyka*. Studia i Monografie. Politechnika Opolska, 2023, vol. 585, s. 73-87
2. R. Kaniowski, R. Pastuszko, **R. Jarosz**: Wyznaczenie niepewności pomiarowych współczynników przejmowania ciepła oraz gęstości strumienia ciepła podczas wrzenia w objętości. w M. Rząsa [red.]: *METROLOGIA Teoria i Praktyka*. Studia i Monografie. Politechnika Opolska, 2023, vol. 585, s. 51-59
3. **Ł. Michalik**: Wpływ parametrów lampy rentgenowskiej na pomiar wartości odniesienia kermy w powietrzu za pomocą wzorca pierwotnego utrzymywanego w Głównym Urzędzie Miar. w M. Rząsa [red.]: *METROLOGIA Teoria i Praktyka*. Studia i Monografie. Politechnika Opolska, 2023, vol. 585, s. 89-98
4. **J. Puchalski**, Z.L. Warsza: Metoda przybliżonego dopasowania funkcji nieliniowej do danych pomiarowych i jej pasmo niepewności. w M. Rząsa [red.]: *METROLOGIA Teoria i Praktyka*. Studia i Monografie. Politechnika Opolska, 2023, vol. 585, s. 9-27
5. **M. Sej**: Przekazywanie jednostki miary masy po redefinicji kilograma. w M. Rząsa [red.]: *METROLOGIA Teoria i Praktyka*. Studia i Monografie. Politechnika Opolska, 2023, vol. 585, s. 177-184
6. **J. Wójcik**, M. Piasecka, M. Mięsikowska: Nowoczesne trendy cyfrowych rozwiązań w obszarze certyfikacji przyrządów pomiarowych. w M. Rząsa [red.]: *METROLOGIA Teoria i Praktyka*. Studia i Monografie. Politechnika Opolska, 2023, vol. 585, s. 107-116

Artykuły i materiały konferencyjne

Artykuły i streszczenia lub prezentacje referatów wygłaszanych na krajowych lub międzynarodowych konferencjach – w czasopismach i materiałach konferencyjnych spoza wykazu czasopism.

1. **J. Fidelus**, **J. Puchalski**, **A. Trych-Wildner**, P. Weidinger: The Creep Behaviour of a 2 kN•m Torque Transducer Tested at GUM and PTB. *2023 14th International Conference on Measurement*, Smolenice, Slovakia, 2023, pp. 203-206, DOI: 10.23919/MEASUREMENT59122.2023.10164420
2. **K. Zaczek**: New design for Hp(10) standard. *Eleventh International Conference On Radiation, Natural Sciences, Medicine, Engineering, Technology And Ecology (Rad 2023) - Book of Abstracts*, pp. 323, 19-23 June 2023, Herceg Novi, Montenegro, DOI: 10.21175/rad.abstr.book.2023.36.12
3. A. Kuś, A. Węgierek-Ciuk, **K. Gałczyńska**, **S. Wąsik**, O. Łyżwiński, **M. Arabski**, M. Kujawińska: Single-shot polarization phase shifting interferometry applied to studying

- ampicillin diffusion through *Pseudomonas aeruginosa* biofilm. *Proc. SPIE 12622, Optical Methods for Inspection, Characterization, and Imaging of Biomaterials VI*, 126220O (11 August 2023), DOI: 10.1117/12.2673869
4. M. Hudlička, M.A. Azpúrua, **M. Wojciechowski**: Metrological Characterization of EMI Receivers. *2023 International Symposium on Electromagnetic Compatibility - EMC Europe*, Krakow, Poland, 2023, pp. 1-6, DOI: 10.1109/EMCEurope57790.2023.10274229
 5. **M. Wojciechowski**: Radiofrequency Measuring Receiver with Spectrum Analyzer Function as a Tool for Noise Measurement of Semiconductor Structures. *2023 International Symposium on Electromagnetic Compatibility - EMC Europe*, Krakow, Poland, 2023, pp. 1-5, DOI: 10.1109/EMCEurope57790.2023.10274310
 6. **M. Wojciechowski, K. Hovorova**: The development and tests of a preamplifier for the spectrum analyzer adopted for noise measurements in quantum Hall standard. *26th IMEKO TC4 Symposium and 24th International Workshop on ADC and DAC Modelling and Testing (IWADC) - IMEKO Event Proceedings*, 20-21 September 2023, Pordenone, Italy, DOI: 10.21014/tc4-2023.03
 7. W. Połacik, B. Pruchnik, **J. Fidelus**, E. Gacka, T. Piasecki, T. Gotszalk: Atomic force microscopy in single-specimen measurements of nanowires. *SPM workshop 2023*, pp. 26, 20-21 April 2023, Lednice, Czech Republic
 8. **D. Malara, A. Bochenek, M. Nawotka, T. Koziar**: Metrological analysis of the measurement uncertainty of the geometry of models manufactured by 3D printing. *International Conference From Smart City to Smart Factory for Sustainable Future: conceptual framework, scenarios, and multidiscipline perspectives - Conference Proceedings (SCFF23)*, 10-12 May 2023, Ostrava, Czech Republic
 9. **D. Czutek**: Length and angle metrology. *Nanometrology Workshop*, 6-7 June 2023, Wrocław, Poland
 10. **A. Czubla**: Time and frequency metrology. *Nanometrology Workshop*, 6-7 June 2023, Wrocław, Poland
 11. **J.D. Fidelus**, B. Cz. Pruchnik, E. Gacka, K. Kwoka, K. Mika, L. Zaraska, G.D. Sulka, T.P. Gotszalk: Relationship between the structural properties of ZnO nanowires and their modulus of elasticity. *NanoTech Poland 2023 - BOOK OF ABSTRACTS 2023*, pp. 70, 14-16 June 2023, Poznań, Poland
 12. B.Cz. Pruchnik, **J.D. Fidelus**, K. Kwoka, A. Sierakowski, T.P. Gotszalk: Advanced substrates for measurements of nanomaterials. *NanoTech Poland 2023 - BOOK OF ABSTRACTS 2023*, pp. 71, 14-16 June 2023, Poznań, Poland
 13. Z.L. Warsza, **J. Puchalski**: The method of fitting a non-linear function and its uncertainty band to data of measured points. *International Conference Advanced Mathematical and Computational Tools in Metrology and Testing 2023 (AMCTM 2023)*, 26-28 September 2023, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina
 14. M. Valtr, P. Klapetek, V. Hortvík, **P. Sosinowski, D. Czutek**: Applications of open hardware Gwyscope controller for adaptive and high-speed SPM measurements. *NanoScale 2023 - Book of Abstracts*, p. 250(170) 10-12 October 2023, Helsinki, Finland
 15. **J. Puchalski**, Z.L. Warsza: Simply method of estimation the nonlinear functions fitted to measurement data and their uncertainty band: theory background. *Theses of reports XX International Scientific and Technical Seminar "Uncertainty in Measurement: Scientific, Normative, Applied and Methodical Aspects" (UM-2023)*, 27-28 November 2023, p. 58

16. B. Pruchnik, **J. Fidelus**, E. Gacka, K. Mika, L. Zaraska, G. Sulka, A. Sierakowski, T. Gotszalk: A novel method of mechanical measurement of single nanowires on specialized substrates using the AFM method. *XII Workshop on Applications of Scanning Probe Microscopy - STM/AFM 2023 - Book of Abstracts*, pp. 177, 29 November - 3 December 2023, Zakopane, Poland
17. B. Pruchnik, **J. Fidelus**, E. Gacka, K. Kwoka, J. Pruchnik, A. Piejko, **Ł. Usydus**, L. Zaraska, G. Sulka, T. Piasecki, T. Gotszalk: Setup for correlative electromechanical investigations of nanowires with scanning probe microscopy. *XII Workshop on Applications of Scanning Probe Microscopy - STM/AFM 2023 - Book of Abstracts*, pp. 182, 29 November - 3 December 2023, Zakopane, Poland
18. **P. Tworogowski**: Wzorcowanie przyrządów do pomiaru drgań metodami porównawczymi w Głównym Urzędzie Miar. *Materiały L Szkoły Zimowej Akustyki Środowiska i Wibroakustyki*, 26 lutego - 1 marca 2023, Szczyrk
19. **A. Hantz**: Nadzór nad wyposażeniem pomiarowym laboratoriów. *VI Konferencja „Perspektywy Rozwoju Laboratoriów Badawczych. Technologie – Jakość – Zarządzanie”*, 20-21 kwietnia 2023, Cedzyna
20. **P. Fotowicz**: Szacowanie niepewności pomiarów i jego wykorzystanie w zapewnieniu spójności pomiarowej i ocenie zgodności w opracowaniach normalizacyjnych – Przewodniki ISO. *Konferencja "Akredytacja, normalizacja i metrologia w działalności laboratoriów"*, 26 kwietnia 2023, Poznań
21. **K. Hovorova**: Badanie parametrów kondensatora typu 1404 wartości 10 nF w Głównym Urzędzie Miar. *XV Konferencja Naukowo-Techniczna Podstawowe Problemy Metrologii 2023 (PPM'23)*, 18-19 maja 2023, Gliwice
22. **M. Koszarny, A. Ziótek, J. Jursza, K. Musioł, M. Kampik, P. Zawadzki**: Badanie parametrów kondensatora typu 1404 wartości 10 nF w Głównym Urzędzie Miar. *XV Konferencja Naukowo-Techniczna Podstawowe Problemy Metrologii 2023 (PPM'23)*, 18-19 maja 2023, Gliwice
23. **J. Puchalski**, Z.L. Warsza: Regresja liniowa zmiennych skorelowanych - dopasowanie krzywych nieliniowych do punktów pomiarowych. *XV Konferencja Naukowo-Techniczna Podstawowe Problemy Metrologii 2023 (PPM'23)*, 18-19 maja 2023, Gliwice
24. **G. Sadkowski, A. Tomaszewski**: Zastosowanie źródeł prądowych i napięciowych do wzorcowania mostków do sprawdzania przekładników. *XV Konferencja Naukowo-Techniczna Podstawowe Problemy Metrologii 2023 (PPM'23)*, 18-19 maja 2023, Gliwice
25. **M. Wojciechowski**: Nietypowe zastosowania wektorowych analizatorów obwodów w metrologii elektrycznej. *XV Konferencja Naukowo-Techniczna Podstawowe Problemy Metrologii 2023 (PPM'23)*, 18-19 maja 2023, Gliwice
26. **K. Zaczek**: Realizacja nowego wzorca do pomiaru $H_p(10)$. *XV Konferencja Naukowo-Techniczna Podstawowe Problemy Metrologii 2023 (PPM'23)*, 18-19 maja 2023, Gliwice
27. K. Musioł, **A. Ziótek, J. Jursza, M. Koszarny, M. Kampik, P. Zawadzki**: Badania czteroportowego mostka do komparacji wzorców impedancji wdrażanego w Głównym Urzędzie Miar. *XV Konferencja Naukowo-Techniczna Podstawowe Problemy Metrologii 2023 (PPM'23)*, 18-19 maja 2023, Gliwice
28. **G. Sadkowski**: Analiza procedury sprawdzania liczników energii podczas legalizacji wraz z projektem koncepcyjnym zmian. *VIII Konferencja Pomiary i diagnostyka w sieciach elektroenergetycznych*, 31 maja - 1 czerwca 2023, Kołobrzeg

29. **I. Jurgo-Falkowska, S. Górnik, M. Skrzetuszewski:** Połysk i kolorymetria w świetle odbitym - omówienie realizacji projektu 20SCP01 Smart PhoRa. *XXXI Krajowa Konferencja Oświetleniowa Technika Świetlna 2023*, 15-16 czerwca 2023, Warszawa
30. **M. Skrzetuszewski, S. Górnik:** Przegląd metodologii związanej z wielokątowym charakteryzowaniem wzorców widmowego współczynnika odbicia. *XXXI Krajowa Konferencja Oświetleniowa Technika Świetlna 2023*, 15-16 czerwca 2023, Warszawa
31. **D. Mazurkiewicz, A. Kania-Markocka, M. Sej:** Rola pomiarów w transporcie drogowym. *XII Międzynarodowa Konferencja Systemy Logistyczne - Teoria i Praktyka*, 3-5 września 2023, Warszawa
32. **A. Hantz:** Trudne obszary zapewnienia spójności pomiarowej - jak sobie poradzić. *Symposium „Bezpieczne zarządzanie pracą w Laboratorium”*, 7-8 września 2023, Sypniewo
33. **A. Hantz, E. Siwek:** Analiza świadectw wzorcowania wraz z porównaniem metod weryfikacji czasookresów wzorcowania na konkretnych przykładach. *Symposium „Bezpieczne zarządzanie pracą w Laboratorium”*, 7-8 września 2023, Sypniewo
34. **J. Wróbel, M. Nyga, P. Bruszewski, W. Rzodkiewicz, S. Złotnik, M. Kojdecki, J. Wróbel:** Analiza widm ruchliwości dla niskorezytywnych materiałów optoelektronicznych. *IX Kongres Metrologii'2023 - Książka abstraktów*, pp. 63, 10-14 września 2023, Ryn
35. **D. Michalski, M. Piasecka, B. Maciejewska, N. Dadas, A. Piasecki:** Analiza porównawcza symultanicznych pomiarów temperatury stykowymi czujnikami termoelektrycznymi. *IX Kongres Metrologii'2023 - Książka abstraktów*, pp. 91, 10-14 września 2023, Ryn
36. **R. Sroka, J. Gajda, P. Burnos, M. Daniół, A. Kania-Markocka, W. Ślusarski, R. Ziółkowski, P. Strzałka:** Terenowe stanowisko MS-WIM do badań właściwości metrologicznych związanych z zatwierdzeniem typu. *IX Kongres Metrologii'2023 - Książka abstraktów*, pp. 23-24, 10-14 września 2023, Ryn
37. **M. Krawczyk, K. Kobiela, W. Harmatys, M. Jedynek, T. Lubowicki, A. Stelmaszczuk:** Zastosowanie wirtualnej maszyny współrzędnościowej do optymalizacji ścieżki pomiarowej ze względu na dokładność pomiaru. *IX Kongres Metrologii'2023 - Książka abstraktów*, pp. 31, 10-14 września 2023, Ryn
38. **E. Wdowiak, M. Trusiak, V. Dutta, L. Sałbut, P. Sosinowski, A. Mazurek, M. Józwik:** Porównanie algorytmów analizy obrazów prążkowych w aspekcie ich zastosowania w pomiarach interferometrycznych w GUM. *IX Kongres Metrologii'2023 - Książka abstraktów*, pp. 92, 10-14 września 2023, Ryn
39. **P. Zagrajek, P. Komorowski, K. Kamiński, M. Maciejewski, N. Pałka, M. Wojciechowski:** Standaryzacja procesu pomiaru mocy promieniowania z zakresu Sub-terahercowego. *IX Kongres Metrologii'2023 - Książka abstraktów*, pp. 26, 10-14 września 2023, Ryn
40. **K. Musioł, M. Kampik, P. Zawadzki, A. Ziółtek, J. Jursza, M. Koszarny, K. Kubiczek:** Pomiar błędów nieliniowości układów próbkujących wykorzystywanych w cyfrowych komparatorach impedancji metodą permutowanych pojemności. *IX Kongres Metrologii'2023 - Książka abstraktów*, pp. 34, 10-14 września 2023, Ryn
41. **A. Bochenek, D. Malara, M. Nawotka, T. Koziór, J. Hajnys:** Analiza niepewności pomiaru geometrii modeli wytwarzanych technologią FFF - badanie z wykorzystaniem skanera 3D. *VI Konferencja „Szybkie Prototypowanie, Druk 3D i 4D w zastosowaniach inżynierskich”*, 14-15 września 2023, Warszawa
42. **D. Malara, A. Bochenek, M. Nawotka, T. Koziór, J. Hajnys:** Ocena wpływu ilości badanych próbek na niepewność rozszerzoną w badaniach dokładności wymiarowej modeli

wytwarzanych technologią FFF. VI Konferencja „Szybkie Prototypowanie, Druk 3D i 4D w zastosowaniach inżynierskich”, 14-15 września 2023, Warszawa

43. **P. Fotowicz:** Tworzenie budżetów niepewności w laboratoriach wzorcujących. VI Konferencja Innowacje-Pomiary-Akredytacje (I-P-A), 20 października 2023, Rzeszów
44. **A. Hantz:** Weryfikacja spełnienia wyspecyfikowanych wymagań wyposażenia pomiarowego przed jego włączeniem do użytkowania w odniesieniu do wymagań normy PN-EN ISO/IEC 17025:2018-02. w K. Krzyśko [red.]: *Biuletyn Informacyjny POLLAB z XXVIII Sympozjum Klubu POLLAB Validacja i weryfikacja jako narzędzia potwierdzenia ważności wyników*, Ustka/Zakopane, 2023, s.25-32

Pozostałe publikacje

Przewodniki/raporty opublikowane w wyniku realizacji projektów EMPIR:

1. A. Knott, J. Sander, R. Kumme, F. Tegtmeier, M. Hiti, L. Vavrečka, **J. Fidelus**, A. Prato, A. Germak, H. Dizdar, B. Aydemir, J. Korhonen, R. S. de Oliveira (2023). Calibration procedure for testing machines to extend the traceability chain from static to continuous forces which can be used for forces in the range of 1 N to 1 MN (2.0). *Zenodo*. DOI: 10.5281/zenodo.8009334
2. P. Weidinger, Z. Song, R.S. de Oliveira, L. Vavrečka, **J. Fidelus**, T. Kananen, M. Heller, H. Zhang (2023). Report describing the calibration of the 5 MN m torque transfer standard partially up to 1.1 MN m with an uncertainty < 0.1 % and in the full range up to 5 MN m with an uncertainty < 0.5 % with synchronised measurements of rotational speed up to 20 rpm on the low-speed shaft respectively torque measurements up to 100 kN m with synchronised measurements of rotational speed up to 1 600 rpm on the high-speed shaft (1.0). *Zenodo*. DOI: 10.5281/zenodo.8112428
3. P. Weidinger, Z. Song, R.S. de Oliveira, L. Vavrečka, **J. Fidelus**, M. Heller, H. Zhang, M. Zweifel, T. Kananen (2023). Good Practice Guide on the calibration procedure for traceable mechanical power measurement based on synchronised torque and rotational speed measurement (1.0). *Zenodo*. DOI: 10.5281/zenodo.10081871
4. **Ł. Ślusarski, A. Trych-Wildner** (2023). A recommendation on suitable devices to be used as portable displacement generators. *Zenodo*. DOI: 10.5281/zenodo.8300671

Wydawnictwa własne

1. Międzynarodowy Układ Jednostek Miar (SI) – wersja uzupełniona polskiego wydania broszury BIPM
2. Działalność Głównego Urzędu Miar i Jednostek Terenowych. Raport Roczny 2022

Podsumowanie

Dla Głównego Urzędu Miar ostatni rok to przede wszystkim czas szczególnego zaangażowania w działania związane z budową nowoczesnego i innowacyjnego „Świętokrzyskiego Kampusu Laboratoriów GUM”. Ta unikatowa, w skali kraju i Europy, inwestycja GUM, która rozpocznie działalność już w 2024 r., będzie miała ogromne znaczenie dla zwiększenia potencjału laboratoryjnego GUM, a przede wszystkim dla wzmocnienia dialogu oraz współpracy z otoczeniem naukowym i gospodarczym. Przyczyni się do rozwoju innowacyjności oraz podniesienia konkurencyjności polskiego sektora badań naukowych oraz polskich przedsiębiorstw na rynku europejskim i światowym.

GUM znacznie zwiększył rangę prac badawczo-rozwojowych, które stanowią istotną część działalności rozwiniętych krajowych instytucji metrologicznych. Umożliwia to rozszerzenie zakresu współpracy z otoczeniem naukowym i przemysłowym (krajowym, jak i międzynarodowym) oraz wspiera zwiększenie innowacyjności polskiej gospodarki.

Istotnym elementem działalności GUM był dialog z interesariuszami. Wyrazem zacieśnienia współpracy z otoczeniem naukowym jest fakt podpisania kolejnych umów na wspólne projekty badawczo-rozwojowe. Podejmowane działania miały również na celu wzmocnienie pozycji naukowej GUM w Polsce i na arenie międzynarodowej. Realizacja umów i porozumień o współpracy, zaangażowanie w liczne wydarzenia promujące wiedzę nt. zagadnień metrologicznych wpływa na budowanie partnerstwa również z otoczeniem gospodarczym i społecznym. Wprowadzanie nowych usług oraz prace nad poprawą jakości już oferowanych zwiększa użyteczność administracji miar i administracji probierczej dla krajowej gospodarki.

Na szczególną uwagę zasługuje również uruchomienie: platformy TRANS-TACHO, która usprawnia realizację spraw związanych z instalacją i serwisem tachografów oraz portalu e-CzasPL, który dostarcza usługi wiarygodnej i niezawodnej dystrybucji sygnałów czasu urzędowego. Było to możliwe dzięki zakończeniu realizacji dwóch kolejnych projektów współfinansowanych ze środków Unii Europejskiej i przyczyniło się do cyfryzacji usług administracji publicznej.

Poprzez zaangażowanie w działalność światowych oraz europejskich organizacji metrologicznych, a także realizację projektów badawczych we współpracy z zagranicznymi instytucjami, wzrasta pozycja GUM na arenie międzynarodowej.

Działania opisane w sprawozdaniu potwierdzają, że działalność GUM i JT nastawiona była na realizację celów głównych i działań priorytetowych określonych w planie strategicznym, co potwierdzają m.in. osiągnięte wartości wskaźników. Zgodnie ze swoją misją GUM w pełni realizował zadania krajowej instytucji metrologicznej.