

GŁÓWNY URZĄD MIAR



Aneks II

do Czteroletniego
strategicznego planu
działania

Głównego Urzędu Miar
2018–2021

GŁÓWNY URZĄD MIAR
ul. Elektoralna 2
Warszawa
www.gum.gov.pl

Wszelkie Prawa Zastrzeżone
Warszawa © 2020

Fot. 1. Na okładce: końcówka pomiarowa głowicy współrzędnościowej maszyny pomiarowej.

Aneks II do Czteroletniego strategicznego planu działania Głównego Urzędu Miar na lata 2018–2021

Opracowanie	Akceptacja	Zatwierdzenie
Dyrektor Biura Strategii <i>Zbigniew Ramotowski</i> <i>(podpisano elektronicznie)</i>	Wiceprezes GUM <i>Rafał Kępa</i> <i>(podpisano elektronicznie)</i> Dyrektor Generalny Urzędu <i>Łukasz Bryła</i> <i>(podpisano elektronicznie)</i>	Prezes GUM <i>prof. dr hab. Jacek Semaniak</i> <i>(podpisano elektronicznie)</i>

SPIS TREŚCI

WPROWADZENIE	5
4. CELE GŁÓWNE – WSKAŹNIKI	6
Załącznik 1 SCHEMAT ORGANIZACYJNY GUM	8
Załącznik 5 PERSPEKTYWY ROZWOJU DZIEDZIN POMIAROWYCH GUM.....	9
DZIEDZINA 3: CHEMIA	9
DZIEDZINA 4: DŁUGOŚĆ	16
DZIEDZINA 6: FOTOMETRIA I RADIOMETRIA	20
DZIEDZINA 7: MASA I WIELKOŚCI POCHODNE	26
DZIEDZINA 11: WSPARCIE PRZEMYSŁU.....	32
Załącznik 7 LISTA I HARMONOGRAM DZIAŁAŃ GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR.....	34

WPROWADZENIE

Aneks II zawiera aktualizację Czteroletniego strategicznego planu działania GUM na lata 2018 – 2021 z dnia 5 października 2017 r., zatwierdzonego w dniu 22 grudnia 2017 r. przez Ministra Rozwoju i Finansów i Aneksu z dnia 15.11.2019, zwanymi dalej Strategią. Aktualizacja wynika z monitorowania realizacji Strategii zgodnie z jej 7 rozdziałem. Wprowadzone zmiany obejmują dostosowanie zapisów Strategii do zmian organizacyjnych w GUM, modyfikację koncepcji funkcjonowania Konsultacyjnych Zespołów Metrologicznych oraz doprecyzowanie opisów dwóch wskaźników.

Zaktualizowano następujące rozdziały i załączniki:

Rozdział 4. CELE GŁÓWNE – WSKAŹNIKI

Zgodnie z ustaleniami z Biurem Finansów GUM zostały doprecyzowane opisy umieszczone pod tabelkami określającymi wskaźniki:

- „Nowe i zmodernizowane stanowiska pomiarowe w stosunku do zgłaszanych na dany rok potrzeb” dla CELU 1,
- „Zmodernizowane stanowiska pomiarowe do badań i wzorcowań w stosunku do potrzeb” dla CELU 6.

Załącznik 1 SCHEMAT ORGANIZACYJNY GUM

Umieszczono aktualny schemat organizacyjny GUM.

Załącznik 5 PERSPEKTYWY ROZWOJU DZIEDZIN POMIAROWYCH GUM

Wprowadzono następujące zmiany:

- dostosowano zapisy do aktualnej struktury organizacyjnej GUM
 - przeniesiono dziedzinę gęstości, lepkości, zawartości etanolu w powietrzu i objętości statycznej z Samodzielnego Laboratorium Masy do Samodzielnego Laboratorium Chemii,
 - przeniesiono dziedzinę refraktometrii z Samodzielnego Laboratorium Długości do Samodzielnego Laboratorium Chemii,
 - przeniesiono działania związane z pomiarami liczb falowych w zakresie promieniowania IR z Samodzielnego Laboratorium Chemii do Samodzielnego Laboratorium Fotometrii i Radiometrii,
 - wykreślono zapisy związane z działalnością Zakładu Metrologii Interdyscyplinarnej,
- wprowadzono zapisy związane z działalnością Samodzielnego Laboratorium Wsparcia Przemysłu,
- w dziedzinie długość wprowadzono zmianę nazwy obszaru Taksometri i tachografy na Bezpieczeństwo Ruchu Drogowego.

Załącznik 7 LISTA I HARMONOGRAM DZIAŁAŃ GŁÓWNYCH GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR

- zmieniono jednostki odpowiedzialne za realizację poszczególnych działań zgodnie z kompetencjami wynikającymi z aktualnej struktury organizacyjnej GUM
 - przeniesiono działania związane z pomiarami gęstości, lepkości, zawartości etanolu w powietrzu i objętości statycznej z Samodzielnego Laboratorium Masy do Samodzielnego Laboratorium Chemii,
 - przeniesiono działania z obszaru refraktometrii z Samodzielnego Laboratorium Długości do Samodzielnego Laboratorium Chemii,

- działania, które były realizowane przez Zakład Metrologii Interdyscyplinarnej zostały przypisane do Samodzielnego Laboratorium Wsparcia Przemysłu,
- uaktualniono zapisy związane z dotychczasowymi Konsultacyjnymi Zespołami Metrologicznymi zgodnie z decyzją powołania Konsultacyjnych Zespołów Głównego Urzędu Miar (KZGUM).

Pozostałe elementy Strategii nie zostały zmienione.

4. CELE GŁÓWNE – WSKAŹNIKI



WZORCE

CEL 1

Technologicznie zaawansowane wzorce pomiarowe zapewniające efektywne działanie polskiej gospodarki oraz zaspokajające potrzeby społeczne i gwarantujące odpowiednią jakość życia.

Przewidywany efekt osiągnięcia celu:

W oparciu o nowe technologie GUM poprawi właściwości metrologiczne posiadanych wzorców pomiarowych i zbuduje nowe wzorce w odpowiedzi na potrzeby przemysłu. Podejmie także działania związane z budową nowoczesnego kampusu specjalistycznych, technologicznie zaawansowanych laboratoriów badawczo-pomiarowych.

Wskaźniki	Jednostka miary	Wartość bazowa	Wartość docelowa 2021	GUM	OUM/OUP
1. Wzorce pomiarowe o najwyższych parametrach metrologicznych w kraju	Liczba	56 (2017)	nie mniej niż 64	√	–
2. Nowe i zmodernizowane stanowiska pomiarowe w stosunku do zgłaszanych na dany rok potrzeb	Procent	30 (2016)	nie mniej niż 60	√	–
3. Stan zaangażowania finansowego w realizację budowy kampusu technologicznie zaawansowanych laboratoriów	Procent	0 (2016)	nie mniej niż 24*	√	–

* w przypadku pozyskania środków finansowych

1. Liczba wzorców pomiarowych o najwyższych parametrach metrologicznych w kraju (wzorców państwowych i wzorców odniesienia przechowywanych w GUM).

Wskaźnik pokazuje liczbę źródeł spójności pomiarowej oferowanych przez GUM.

2. Kwota środków finansowych wydatkowanych na budowę nowych i modernizację istniejących stanowisk pomiarowych w danym roku w odniesieniu do kwoty wynikającej ze zgłoszonych potrzeb w tym zakresie.

Wskaźnik pokazuje poziom realizacji potrzeb w zakresie wyposażenia pomiarowego.

3. Kwota zaangażowanych środków finansowych w budowę kampusu w okresie sprawozdawczym w odniesieniu do całkowitego kosztu inwestycji - pełnej kwoty.



SŁUŻBA MIAR

CEL 6

Dobrze zorganizowana sieć wyspecjalizowanych placówek terenowych, posiadająca odpowiednie do zadań zaplecze techniczne i kadrowe.

Przewidywany efekt osiągnięcia celu:

Wzrost dostępności i rozszerzenie oferty usług. Podniesienie efektywności działania terenowej administracji.

Wskaźniki	Jednostka	Wartość bazowa	Wartość docelowa 2021	GUM	OUM/OUP
1. Zmodernizowane stanowiska pomiarowe do badań i wzorcowań w stosunku do potrzeb	Procent	50 (2016)	nie mniej niż 70		√
2. Ujednolicone procedury czynności metrologicznych	Procent	0 (2016)	nie mniej niż 90		√

1. Kwota środków finansowych wydatkowanych na modernizację istniejących stanowisk pomiarowych w danym roku w odniesieniu do kwoty wynikającej ze zgłoszonych potrzeb w tym zakresie.

Wskaźnik pokazuje poziom realizacji potrzeb w zakresie wyposażenia pomiarowego.

2. Liczba ujednoliconych procedur JT w stosunku do wszystkich procedur w JT w danym roku.

Załącznik 5 PERSPEKTYWY ROZWOJU DZIEDZIN POMIAROWYCH GUM

Dziedzina 3: Chemia

Dziedzina metrologii chemicznej GUM obejmuje analizy gazów, analizy elektrochemiczne: jonometria/pehametria, przewodność elektryczna właściwa elektrolitów oraz kulometria stosowana do wyznaczania zawartości związków chemicznych w substancjach o wysokiej czystości, analizy substancji nieorganicznych w roztworach kalibracyjnych, w próbkach o złożonym składzie, a także zagadnienia związane z pomiarami gęstości, lepkości, zawartość etanolu w powietrzu, objętości statycznej oraz napięcia powierzchniowego.

Metrologia chemiczna ma za zadanie zapewnienie wiarygodności, spójności i porównywalności analiz chemicznych w niemal wszystkich obszarach działalności człowieka. Pomiary chemiczne są niezwykle istotne dla ochrony środowiska i zdrowia, medycyny. Są wykorzystywane w wielu gałęziach przemysłu, np. w przemyśle chemicznym, farmaceutycznym, spożywczym, wydobywczym, w energetyce, górnictwie.

DZIAŁALNOŚĆ

Analiza Gazów

1. Utrzymywanie i rozwój gazowych wzorców odniesienia jednostki miary zawartości składnika w mieszaninie gazowej.
2. Utrzymanie stanowisk pomiarowych do wzorcowania mieszanin gazowych i analizatorów gazów.
3. Zapewnienie spójności pomiarowej w zakresie analizy gazów poprzez wzorcowanie mieszanin gazowych, analizatorów gazów i mierników tlenu rozpuszczonego w wodzie.
4. Prowadzenie prac badawczo-rozwojowych w zakresie analizy gazów.

Analizy elektrochemiczne (jonometria/pehametria, konduktometria, ilość substancji)

1. Utrzymywanie i doskonalenie państwowych wzorców odtwarzających jednostkę miary pH i jednostkę miary przewodności elektrycznej właściwej elektrolitów realizujących metody podstawowe.
2. Utrzymywanie i doskonalenie stanowiska pomiarowego do precyzyjnych oznaczeń zawartości związków chemicznych w substancjach o wysokiej czystości metodą kulometryczną (metoda podstawowa).
3. Przekazywanie jednostki miary pH, przewodności elektrycznej właściwej elektrolitów oraz ilości substancji (mola) z zastosowaniem metod podstawowych i metod wtórnych.
4. Prowadzenie prac badawczo-rozwojowych dotyczących pomiarów pH roztworów, przewodności elektrycznej właściwej elektrolitów oraz ilości substancji.

Analizy nieorganiczne

1. Utrzymywanie i doskonalenie stanowisk pomiarowych do analiz spektralnych (wzorców odniesienia jednostki miary zawartości składnika w roztworze i analiz chromatograficznych).
2. Przekazywanie jednostki miary zawartości składnika w roztworze.
3. Prowadzenie prac badawczo-rozwojowych nad metodami oznaczania jonów głównych i śladowych w substancjach nieorganicznych o wysokiej czystości, w roztworach kalibracyjnych i próbkach o złożonym składzie.
4. Rozwój i optymalizacja technik analitycznych w dziedzinie analiz nieorganicznych.

Wzorce fizykochemiczne

1. Utrzymywanie i doskonalenie państwowego wzorca jednostki miary gęstości, państwowego wzorca jednostki miary kąta skręcenia płaszczyzny polaryzacji światła, wzorca odniesienia lepkości kinematycznej, wzorca odniesienia jednostki miary stężenia masowego etanolu w powietrzu, wzorca objętości statycznej oraz zapewnienia ich powiązania z wzorcami innych państw poprzez udział w porównaniach międzynarodowych.
2. Zapewnienie spójności pomiarowej w dziedzinach: gęstości, lepkości, napięcia powierzchniowego, polarymetrii, refraktometrii, stężenia masowego etanolu, napięcia powierzchniowego, objętości statycznej.
3. Wytwarzanie i certyfikacja materiałów odniesienia: gęstości, lepkości, napięcia powierzchniowego, współczynnika załamania światła, współczynnika skręcalności optycznej (kąta skręcenia płaszczyzny polaryzacji fali świetlnej), stężenia masowego etanolu.
4. Wykonywanie badań do zatwierdzenia typu: gęstościomierzy oscylacyjnych do pomiaru gęstości cieczy w zakresie od 450 kg/m³ do 2000 kg/m³, areometrów szklanych – alkoholomierzy i densymetrów.
5. Wykonywanie zadania laboratorium badawczego dla modułu B oceny zgodności – badanie typu dla naczyń wyszynkowych (dyrektywa MID).
6. Prowadzenie prac badawczo-rozwojowych w celu doskonalenia istniejących wzorców pomiarowych oraz rozwoju nowych metod i technik pomiarowych.

PLANOWANE DZIAŁANIA

1. Uznanie wzorca jednostki miary ilości substancji (mol) za wzorzec państwowy.
Jednostka ilości substancji, mol, jest jedną z siedmiu jednostek podstawowych Międzynarodowego Układu Jednostek Miar (SI). Celem ustanowienia państwowego wzorca jednostki miary ilości substancji jest odtwarzanie tej jednostki metodą podstawową oraz zapewnienie źródła spójności pomiarowej, zwiększenie dokładności i porównywalności wielu oznaczeń analitycznych wykonywanych praktycznie w każdej dziedzinie gospodarki, ochronie zdrowia i środowiska.
2. Budowa infrastruktury metrologicznej i kompetencji personelu do pomiarów zapylenia powietrza atmosferycznego.
Działanie odpowiada na krajowe potrzeby w zakresie monitorowania środowiska i zmian klimatu oraz ochrony zdrowia. Obecność pyłów zawieszonych w powietrzu

atmosferycznym ma bowiem negatywny wpływ na środowisko naturalne oraz zdrowie człowieka. Rozwijanie metod pomiarowych w tym obszarze może pozwolić na wskazanie najważniejszych źródeł zanieczyszczeń powietrza i umożliwić precyzyjne interwencje mające na celu poprawę jakości powietrza.

3. Opracowanie nowych pierwotnych materiałów odniesienia – substancji o wysokiej czystości. Pierwotne materiały odniesienia jednostki miary ilości substancji, mola, przekazując tę jednostkę od wzorca państwowego do układów pomiarowych laboratoriów wzorcujących i badawczych, zapewniają spójność pomiarową wyników ilościowych analiz chemicznych z jednostką SI.
4. Rozbudowa i modernizacja infrastruktury metrologicznej zapewniającej spójność pomiarową w dziedzinie analiz nieorganicznych. Udoskonalenie wzorca odniesienia GUM zawartości składnika w roztworze.
Działanie to (w szczególności analiza pierwiastków toksycznych i ekotoksycznych) odpowiada na potrzeby w zakresie monitorowania środowiska i jest zgodne z kierunkiem strategicznym Krajowego Programu Badań dotyczącym interdyscyplinarnych badań naukowych i prac rozwojowych „Środowisko naturalne, rolnictwo i leśnictwo”.
5. Budowa infrastruktury metrologicznej i kompetencji personelu w dziedzinie analiz spektralnych. Opracowanie metodyki wytwarzania i certyfikacji nowych wielopierwiastkowych matrycowych materiałów odniesienia.
Działanie to odpowiada na zapotrzebowanie Krajowej Inteligentnej Specjalizacji w obszarze biogospodarki rolno-spożywczej i środowiskowej (pod kątem monitorowania wysokiej jakości wód pitnych dla przemysłu spożywczego oraz przedsiębiorstw wodociągowych) oraz w obszarze surowców naturalnych i gospodarki odpadami (w badaniach związanych z technologią przetwarzania i odzyskiwania wody oraz zmniejszających ich zużycie).
6. Przebadanie i wdrożenie metody wyznaczania wartości współczynnika załamania światła ciekłych wzorców refraktometrycznych metodą goniometryczną.
7. Modernizacja infrastruktury metrologicznej zapewniającej spójność pomiarową w dziedzinie gęstości – automatyzacja i komputeryzacja stanowisk pomiarowych. Udział w projekcie EMPIR rhoLiQ (2018-2021).
8. Wprowadzenie na rynek nowej generacji certyfikowanych materiałów odniesienia, tzw. wieloparametrowych, o mniejszych niepewnościach i odtwarzających, oprócz gęstości, również inne wielkości fizyczne (lepkość, współczynnik załamania światła, napięcie powierzchniowe).
9. Budowa infrastruktury metrologicznej zapewniającej spójność pomiarową w dziedzinie lepkości cieczy nieniutonowskich. Ustanowienie państwowego wzorca jednostki lepkości. Zakup wiskozymetru rotacyjnego – przyrządu odniesienia.
10. Rozbudowa infrastruktury metrologicznej zapewniającej spójność pomiarową w dziedzinie analizatorów wydechu. Budowa analizatora wydechu o najmniejszej niepewności pomiaru przyrządowej (najlepszych parametrach metrologicznych zgodnych z zaleceniem OIML R126 Evidential breath analyzers) w ramach Konsultacyjnego Zespołu Metrologicznego ds. Technologii i procesów przemysłowych. Wytwarzanie certyfikowanych materiałów odniesienia etanolu w wodzie do wzorcowania analizatorów wydechu – udział w projekcie EMPIR „ALCOREF” (16RPT02).

11. Modernizacja infrastruktury metrologicznej zapewniającej spójność pomiarową w dziedzinie objętości statycznej, w szczególności małych objętości – automatyzacja i komputeryzacja stanowisk pomiarowych.

PAŃSTWOWY WZORZEC PH / WZORZEC PIERWOTNY	
STAN OBECNY	PLANOWANY ROZWÓJ
<p>Zestaw termostatyzowanych ogniw wodorowo-chlorosrebrowych bez przenoszenia jonów (ogniwa Harneda), przyrządów do pomiaru siły elektromotorycznej i pierwotnych materiałów odniesienia służących do odtwarzania wartości wielkości pH w roztworach wodnych w zakresie od 1 do 11.</p> <p>Niepewność rozszerzona: od 0,002 do 0,007.</p>	<p>Doskonalenie zdolności pomiarowych - podążanie za rozwojem technologicznym przyrządów pomiarowych, kierunkami rozwoju nakreślonymi przez CCQM, EURAMET i potrzebami gospodarki.</p>
PAŃSTWOWY WZORZEC PRZEWODNOŚCI ELEKTRYCZNEJ WŁAŚCIWEJ ELEKTROLITÓW / WZORZEC PIERWOTNY	
STAN OBECNY	PLANOWANY ROZWÓJ
<p>Układ pomiarowy złożony z termostatyzowanego zwymiarowanego geometrycznie dwuelektrodowego tłokowego naczynia konduktometrycznego, z układu do precyzyjnego ustawienia położenia elektrody tłokowej oraz do automatycznego pomiaru zmian odległości pomiędzy elektrodami, mostka RLC do pomiaru impedancji, przyrządów do precyzyjnego pomiaru temperatury oraz z pierwotnych materiałów odniesienia służących do odtwarzania wartości wielkości przewodności elektrycznej właściwej.</p> <p>Zakres odtwarzania jednostki miary od $0,005 \text{ S}\cdot\text{m}^{-1}$ do $20 \text{ S}\cdot\text{m}^{-1}$.</p> <p>Niepewność rozszerzona wyznaczenia wartości przewodności elektrycznej właściwej zawiera się w granicach od 0,04 % do 0,08 %.</p>	<p>Doskonalenie zdolności pomiarowych - podążanie za rozwojem technologicznym przyrządów pomiarowych, kierunkami rozwoju nakreślonymi przez CCQM, EURAMET i potrzebami gospodarki.</p>

PAŃSTWOWY WZORZEC ILOŚCI SUBSTANCJI / WZORZEC PIERWOTNY	
STAN OBECNY	PLANOWANY ROZWÓJ
<p>Układ pomiarowy złożony z zestawu do precyzyjnych analiz kulometrycznych, wag nieautomatycznych elektronicznych: ultramikrowagi i wagi analitycznej, wzorców masy, z zestawu do oznaczania jonów metodą chromatografii jonowej oraz z pierwotnych materiałów odniesienia służących do odtwarzania i przekazywania jednostki miary.</p> <p>Zakres odtwarzania jednostki miary od 0,001 mol do 0,01 mol (substancje stałe), od 0,0001 mol do 0,01 mol (substancje ciekłe).</p> <p>Niepewność rozszerzona zawiera się w granicach od 0,01 % do 0,05 % przy prawdopodobieństwie rozszerzenia ok. 95 i współczynnika rozszerzenia $k = 2$.</p>	<p>Uznanie wzorca jednostki miary ilości substancji (mol) za wzorzec państwowy.</p> <p>Opracowanie procedur wytwarzania i wzorcowania pierwotnych materiałów odniesienia odtwarzających jednostkę miary ilości substancji (wzorców acydymetrycznych, oksydymetrycznych, reduktometrycznych, kompleksometrycznych).</p> <p>Doskonalenie zdolności pomiarowych poprzez udział w porównaniach kluczowych CCQM (nowe wpisy CMCs w KCDB).</p>
WZORZEC POMIAROWY ZAWARTOŚCI SKŁADNIKA W MIESZANINIE GAZOWEJ / WZORZEC PIERWOTNY	
STAN OBECNY	PLANOWANY ROZWÓJ
<p>Wzorzec odniesienia zawartości składnika w mieszaninie gazowej składa się z: 6 grup wzorcowych mieszanin gazowych o określonej zawartości składnika/składników w mieszaninie gazowej, stanowiska do wytwarzania mieszanin gazowych metodą grawimetryczną, stanowiska do wzorcowania mieszanin metodą chromatograficzną, stanowiska do wzorcowania mieszanin przy użyciu analizatorów gazów oraz stanowiska do badania czystości gazów.</p> <p>Wzorzec wtórny</p> <p>Wzorzec odniesienia zawartości składnika w mieszaninie gazowej składa się z 2 grup wzorcowych mieszanin o określonej zawartości składnika (NO, NO₂) w mieszaninie gazowej, stanowiska do wytwarzania mieszanin gazowych metodą grawimetryczną, stanowiska do wzorcowania mieszanin gazowych przy użyciu analizatorów.</p>	<p>Doskonalenie zdolności pomiarowych - podążanie za kierunkami rozwoju nakreślonymi przez CCQM, EURAMET i potrzebami gospodarki.</p> <p>Rozszerzenie zakresów pomiarowych i zmniejszenie niepewności wyników pomiarów wzorca odniesienia poprzez modernizację stanowiska wzorcowania mieszanin metodą chromatograficzną i stanowiska do wzorcowania mieszanin przy użyciu analizatorów gazów.</p>

WZORZEC POMIAROWY ZAWARTOŚCI SKŁADNIKA W ROZTWORZE / WZORZEC WTÓRNY	
STAN OBECNY	PLANOWANY ROZWÓJ
<p>Wzorzec odniesienia jednostki miary stężenia masowego w roztworze stanowią jednopierwiastkowe wzorcowe roztwory wodne stężenia masowego (33 rodzaje pierwiastków) wytwarzane metodą grawimetryczną.</p> <p>Zawartość składnika w roztworze: 1,00 g/dm³.</p> <p>Niepewność rozszerzona: od 0,001 g/dm³ do 0,002 g/dm³.</p>	<p>Wprowadzenie techniki optycznej spektrometrii emisyjnej z plazmą wzbudzaną indukcyjnie (ICP-OES) oraz techniki spektrometrii mas sprzężonej z plazmą wzbudzaną indukcyjnie (ICP-MS), co umożliwi wytwarzanie i certyfikowanie jedno- oraz wielopierwiastkowych materiałów odniesienia na potrzeby monitorowania zmian środowiska.</p>
PAŃSTWOWY WZORZEC GĘSTOŚCI / WZORZEC WTÓRNY	
STAN OBECNY	PLANOWANY ROZWÓJ
<p>Państwowy wzorzec jednostki miary gęstości stanowi monokryształ krzemu o nazwie WASO 9.2 w kształcie prostopadłościanu, którego gęstość w temp. 20 °C wynosi 2329,0889 kg/m³. Wzorzec odtwarza i przekazuje wartość gęstości na stanowisku ważenia hydrostatycznego (zakres pomiarowy gęstości od 600 kg/m³ do 22 000 kg/m³, zakres temperatury od 5 °C do 60 °C).</p> <p>Niepewność rozszerzona: 2·10⁻³ kg/m³.</p> <p>GUM posiada również wykonaną z monokryształu krzemu kulę o nazwie SILO2, o masie (0,99730841±0,00000030) kg i średnicy ok. 93,6 mm, która została wywzorcowana dwukrotnie, w 2003 r i w 2013 r., metodą flotacji ciśnieniowej wobec wzorców pierwotnych PTB. Gęstość kuli SILO2 w temperaturze 20 °C i przy ciśnieniu 10⁵ Pa wynosi 2329,11 453 kg/m³, niepewność rozszerzona 1,52·10⁻³ kg/m³.</p> <p>Wzorce krzemowe odtwarzają i przekazują wartość gęstości na stanowisku ważenia hydrostatycznego (zakres pomiarowy gęstości od 600 kg/m³ do 22 000 kg/m³, zakres temperatury od 5 °C do 60 °C).</p>	<p>Automatyzacja i komputeryzacja stanowisk do pomiarów gęstości.</p> <p>Udział w porównaniach międzynarodowych: stalowe wzorce masy (EURAMET). wzorcowanie gęstościomierzy oscylacyjnych (CCM), pomiary napięcia powierzchniowego cieczy (EURAMET, pilot).</p> <p>Udział w projekcie EMPIR rhoLiq (2018-20121). Pomiary gęstości wzorców masy, w tym dużych.</p> <p>Wprowadzenie na rynek nowej generacji certyfikowanych materiałów odniesienia, tzw. wieloparametrowych, o mniejszych niepewnościach i odtwarzających, oprócz gęstości, również inne wielkości fizyczne (lepkość, współczynnik załamania światła, napięcie powierzchniowe).</p> <p>Opracowanie wstępnych założeń budowy nowych stanowisk pomiarowych (metoda flotacji ciśnieniowej i metoda pływaka magnetycznego).</p>
PAŃSTWOWY WZORZEC KĄTA SKRĘCENIA PŁASZCZYZNY POLARYZACJI PŁASKOSPOLARYZOWANEJ FALI ŚWIETLNEJ W WIDZIALNYM ZAKRESIE WIDMA / WZORZEC WTÓRNY	
STAN OBECNY	PLANOWANY ROZWÓJ
<p>Komplet pięciu kwarcowych płytek kontrolnych. Odtwarzana wartość od -10° do 40°.</p> <p>Niepewność rozszerzona od 0,001° do 0,002°.</p>	<p>Budowa układu do badania kwarcowych płytek kontrolnych (sprawdzanie czystości optycznej, płaskości, równoległości powierzchni, błędów osi optycznej).</p>

WZORZEC LEPKOŚCI / WZORZEC PIERWOTNY	
STAN OBECNY	PLANOWANY ROZWÓJ
<p>Wzorzec odniesienia jednostki miary lepkości kinematycznej składa się z:</p> <p>kompletu wzorcowych wiskozymetrów (30 sztuk) $K = (0,003 \div 100) \text{ mm}^2 \cdot \text{s}^{-2}$ wraz ze stanowiskiem do pomiarów wiskozymetrycznych w zakresie lepkości kinematycznej ($1 \div 150\,000$) $\text{mm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ i temperatury ($20 \div 80$) °C.</p> <p>Niepewność rozszerzona względna od $4 \cdot 10^{-4}$ do $3 \cdot 10^{-3}$.</p>	<p>Ustanowienie państwowego wzorca jednostki lepkości.</p> <p>Pomiary cieczy nieniutonowskich w GUM z jak najmniejszą niepewnością (niezbędny jest zakup przyrządu odniesienia - wiskozymetru rotacyjnego),</p> <p>Zapewnienie spójności pomiarowej w kraju w pomiarach cieczy nieniutonowskich,</p> <p>Opracowanie materiałów odniesienia oraz wprowadzenie na rynek nowej generacji wzorców lepkości opartych na cieczach nienewtonowskich</p> <p>Udział w kluczowych porównaniach międzynarodowych i potwierdzenie kompetencji laboratorium.</p>
WZORZEC STĘŻENIA MASOWEGO ETANOLU W POWIETRZU / WZORZEC PIERWOTNY	
STAN OBECNY	PLANOWANY ROZWÓJ
<p>Wzorzec odniesienia jednostki stężenia masowego etanolu w powietrzu stanowią ciekłe wzorce etanolowe wytwarzane metodą grawimetryczną wraz ze stanowiskiem do wytwarzania wzorców etanolu w powietrzu.</p> <p>Zawartość etanolu w powietrzu: stężenie masowe etanolu od 0,05 mg/l do 3,00 mg/l, niepewność rozszerzona od 0,001 mg/l do 0,030 mg/l.</p>	<p>Budowa analizatora wydechu o najmniejszej niepewności pomiaru przyrządu (najlepszych parametrach metrologicznych zgodnych z zaleceniem OIML R126 Evidential breath analyzers), co umożliwi:</p> <ul style="list-style-type: none"> – określanie zdolności pomiarowej stanowisk do wzorcowania analizatorów wydechu w zakresie stężenia masowego etanolu do 2 mg/l i powyżej, – organizowanie porównań międzylaboratoryjnych w całym zakresie pomiarowym analizatorów wydechu w kraju i za granicą, – weryfikację stanowisk do badania analizatorów wydechu, – ocenę jednorodności i stabilności ciekłych roztworów wzorcowych etanolu. <p>Modyfikacja i modernizacja stanowiska pomiarowego analizatorów wydechu tj.:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wyposażenie wszystkich naczyń barbotażowych w 9 modułach stanowiska w ciągły pomiar temperatury, który umożliwi automatyczną adjustację czujników sterujących grzałkami, – wprowadzenie kontroli temperatury komory, w której znajdują się naczynia barbotażowe, – modyfikacja oprogramowania stanowiska w środowisku LabView – włączenie aplikacji obsługowo-serwisowej do adjustacji i regulacji,

	<ul style="list-style-type: none"> – budowa dodatkowego modułu w oparciu o 3 najwyższej klasy symulatory wydechu dostępne komercyjnie (konieczny zakup 4 symulatorów), – wprowadzenie kontroli zawartości wody w etanolu metodą kulometrycznego miareczkowania Karla Fischera (konieczny zakup titratora).
WZORZEC OBJĘTNOŚCI STATYCZNEJ / WZORZEC WTÓRNY	
STAN OBECNY	PLANOWANY ROZWÓJ
<p>1. Stanowisko do pomiarów grawimetrycznych, w tym wagi nieautomatyczne elektroniczne o obciążeniu maks. 303 g i działce elementarnej 0,1 mg oraz o obciążeniu maks. 8200 g i działce elementarnej 0,01 g. Zakres pomiarowy dla szklanych przyrządów pomiarowych: $V = (0,0005 \div 5)$ l. Niepewność rozszerzona: $(0,2 \div 0,01)$ %,</p> <p>2. stanowisko do pomiarów grawimetrycznych, w tym waga nieautomatyczna elektroniczna o obciążeniu maks. 8200 g i działce elementarnej 0,01 g. Zakres pomiarowy dla kolb metalowych: $V = (2 \div 5)$ l. Niepewność rozszerzona: $(0,01 \div 0,05)$ %,</p> <p>3. stanowisko do pomiarów grawimetrycznych, w tym waga nieautomatyczna elektroniczna o obciążeniu maks. 21 g i działce elementarnej 0,001 mg. Zakres pomiarowy dla pipet tłokowych: $V = (1 \div 10\ 000)$ μl. Niepewność rozszerzona: $(0,025 \div 15)$ μl.</p>	<p>Utrzymywanie wzorca na najwyższym poziomie metrologicznym, stała weryfikacja deklarowanych wartości niepewności. Udział w porównaniach międzynarodowych, kluczowych i regionalnych.</p> <p>Modernizacja stanowiska do wyznaczania objętości mikropipet tłokowych z wykorzystaniem mikrowagi z pułapką parową o obciążeniu maksymalnym 22 g i dokładności odczytu 1 μg.</p> <p>Opracowanie rozwiązań dla zastosowań medycznych i laboratoryjnych dotyczących wzorcowania biuret i dozowników tłokowych (automatycznych) o pojemnościach nominalnych od 1 μl do 10 000 μl oraz wzorcowania pipet wielokanałowych, w tym metod pomiarowych i metod szacowania niepewności.</p> <p>Modernizacja i automatyzacja systemu zbierania i przetwarzania danych pomiarowych (np. pomiarów temperatury) oraz poprawa warunków środowiskowych pomieszczeń laboratoryjnych (montaż bezwiatrowej instalacji klimatycznej z automatycznymi czujnikami do pomiaru temperatury powietrza, ciśnienia i wilgotności).</p>

Dziedzina 4: Długość

Dziedzina obejmuje wykonywanie badań oraz pomiarów promieniowania stabilizowanych laserów metrologicznych oraz lamp spektralnych, wymiarów liniowych, kąta płaskiego, kształtu, geometrii powierzchni, współczynnika załamania światła.

Pomiary wielkości geometrycznych mają zastosowanie we wszystkich dziedzinach gospodarki, przede wszystkim w przemyśle motoryzacyjnym, lotniczym, spożywczym, farmaceutycznym, metalurgicznym, metalowym, maszynowym, w geodezji i kartografii, telekomunikacji, transporcie oraz w wojsku. Zajmuje się wzorcami i aparaturą pomiarową stosowaną między innymi w kontroli jakości produkcji, działaniach kontrolno-inspekcyjnych oraz badawczo-naukowych. Nowe wyzwania stojące przed dziedziną związane są z rozwojem możliwości pomiarowych z zakresu nanotechnologii (technologie półprzewodników), nanomateriałów

(np. nanocząsteczek i nanostruktur), ale również w zakresie pomiarów dużych odległości oraz obiektów o dużych gabarytach.

DZIAŁANIA

1. Utrzymywanie i doskonalenie państwowych wzorców: jednostki wzorca długości, jednostki kąta płaskiego, jednostki współczynnika załamania światła oraz zapewnienie ich powiązania z wzorcami innych państw lub wzorcami międzynarodowymi.
2. Utrzymywanie i doskonalenie wzorców odniesienia oraz stanowisk pomiarowych z dziedziny długość.
3. Zapewnienie spójności pomiarowej oraz przekazywanie jednostki długości, jednostki kąta płaskiego, współczynnika załamania światła głównie do akredytowanych laboratoriów wzorcujących oraz podmiotów polskiej gospodarki.
4. Inicjowanie, określanie kierunków i prowadzenie prac naukowych i badawczo-rozwojowych w obszarze pomiarów długości, kąta płaskiego, geometrii powierzchni oraz współczynnika złamania światła.
5. Udział w projektach badawczych, krajowych i międzynarodowych, z obszaru metrologii wielkości geometrycznych.

PLANOWANE DZIAŁANIA

1. Budowa nowego stanowiska pomiarowego na bazie multisensorowej maszyny pomiarowej.
2. Rozwój możliwości pomiarowych w dziedzinie nanometrologii poprzez zakup/budowę mikroskopu AFM.
3. Modernizacja państwowego wzorca długości – zapewnienie ciągłości odtwarzania jednostki długości w kraju i zwiększenie możliwości pomiarowych poprzez zwiększenie zakresu pomiarowego państwowego wzorca, zapewniającego możliwość pomiaru częstotliwości optycznych stosowanych w telekomunikacji.
4. Budowa układu pomiarowego na bazie lasera femtosekundowego, umożliwiającego kompensację warunków środowiskowych przy pomiarach interferencyjnych.
5. Przebadanie i wdrożenie metody wyznaczania wartości współczynnika załamania światła ciekłych wzorców refraktometrycznych metodą goniometryczną.
6. Rozwój nowych metod pomiarowych na potrzeby geodezji.
7. Udział w projekcie wykorzystania mikroukładów elektromechanicznych do zapewnienia wzorców wymiarów dla użytkowników mikroskopów bliskich oddziaływań i mikroskopów elektronowych.
8. Budowa nowego generatora małych kątów, o większym zakresie pomiarowym (powyżej 1°) i wyższej rozdzielczości (0,001”).
9. Budowa interferencyjnego stanowiska pomiarowego do wzorcowania wzorców kalibracyjnych dwuwymiarowych.
10. Budowa układu do badania kwarcowych płytek kontrolnych (sprawdzanie czystości optycznej, płaskości, równoległości powierzchni, błędów osi optycznej).

11. Budowa nowego stanowiska pomiarowego na bazie skanera światła strukturalnego

Bezpieczeństwo Ruchu Drogowego

Obszar obejmuje badania taksometrów, tachografów oraz przyrządów do pomiaru prędkości pojazdów w ruchu drogowym wraz z pracami dotyczącymi dokumentów towarzyszących wykorzystywaniu tych przyrządów na obszarze Polski.

DZIAŁALNOŚĆ

1. Wykonywanie badań taksometrów.
2. Wykonywanie badań funkcjonalności tachografów cyfrowych, kart do tachografów oraz przetworników dla potrzeb ich homologacji.
3. Wykonywanie badań zatwierdzenia typu przyrządów (radarowych, laserowych oraz prędkościomierzy kontrolnych) do pomiaru prędkości pojazdów w ruchu drogowym.

PLANOWANE DZIAŁANIA

Wdrożenie nowej metody pomiarowej z wykorzystaniem zegara czasu rzeczywistego dla badania prędkościomierzy kontrolnych (instalowanych na odcinku drogi) do pomiaru wartości średniej prędkości pojazdów w ruchu drogowym.

WZORCE POMIAROWE

PAŃSTWOWY WZORZEC DŁUGOŚCI / WZORZEC PIERWOTNY	
STAN OBECNY	PLANOWANY ROZWÓJ
<p>Laser He-Ne stabilizowany jodem oraz syntezer częstotliwości optycznych.</p> <p>Odtwarzane wartości długości fal promieniowania laserowego od 532 nm do 1064 nm, odpowiadające częstotliwościom wzorcowym od 281 THz do 563 THz.</p> <p>Niepewność rozszerzona względna: 10^{-11}.</p>	<p>Zwiększenie zakresu pomiarowego o częstotliwości wykorzystywane w telekomunikacji. Zwiększenie możliwości pomiarowych poprzez budowę układu pomiarowego wykorzystującego syntezer częstotliwości optycznych służący do pomiarów dużych odległości oraz współczynnika załamania światła w powietrzu.</p>
PAŃSTWOWY WZORZEC KĄTA PŁASKIEGO / WZORZEC PIERWOTNY	
STAN OBECNY	PLANOWANY ROZWÓJ
<p>Stanowisko z autokolimantorem i precyzyjnym stołem obrotowym. Odtwarzana wartość od 0° do 360°.</p> <p>Niepewność rozszerzona: $0,08''$.</p>	<p>Rozwijanie metod pomiarowych stosowanych obecnie na stanowisku z autokolimantorem i precyzyjnym stołem (w szczególności dotyczących wzorcowania autokolimatorów i precyzyjnych enkoderów kątowych)</p>
<p>Generator małych kątów, odtwarzana wartość od $0'$ do $40'$.</p> <p>Niepewność rozszerzona: $0,11''$.</p>	<p>Budowa nowego generatora małych kątów, o większym zakresie pomiarowym (powyżej 1°) i wyższej rozdzielczości ($0,001''$).</p>

PAŃSTWOWY WZORZEC WSPÓŁCZYNNIKA ZAŁAMANIA ŚWIATŁA / WZORZEC PIERWOTNY	
STAN OBECNY	PLANOWANY ROZWÓJ
Goniometr-spektrometr wraz z pryzmatami. Odtwarzana wartość od 1,2 do 2,2. Niepewność rozszerzona od $3 \cdot 10^{-6}$ do $1 \cdot 10^{-5}$.	Przebadanie i wdrożenie metody wyznaczania wartości współczynnika załamania światła ciekłych wzorców refraktometrycznych metodą goniometryczną. Zbadanie możliwości zastosowania alternatywnych źródeł światła (np. laserowe).
WZORZEC CHROPOWATOŚCI / WZORZEC PIERWOTNY	
STAN OBECNY	PLANOWANY ROZWÓJ
Składa się z: – wzorca głębokości nierówności typu A2 wg PN-EN ISO 5436-1:2002 o nominalnych głębokościach d : 0,199 μm ; 0,518 μm ; 1,02 μm ; 2,38 μm ; 5,16 μm i 8,39 μm , niepewność rozszerzona od 0,015 μm do 0,035 μm , – wzorca chropowatości typu C3 wg PN-EN ISO 5436-1:2002 o wartości parametru $R_a = 0,062 \mu\text{m}$, niepewność rozszerzona: 0,006 μm , – wzorca w postaci półkuli o promieniu $R = 12,4721 \text{ mm}$, typu E1 wg PN-EN ISO 5436-1:2002, niepewność rozszerzona: 0,06 μm , – przyrządu do pomiaru chropowatości Form Talysurf Series 2: zakres pomiarowy od 0,1 μm do 100,0 μm , niepewność rozszerzona: dla wzorca typu A wg ISO 5436-1: $Q[30; 0,5d] \text{ nm}$; d w μm , dla wzorca typu B wg ISO 5436-1: 0,08 μm , dla wzorca typu C wg ISO 5436-1: $R_a, R_q: Q[15; 25R_a] \text{ nm}$; R_a w μm , $R_p, R_v, R_z, R_t: Q[40; 50R_p] \text{ nm}$; R_p w μm ; dla wzorca typu D wg ISO 5436-1: $R_a, R_q: Q[15; 30R_a] \text{ nm}$; R_a w μm , $R_p, R_v, R_z, R_t: Q[40; 80 R_p] \text{ nm}$; R_p w μm dla wzorca typu E wg ISO 5436-1: od μm 0 do 400 μm	Rozszerzenie możliwości pomiarowych stanowiska wzorcowego poprzez zakup i wdrożenie mikroskopu sił atomowych AFM oraz wzorców stosowanych w nanometrologii.
WZORZEC OKRĄGŁOŚCI / WZORZEC PIERWOTNY	
STAN OBECNY	PLANOWANY ROZWÓJ
Składa się z: – wzorca sferycznego w postaci szklanej półkuli, niepewność rozszerzona: 0,010 μm , – wzorca okrągłości w postaci wałka ze ścięciem,	Utrzymywanie wzorca na poziomie spełniającym oczekiwania podmiotów gospodarki.

niepewność rozszerzona: 0,025 μm , – przyrządu do pomiaru okrągłości TALYROND 210, zakres pomiarowy $\pm 200 \mu\text{m}$, niepewność rozszerzona: 0,04 μm .	
WZORZEC PŁASKOŚCI / WZORZEC WTÓRNY	
STAN OBECNY	PLANOWANY ROZWÓJ
Składa się z: – dwóch zwierciadeł transmisyjnych o średnicy 152 mm, – interferometru laserowego GPI XP z laserem He-Ne. Zakres pomiarowy do 5,7 μm , niepewność rozszerzona: 15 nm.	Rozwijanie metody wzorcowania zwierciadeł transmisyjnych oraz prace nad zmianą statusu wzorca na wyższy.

Dziedzina 6: Fotometria i radiometria

Dziedzina obejmuje prace w zakresie najdokładniejszych pomiarów światłości, strumienia świetlnego, natężenia oświetlenia, luminancji świetlnej, widmowej czułości odbiorników promieniowania, temperatury barwowej, składowych trójchromatycznych i współrzędnych chromatyczności promieniowania emitowanego przez źródła światła, połysku, widmowego współczynnika przepuszczania, gęstości optycznej widmowego współczynnika przepuszczania, długości fali promieniowania przepuszczonego, składowych trójchromatycznych i współrzędnych chromatyczności promieniowania przepuszczonego, widmowego współczynnika odbicia, widmowego współczynnika luminancji, składowych trójchromatycznych i współrzędnych chromatyczności promieniowania odbitego, a także prace związane z pomiarami liczb falowych w zakresie IR. Zajmuje się wzorcami, przyrządami pomiarowymi oraz metodami pomiarowymi stosowanymi w laboratoriach ochrony środowiska m.in. WIOŚ, WSSE, w przemyśle farmaceutycznym i kosmetycznym, hutniczym, metalowym, wydobywczym, w laboratoriach analitycznych (ochrona zdrowia), higieny pracy, stacjach chemiczno-rolniczych, cukrowniach, zakładach nawozów sztucznych, zakładach mięsnych, zakładach piwowarskich, w elektrociepłowniach, przedsiębiorstwach wodociągów i kanalizacji oraz instytutach naukowych i uczelniach, inspekcjach handlowych, urzędach i izbach celnych, w transporcie drogowym, morskim, lotniczym, w urzędach ochrony konkurencji i konsumentów, w policji, ministerstwach i wojsku.

DZIAŁALNOŚĆ

1. Opracowywanie, realizacja i rozwijanie metod pomiarowych zapewniających spójność pomiarową do jednostek miar Międzynarodowego Układu Jednostek Miar (SI) dla pomiarów fotometrycznych i radiometrycznych o najwyższej jakości metrologicznej.
2. Realizacja badań naukowych z zakresu metrologii wielkości fotometrycznych i radiometrycznych wspierającej różne gałęzie polskiej gospodarki.
3. Rozpowszechnianie i popularyzowanie wiedzy i doświadczenia z zakresu metrologii wielkości fotometrycznych i radiometrycznych.

4. Współpraca międzynarodowa z zakresu metrologii wielkości fotometrycznych i radiometrycznych, w szczególności z CIPM CCPR (Komitet Doradczy ds. Fotometrii i Radiometrii Międzynarodowego Komitetu Miar oraz Komitetem Technicznym „Fotometria i Radiometria” (TC PR) Europejskiego Stowarzyszenia Krajowych Instytutów Metrologicznych (EURAMET e.V.), a także z Międzynarodową Organizacją Metrologii Prawnej (OIML).

PLANOWANE DZIAŁANIA

1. Rozbudowa infrastruktury metrologicznej zapewniającej spójność pomiarową w dziedzinie spektrofotometrii w świetle przepuszczonym. Opracowanie metod pomiarowych i budowa stanowiska pomiarowego do wzorcowania spektrofotometrów nowej generacji.
2. Rozwijanie nowych metod w pomiarach fotometrycznych. Opracowanie metody wzorcowania fotometrycznych i kolorymetrycznych przyrządów stosowanych do pomiarów parametrów świetlnych oświetlania drogowego, iluminacji obiektów, monitorów oraz reklam LED – matrycowe mierniki luminancji świetlnej.
3. Budowa infrastruktury pomiarowej dla potrzeb przemysłu poligraficznego. Opracowanie metody pomiarowej i budowa stanowiska pomiarowego do wzorcowania densytometrów oraz spektrodensytometrów wykorzystywanych do kontroli jakości wydruku w produkcji poligraficznej.
4. Umożliwienie krajowym odbiorcom korzystania z roboczych wzorców spektrofotometrycznych. Rozszerzenie oferty produkcji wzorców spektrofotometrycznych charakteryzujących się większym zakresem widmowym i większym zakresem fotometrycznym oraz wzorców barwnych z wyraźną krawędzią absorpcji.
5. Budowa infrastruktury pomiarowej dla potrzeb obronności kraju oraz polskich producentów znaków ewakuacyjnych. Opracowanie metod pomiaru małych wartości luminancji świetlnej dla widzenia fotopowego i skotopowego.
6. Rozwijanie nowych metod w pomiarach połysku. Opracowanie metody wyznaczania charakterystyk metrologicznych przyrządów pomiarowych stosowanych do obiektywnej oceny cech fizycznych korelujących z postrzeganiem wzrokowym – określenie wartości połysku na podstawie pomiarów współczynnika załamania.
7. Rozbudowa infrastruktury metrologicznej zapewniającej spójność pomiarową w dziedzinie kolorymetrii. Budowa stanowiska do pomiarów widmowego współczynnika odbicia metodą spektrogoniometryczną w zakresie UV – VIS – NIR.
8. Modernizacja infrastruktury pomiarowej w dziedzinie wzorców barwy. Uruchomienie stanowiska do wytwarzania wzorców achromatycznych i barwnych stosowanych do pomiarów widmowego współczynnika odbicia i luminancji oraz kalibracji spektrofotometrów i kolorymetrów odbiciowych.

WZORCE POMIAROWE

PAŃSTWOWY WZORZEC STRUMIENIA ŚWIETLNEGO / WZORZEC WTÓRNY	
STAN OBECNY	PLANOWANY ROZWÓJ
<p>Grupa pięciu fotometrycznych lamp żarowych o wartości nominalnej napięcia elektrycznego 100 V i mocy 200 W. Niepewność rozszerzona względna: 0,01.</p>	<p>Zakup goniofotometru (2023 r.) – realizacja państwowego wzorca jednostki miary strumienia świetlnego metodą absolutną. Utrzymanie systemów przeniesienia jednostek miar od państwowych wzorców jednostek miar i wzorców odniesienia GUM (wzorzec temperatury barwowej). Rozwiązania techniczne goniofotometru zapewni możliwość odtworzenia jednostki miary strumienia świetlnego – lumena.</p> <p>Zakup lamp fotometrycznych (2021 r.) – używane w laboratorium lampy fotometryczne są zużyte i wymagają stopniowej wymiany. Budowa lamp fotometrycznych i ich parametry techniczne powinny spełniać wymagania dla wzorców fotometrycznych najwyższej klasy. Użytkowane wzorce fotometryczne są jedynymi, na tym poziomie dokładności, użytkowanym w administracji miar w Polsce.</p>
PAŃSTWOWY WZORZEC ŚWIATŁOŚCI KIERUNKOWEJ / WZORZEC WTÓRNY	
STAN OBECNY	PLANOWANY ROZWÓJ
<p>Grupa pięciu fotometrycznych lamp żarowych o wartości nominalnej napięcia elektrycznego 100 V i mocy 200 W. Niepewność rozszerzona względna: 0,012.</p>	<p>Zakup systemu odczytu położenia i ustalania położenia na ławie 4 m wraz z montażem (2021 r.). Modernizacja stanowiska pomiarowego wzorca państwowego światłości kierunkowej. Utrzymanie systemów przeniesienia jednostek miar od państwowych wzorców jednostek miar i wzorców odniesienia GUM – obecnie istniejący system położenia, w ocenie metrologów GUM wykonujących wzorcowanie jest w złym stanie technicznym i może mieć znaczący wpływ na wyniki wzorcowań i prac badawczo-rozwojowych. Zaproponowane rozwiązanie techniczne zapewni dokładne ustawienie lamp wzorca światłości kierunkowej i głowicy pomiarowej oraz precyzyjny odczyt na ławie fotometrycznej o długości 4 m z niepewnością nie większą niż 1 mm.</p>

WZORZEC WIDMOWEGO WSPÓŁCZYNNIKA PRZEPUSZCZANIA / WZORZEC PIERWOTNY	
STAN OBECNY	PLANOWANY ROZWÓJ
<p>Wzorzec odniesienia jednostki miary widmowego współczynnika przepuszczenia stanowi spektrofotometr wzorcowy realizujący definicję widmowego współczynnika przepuszczenia.</p> <p>Dla zakresu widmowego: od 210 nm do 900 nm odtwarzane wartości: od 0,001 do 1,000</p> <p>Niepewność rozszerzona: $0,0011 \cdot D^6 - 0,0057 D^5 + 0,0129 D^4 - 0,0135 D^3 + 0,0069 \cdot D^2 + 0,001 D + 0,0013$</p> <p>gdzie: widmowy współczynnik przepuszczenia $\tau = 10^{-D}$</p> <p>Dla zakresu widmowego: od 900 nm do 2500 nm odtwarzane wartości: od 0,001 do 1,000</p> <p>Niepewność rozszerzona: $0,0016 \cdot D^5 - 0,0054 \cdot D^4 + 0,0079 \cdot D^3 - 0,0043 \cdot D^2 + 0,0014 D + 0,0066$</p> <p>gdzie: widmowy współczynnik przepuszczenia $\tau = 10^{-D}$.</p>	<p>Bieżące utrzymywanie wzorca.</p> <p>Udział w Porównaniu międzynarodowym EURAMET-u Projekt nr 1412” EURAMET.PR-K6 2015 Key Comparison Spectral Regular Transmittance” (2015-2018).</p> <p>Udział w Porównaniu międzynarodowym uzupełniającym COOMET 640/BY-a/14 (Color transmitted) (2016-2018).</p> <p>Stworzenie krajowego źródła spójności pomiarowej dla użytkowników spektrofotometrów nowej generacji do badań diagnostycznych i ich wzorców kontrolnych (II kw. 2017 r. – IV kw.2021 r.).</p> <p>Ustanowienie państwowego wzorca widmowego współczynnika przepuszczenia obejmującego również wzorcowanie spektrofotometrów nowej generacji i ich wzorców kontrolnych w kraju.</p>
WZORZEC WIDMOWEGO WSPÓŁCZYNNIKA ODBICIA ROZPROSZONEGO / WZORZEC WTÓRNY	
STAN OBECNY	PLANOWANY ROZWÓJ
<p>Wzorzec odniesienia jednostki miary widmowego współczynnika odbicia rozproszonego stanowi wzorzec wykonany ze spektralonu (PTFE) o średnicy 50 mm, grubości 10 mm o nominalnej wartości $\beta(\lambda)$ 0,99 geometria pomiaru $d : 8^\circ$</p> <p>Zakres pomiarowy od 380 nm do 1400 nm, co 5 nm, od 1400 nm do 2400 nm, co 100 nm (380 ÷ 390) nm niepewność rozszerzona 0,004, (390 ÷ 1850) nm niepewność rozszerzona 0,002, (1850 ÷ 2200) nm niepewność rozszerzona 0,005, (2200 ÷ 2300) nm niepewność rozszerzona 0,008, (2300 ÷ 2400) nm niepewność rozszerzona 0,017.</p>	<p>Udział w porównaniach międzynarodowych.</p> <p>Zapewnienie najwyższej jakości metrologicznej wzorca.</p> <p>Przeniesienie wzorcowań najwyższego rzędu z dotychczas użytkowanego sprzętu na nowy spektrofotometr.</p>
WZORZEC WIDMOWEGO WSPÓŁCZYNNIKA LUMINANCJI / WZORZEC WTÓRNY	
STAN OBECNY	PLANOWANY ROZWÓJ
<p>Wzorzec odniesienia jednostki miary widmowego współczynnika luminancji stanowi biała emaliowana płyta w formie kwadratu o boku 108 mm, o nominalnej wartości $\beta(\lambda)$ 0,84.</p> <p>Zakres pomiarowy od 400 nm do 700 nm co 10 nm, (geometria pomiaru $0^\circ : 45^\circ$).</p> <p>Niepewność rozszerzona 0,0076.</p>	<p>Zapewnienie najwyższej jakości metrologicznej wzorca.</p> <p>Przeprowadzanie badań stabilności wzorca.</p>

WZORZEC PARAMETRÓW KOLORYMETRYCZNYCH L*, A*, B* / WZORZEC WTÓRNY	
STAN OBECNY	PLANOWANY ROZWÓJ
<p>Wzorzec odniesienia jednostki miary parametrów kolorymetrycznych L*, a*, b* stanowi zestaw 10 płytek ceramicznych w kształcie kwadratów o boku 102 mm, grubości 9 mm, o barwach Pale Grey, Mid Grey, Deep Grey, Deep Pink, Red, Orange, Bright Yellow, Green, Cyan, Deep Blue). Dla płytek tych wyznaczono parametry kolorymetryczne L*, a*, b* dla dwóch obserwatorów kolorymetrycznych i trzech iluminatorów A, C, D65.</p> <p>Dla wzorca Green w geometrii pomiaru 8°: d niepewność rozszerzona parametrów L*, a*, b* wynosi odpowiednio 0,2; 0,15; 0,2</p>	<p>Zapewnienie najwyższej jakości metrologicznej wzorca.</p> <p>Przeprowadzanie badań stabilności wzorca.</p>
WZORZEC CZUŁOŚCI WIDMOWEJ DLA PROMIENIOWANIA NIEKOHERENTNEGO / WZORZEC WTÓRNY	
STAN OBECNY	PLANOWANY ROZWÓJ
<p>Wzorzec odniesienia jednostki miary czułości widmowej dla promieniowania niekoherentnego stanowi grupa trzech fotodiod (fotodiody krzemowa, germanowa i InGaAs).</p> <p>Dla zakresu widmowego od 400 nm do 800 nm, co 25 nm, Dla zakresu widmowego od 800 nm do 950 nm, co 10 nm, Dla zakresu widmowego od 950 nm do 1000 nm, co 5 nm, Dla zakresu widmowego od 1000 nm do 1600 nm, co 50 nm odtworzane wartości: od 0,05 A/W do 1 A/W. Niepewność rozszerzona względna: 0,003.</p>	<p>Zakup odbiorników pułapkowych typu QED (2021 r.) Modernizacja stanowisk pomiarowych zakresu laserometrii i spektrometrii oraz odtworzenie wyposażenia pomiarowego na stanowisku do realizacji wzorca odniesienia czułości widmowej. Efektem zakupu ma być dostosowanie stanu technicznego stanowiska pomiarowego do aktualnych wymagań i tym samym umożliwienie wywiązywania się GUM z ustawowych obowiązków w zakresie:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wzorcowania wzorców czułości widmowej oraz radiometrów – przekazywania jednostki czułości widmowej stanowiących wzorce odniesienia laboratoriów akredytowanych) – wzorcowania aparatury stosowanej do pomiaru zagrożeń promieniowaniem optycznym na stanowiskach pracy zgodnie z wprowadzonymi do prawodawstwa polskiego dyrektywami europejskimi. <p>Zakup monochromatora z wyposażeniem i oprogramowaniem (2022 r.)</p> <p>Modernizacja stanowisk pomiarowych – odtworzenie wyposażenia pomiarowego na stanowisku do realizacji wzorca odniesienia czułości widmowej. – wzorcowanie wzorców czułości widmowej oraz radiometrów – przekazywania jednostki czułości widmowej stanowiących wzorce odniesienia laboratoriów akredytowanych) – wzorcowania aparatury stosowanej do pomiaru zagrożeń promieniowaniem optycznym na stanowiskach pracy zgodnie</p>

	<p>z wprowadzonymi do prawodawstwa polskiego dyrektywami europejskimi.</p> <p>Nowoczesny monochromator umożliwi udział w pomiarach na wyższym poziomie dokładności i pozwoli zapewnić odniesienie dla pomiarów w laboratoriach akredytowanych oraz laboratoriach metrologii wojskowej.</p>
WZORZEC CZUŁOŚCI WIDMOWEJ DLA PROMIENIOWANIA KOHERENTNEGO/WZORZEC WTÓRNY	
STAN OBECNY	PLANOWANY ROZWÓJ
<p>Wzorzec odniesienia jednostki miary czułości widmowej dla promieniowania koherentnego stanowi grupa trzech fotodiod (fotodiody krzemowa, germanowa i InGaAs).</p> <p>Dla zakresu widmowego od 400 nm do 800 nm, co 12,5 nm, dla zakresu widmowego od 800 nm do 1000 nm, co 5 nm, odtwarzane wartości od 0,3227 A/W do 0,6041 A/W, niepewność rozszerzona od 0,00097 A/W do 0,0054 A/W.</p> <p>Dla zakresu widmowego od 900 nm do 1700 nm, co 10 nm, odtwarzane wartości od 0,3624 A/W do 0,9155 A/W, niepewność rozszerzona od 0,0013 A/W do 0,0076 A/W Dla zakresu widmowego od 200 nm do 400 nm, co 10 nm, odtwarzane wartości od 0,1000 A/W do 0,18035 A/W, niepewność rozszerzona od 0,00040 A/W do 0,0014 A/W.</p> <p>Grupa odbiorników (fotodioda krzemowa, odbiorniki typu pułapka świetlna).</p> <p>Dla promieniowania laserowego: długość fali 488 nm, odtwarzana wielkość 0,3937 A/W; długość fali 514 nm, odtwarzana wielkość 0,4147 A/W; długość fali 632,8 nm odtwarzana wielkość 0,5105 A/W. Niepewność rozszerzona względna: 0,004.</p>	<p>Jak dla pozycji: „wzorzec czułości widmowa widmowej dla promieniowania niekoherentnego”</p>

WZORZEC TEMPERATURY BARWOWEJ/ WZORZEC WTÓRNY	
STAN OBECNY	PLANOWANY ROZWÓJ
<p>Wzorzec odniesienia jednostki miary temperatury barwowej stanowi grupa trzech fotometrycznych lamp żarowych o wartości nominalnej napięcia elektrycznego 100 V i mocy 200 W. Temperatura barwowa: 2042 K, 2353 K, 2600 K, 2856 K. Niepewność rozszerzona 14 K.</p>	<p>Zakup zasilacza stabilizowanego prądu stałego (2021 r.) – modernizacja stanowiska pomiarowego – odtworzenie stanowiska wzorca odniesienia temperatury barwowej) Zapewni to lepszą realizację wymagań normy ISO 17025.</p>
WZORZEC WYSOKIEGO POŁYSKU/ WZORZEC WTÓRNY	
STAN OBECNY	PLANOWANY ROZWÓJ
<p>Wzorzec odniesienia jednostki miary wysokiego połysku składa się z grupy czterech płytek wzorcowych wykonanych ze szkła czarnego oraz połyskomierza laboratoryjnego.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prowadzenie prac studyjnych mających na celu opracowanie metody wyznaczania charakterystyk metrologicznych przyrządów pomiarowych stosowanych do obiektywnej oceny cech fizycznych korelujących z postrzeganiem wzrokowym – określenie wartości połysku na podstawie pomiarów współczynnika załamania (właściwości optyczne materiałów). ▪ Zakup (2021-2022 r.) dedykowanego refraktometru do określania współczynnika załamania światła dla wzorców połysku (szkło czarne).
WZORZEC POMIAROWY LICZBY FAŁOWEJ W ZAKRESIE PODCZERWIENI / WZORZEC WTÓRNY	
STAN OBECNY	PLANOWANY ROZWÓJ
<p>Wzorzec odniesienia jednostki miary liczby falowej w zakresie podczerwieni stanowi wzorzec polistyrenowy liczb falowych wraz ze spektrofotometrem w zakresie promieniowania podczerwonego. Zakres pomiarowy od 4000 cm^{-1} do 400 cm^{-1}. Niepewność rozszerzona od 0,2 cm^{-1} do 0,6 cm^{-1}.</p>	<p>Utrzymanie wzorca na dotychczasowym poziomie pomiarowym.</p>

Dziedzina 7: Masa i wielkości pochodne

Dziedzina obejmuje: masę, gęstość zboża w stanie zsypanym, ciśnienie, siłę, moment siły, twardość. Realizuje pomiary dla wszystkich dziedzin przemysłu, dla sektora rolnego i na potrzeby wymiany handlowej, w obszarze poprawy jakości życia, obejmującym ochronę zdrowia, ochronę środowisk: naturalnego, pracy i domowego oraz zapewnienie bezpieczeństwa publicznego.

DZIAŁALNOŚĆ

1. Utrzymywanie i doskonalenie państwowego wzorca jednostki masy – oraz zapewnienie powiązania z wzorcami innych państw poprzez udział w porównaniach międzynarodowych.
2. Utrzymywanie i doskonalenie państwowego wzorcowego gęstościomierza zbożowego 20 L i zapewnienie jego spójności z wzorcowym gęstościomierzem zbożowym Unii Europejskiej.
3. Utrzymywanie i doskonalenie wzorców odniesienia: jednostki ciśnienia, jednostki siły, jednostki momentu siły, jednostki twardości.
4. Przekazywanie jednostek miary w zakresie dziedzin Samodzielnego Laboratorium Masy.
5. Realizowanie zadań z zakresu prawnej kontroli metrologicznej.
6. Wykonywanie zadania laboratorium badawczego dla modułu B oceny zgodności – badanie typu, dla wag nieautomatycznych (dyrektywa NAWID) i wag automatycznych (dyrektywa MID).
7. Współpraca krajowa i zagraniczna w projektach oraz pracach badawczych, z obszaru metrologii masy i wielkości pochodnych.
8. Wspieranie i rozwój sektora przemysłowego w dziedzinach pomiarowych znajdujących się w kompetencji laboratorium masy.

PLANOWANE DZIAŁANIA

1. Budowa infrastruktury metrologicznej zapewniającej spójność pomiarową w dziedzinie masy po redefinicji kilograma. Zakup automatycznego próżniowego komparatora masy z adiustacją zewnętrzną.
2. Budowa infrastruktury metrologicznej zapewniającej spójność pomiarową w dziedzinie badania wpływu zakłóceń elektrycznych na wskazania wag, w tym zakłóceń od instalacji samochodowej (tzw. badania automotive).
3. Prowadzenie wspólnych badań przyrządów do pomiaru gabarytów pojazdów w ruchu, projekt „HS-WIM” (High Speed Weighing in Motion), obecnie eMIM (electronic measuring in motion) we współpracy z Głównym Inspektoratem Transportu Drogowego (GITD) i Główną Dyрекcją Dróg Krajowych i Autostrad (GDDKiA). Projekt realizowany również w ramach Konsultacyjnego Zespołu Metrologicznego ds. Technologii i procesów przemysłowych w zakresie dynamicznych pomiarów masy całkowitej i nacisków osi pojazdów samochodowych.
4. Budowa infrastruktury metrologicznej zapewniającej spójność pomiarową w dziedzinie ciśnienia. Ustanowienie państwowego wzorca jednostki ciśnienia. Budowa stanowiska pomiarowego w zakresie mikromanometrii. Budowa stanowiska pomiarowego w zakresie ciśnienia dynamicznego.
5. Modernizacja infrastruktury metrologicznej zapewniającej spójność pomiarową w dziedzinie twardości. Dopuszczenie i modernizacja wzorca odniesienia twardości

Rockwella dla skal N i T, zakup lub budowa stanowisk do mikrotwardości, nanotwardości, twardości Leeba i twardości Shore'a (po uprzednim stażu pracownika w PTB)

6. Modernizacja infrastruktury metrologicznej zapewniającej spójność pomiarową w dziedzinie siły oraz momentu siły. Budowa nowego stanowiska wzorcowego/pomiarowego – maszyny obciążnikowej ze wzmocnieniem dźwigniowym oraz automatyzacja sterowania maszyn obciążnikowych w celu usprawnienia procesu wzorcowania. Udział w projektach EMPIR: "Kompleksowy łańcuch spójności pomiarowej dla usług metrologii w dziedzinie siły" - (ComTraForce, 18SIB08) oraz "Łańcuch spójności pomiarowej mocy mechanicznej i elektrycznej do określenia wydajności turbin wiatrowych" - (WindEfficiency, SRT).

WZORCE POMIAROWE

PAŃSTWOWY WZORZEC MASY / WZORZEC WTÓRNY	
STAN OBECNY	PLANOWANY ROZWÓJ
<p>Państwowy wzorzec jednostki masy stanowi prototyp kilograma nr 51 w kształcie platyno-irydowego walca, którego masa wynosi $1 \text{ kg} + 227 \cdot 10^{-9} \text{ kg}$ Złożona niepewność standardowa: $2,3 \cdot 10^{-9} \text{ kg}$</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zakup automatycznego próżniowego komparatora masy z adiacją zewnętrzną, który zapewni możliwość uczestnictwa GUM w pracach badawczo-wdrożeniowych przed i bezpośrednio po przeprowadzeniu redefinicji jednostki masy, a także rolę równorzędnego partnera w międzynarodowych porównaniach kluczowych (BIPM, EURAMET), uzupełniających i bilateralnych. Ponadto zapewni niezależność od innych krajów polskiego systemu miar w obszarze masy i wielkości pochodnych oraz utrzymanie przez GUM zdolności pomiarowych na dotychczasowym poziomie (CMC), co pozwoli uniknąć degradacji kompetencji technicznych w dziedzinie masy. Stanowisko będzie zawierać: <ul style="list-style-type: none"> – komparator masy, – zestaw wzorców masy (15 wzorców kopii 1 kg: 2 walce stalowe, 10 walców z główką, 2 wzorce zespołowe od 100 g do 500 g i 1 kulę krzemową), – moduł pomiarowy wysokiej próżni, – moduł pomiarowy umożliwiający pomiar masy w osłonie gazów obojętnych: argonu i azotu, – moduł pomiarowy umożliwiający badanie własności magnetycznych wzorców masy. ▪ Wzmocnienie współpracy w zakresie dynamicznych pomiarów masy całkowitej i nacisków osi pojazdów samochodowych.

WZORZEC CIŚNIENIA / WZORZEC PIERWOTNY	
STAN OBECNY	PLANOWANY ROZWÓJ
<p>Wzorzec odniesienia jednostki ciśnienia składa się z:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mikromanometru hydrostatycznego o zakresie pomiarowym od 100 Pa do 3500 Pa. Ciśnienie względne, medium: gaz. Niepewność rozszerzona od 0,14 Pa do 0,31 Pa 2. Dwóch zespołów pomiarowych ciśnieniomierza obciążnikowo-tłokowego o łącznym zakresie pomiarowym od $3,5 \cdot 10^{-3}$ MPa do 7,0 MPa. Ciśnienie absolutne i względne, medium: gaz. Niepewność rozszerzona: $(0,2 \text{ Pa} + 2,5 \cdot 10^{-5} \text{ p}) \div (3,0 \cdot 10^{-5} \text{ p})$ 3. Trzech zespołów pomiarowych ciśnieniomierza obciążnikowo-tłokowego o łącznym zakresie pomiarowym od 0,2 MPa do 250 MPa. Ciśnienie względne, medium: olej. Niepewność rozszerzona: $(6 \text{ Pa} + 3,0 \cdot 10^{-5} \text{ p}) \div (2,0 \text{ Pa} \cdot 10^{-4} \text{ p})$. 	<p>Ustanowienie państwowego wzorca jednostki ciśnienia.</p> <p>Zakup pięciu ciśnieniomierzy ob.-tł. o różnych zakresach pomiarowych w pełni automatycznych z kompletnym oprzyrządowaniem (zestaw obciążników, pompy próżniowe, przyrządy do pomiaru warunków środowiskowych i oprogramowanie) co pozwoli na:</p> <ul style="list-style-type: none"> – rozszerzenie zakresów pomiarowych – zarówno dla ciśnienia wysokiego, jak i mikrociśnień, – udoskonalenie metody wzorcowania ciśnieniomierzy obciążnikowo-tłokowych (tzw. cross-floating), – automatyzację stanowisk pomiarowych.
WZORZEC TWARDOŚCI ROCKWELLA / WZORZEC PIERWOTNY	
STAN OBECNY	PLANOWANY ROZWÓJ
<p>Wzorzec odniesienia jednostki miary twardości Rockwella (skale A, B, C, D, F, G, H i K) składa się z:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. twardościomierza podstawowego, 2. interferometru laserowego na bazie lasera He-Ne o długości fali 632,991nm, umożliwiającego pomiar trwałego przyrostu głębokości odcisku z błędami nie przekraczającymi 0,08 μm, 3. kompletu trzech wgłębników diamentowych dla skal A, C, D, 4. wgłębników kulkowych o średnicy kulki: <ul style="list-style-type: none"> – $(1,5875 \pm 0,002)$ mm dla skal B, F, G, – $(3,155 \pm 0,003)$ mm dla skal E, H, K. <p>Zakresy pomiarowe dla skal twardości Rockwella: A, C, D. Niepewność rozszerzona: 0,3 HR, Zakresy pomiarowe dla skal twardości Rockwella B, E, F, G, H, K. Niepewność rozszerzona: 0,4 HR</p>	<p>Utrzymanie właściwości państwowego pierwotnego wzorca twardości Rockwella (pomiar sił obciążających, badania wzorców twardości Rockwella dla skali HRC dla 3 wgłębników); Potwierdzenie najlepszej możliwości wzorcowania na stanowisku Rockwella poprzez udział w porównaniach kluczowych EURAMET CCM.H-K3 dla skali HRC; Budowa wzorca odniesienia twardości Rockwella - skale N, T przy współpracy Politechniki Warszawskiej (wprowadzenie usługi wzorcowania wzorców twardości Rockwella i pomiarów twardości Rockwella w skalach N i T na potrzeby przemysłu i wojska); Aktualizacja definicji Rockwella dla skal: HR15N, HR30N, HR45N w oparciu o definicję Rockwella dla skali HRC, Twardość Leeba: budowa lub zakup stanowiska twardości Leeba do wzorcowania wzorców kalibracyjnych twardościomierzy Leeba stosowanych w przemyśle, Twardość Shore'a: budowa lub zakup stanowiska twardości Shore'a do wzorcowania wzorców twardości gumy stosowanych w przemyśle (współpraca z Instytutem Inżynierii Materiałów Polimerowych i Barwników),</p>

Zakup aparatury do pomiarów grubości warstwy utwardzonej na potrzeby przemysłu.

WZORZEC TWARDOŚCI VICKERSA/WZORZEC PIERWOTNY

STAN OBECNY	PLANOWANY ROZWÓJ
<p>Wzorzec odniesienia jednostki miary twardości Vickersa składa się z:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) twardościomierza podstawowego w zakresie skal HV0,05 do HV0,5, 2) twardościomierza podstawowego typu NBEV 10 w zakresie skal od HV1 do HV10, 3) twardościomierza podstawowego w zakresie skal HV30 do HV100, 4) mikroskopu cyfrowego z kamerą, wyposażonego w wymienne obiektywy o powiększeniu całkowitym 100x, 200x i 500x (do pomiaru przekątnych do 0,5 mm), 5) mikroskopu pomiarowego z wymiennymi obiektywami o powiększeniu całkowitym 100x, 200x (do pomiaru przekątnych większych niż 0,5 mm). <p>Zakresy pomiarowe dla skal twardości Vickersa:</p> <ul style="list-style-type: none"> – od HV0,05 do HV0,1 – niepewność rozszerzona względna $[1,2 + 0,07 / d(\text{mm})]$ %, – od HV0,2 do HV0,5 – niepewność rozszerzona względna $[1,9 + 0,05 / d(\text{mm})]$ %, – od HV1 do HV10- niepewność rozszerzona względna $[1,2 + 0,02 / d(\text{mm})]$ %, – od HV30 do HV100- niepewność rozszerzona względna 2 %. 	<p>Pomiary mikrotwardości poniżej HV0,05 i nanotwardości (zakup odpowiedniej aparatury pomiarowej w celu wykonywania pomiarów na potrzeby przemysłu i wojska).</p>

WZORZEC TWARDOŚCI BRINELLA / WZORZEC PIERWOTNY

STAN OBECNY	PLANOWANY ROZWÓJ						
<p>Wzorzec odniesienia jednostki miary twardości Brinella składa się z:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. twardościomierza z wbudowanym mikroskopem pomiarowym i z wgłębnikami kulkowymi o średnicy kulek 1 mm i 2,5 mm (w zakresie skal twardości Brinella dla obciążeń od 98,07 N do 1839 N), 2. twardościomierza z wgłębnikami kulkowymi o średnicy kulek 10 mm i 5 mm (w zakresie skal twardości Brinella dla obciążeń od 2452 N do 29420 N) 3. mikroskopu cyfrowego z kamerą 4. Zakresy pomiarowe dla skali twardości Brinella i niepewność rozszerzona <table border="1" data-bbox="248 1865 775 2004"> <thead> <tr> <th>Skala twardości Brinella</th> <th>Niepewność (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>HBW 10/3000</td> <td>0,7</td> </tr> <tr> <td>HBW 5/750</td> <td>1,0</td> </tr> </tbody> </table>	Skala twardości Brinella	Niepewność (%)	HBW 10/3000	0,7	HBW 5/750	1,0	<p>jw.</p>
Skala twardości Brinella	Niepewność (%)						
HBW 10/3000	0,7						
HBW 5/750	1,0						

HBW 2,5/187,5	0,8
HBW 1/30	1,0
HBW 10/1000	0,7
HBW 5/250	1,0
HBW 2,5/62,5	0,8
HBW 1/10	1,0
HBW 10/500	0,8
HBW 5/125	1,2
HBW 2,5/31,25	1,0

WZORZEC SIŁY / WZORZEC PIERWOTNY

STAN OBECNY	PLANOWANY ROZWÓJ
<p>Wzorzec odniesienia jednostki miary siły składa się z pięciu stanowisk:</p> <p>1. Maszyna obciążnikowa, wartości obciążeń: (10, 20, ..., 100) N, 120 N, 140 N, 150 N, 160 N, 180 N, 200 N, 220 N, (250, 300, ..., 500) N. Niepewność rozszerzona względna: $6 \cdot 10^{-5}$</p> <p>2. Maszyna obciążnikowa, wartości obciążeń: (100, 150, ..., 500) N, (600, 700, ..., 1000) N, (1250, 1500, ..., 3000) N, (3500, 4000, ..., 5000) N; dodatkowe obciążenia: 6,25 N, 12 N, 24 N, 50 N, 122 N. Niepewność rozszerzona względna: $6 \cdot 10^{-5}$</p> <p>3. Maszyna obciążnikowa, wartości obciążeń: (1, 2, ..., 10) kN, 12 kN, 15 kN, 18 kN, 20 kN, 21 kN, 24 kN, 25 kN, 27 kN, (30, 35, ..., 55) kN; dodatkowe obciążenia: 129,2 N, 225,8 N, 387 N, 451,7 N. Niepewność rozszerzona względna: $1 \cdot 10^{-4}$</p> <p>4. Maszyna obciążnikowa, wartości obciążeń: (10, 20, ..., 60) kN, (110, 160, ..., 460) kN; (10, 20, ..., 70) kN, (120, 170, ..., 470) kN; (10, 20, ..., 80) kN, (130, 180, ..., 480) kN; (10, 20, ..., 90) kN, (140, 190, ..., 490) kN; (10, 20, ..., 100) kN, (150, 200, ..., 500) kN. Niepewność rozszerzona względna: $6 \cdot 10^{-5}$</p> <p>Wzorzec wtórny</p> <p>1. Maszyna hydrauliczna z układem odniesienia typu build-up. Zakres pomiarowy od 100 kN do 3000 kN. Niepewność rozszerzona względna: $5 \cdot 10^{-4}$</p>	<p>Budowa nowego stanowiska wzorcowego /pomiarowego – maszyna obciążnikowa ze wzmocnieniem dźwigniowym, zakres pomiarowy od 1 kN do 1000 kN, w celu utrzymania posiadanych zdolności pomiarowych.</p> <p>Zakup oprogramowania specjalistycznego.</p> <p>Automatyzacja sterowania maszyn obciążnikowych w celu usprawnienia procesu wzorcowania.</p>

WZORZEC MOMENTU SIŁY / WZORZEC WTÓRNY	
STAN OBECNY	PLANOWANY ROZWÓJ
<p>Wzorzec odniesienia jednostki momentu siły jest to stanowisko z układem odniesienia.</p> <p>Zakres pomiarowy od 5 N·m do 5000 N·m.</p> <p>Niepewność rozszerzona względna przy wzorcowaniu momentomierzy:</p> <p>8·10⁻⁴ w zakresie pomiarowym od 5 N·m do 10 N·m,</p> <p>4·10⁻⁴ w zakresie pomiarowym od 10 N·m do 5000 N·m.</p> <p>Niepewność rozszerzona względna przy wzorcowaniu kluczy dynamometrycznych referencyjnych:</p> <p>2·10⁻³ w zakresie pomiarowym od 5 N·m do 10 N·m,</p> <p>1·10⁻³ w zakresie pomiarowym od 10 N·m do 5000 N·m.</p>	<p>Zakup przetwornika momentu siły do 20 N·m do pomiarów niskiego momentu obrotowego jak również prędkości obrotowej lub kąta obrotu, który będzie użyty jako wzorzec odniesienia po wzorcowaniu w PTB.</p>

Dziedzina 11: Wsparcie przemysłu

Działalność skierowana jest na aktywizację, inicjowanie i koordynowanie działań laboratoriów, mająca na celu wspieranie przemysłu, w szczególności we wdrażaniu i stosowaniu nowoczesnych technologii w różnych gałęziach gospodarki. Łączenie kompetencji z obszarów przekrojowych dla poszczególnych dziedzin metrologii pozwala zarówno na koordynację usług Urzędu dla kluczowych sektorów gospodarki, jak również jest stanowi wsparcie rozwoju niezbędnych w dzisiejszym świecie technologii cyfrowych.

DZIAŁALNOŚĆ

Technologie Cyfrowe

1. Badania kas rejestrujących i oprogramowania przyrządów pomiarowych.
2. Rozwój i harmonizację metodyki badań oprogramowania i bezpieczeństwa cyfrowego przyrządów pomiarowych i kas rejestrujących.
3. Wsparcie dla nowoczesnych technologii cyfrowych w konstrukcji przyrządów i układów pomiarowych podlegających prawnej kontroli metrologicznej i kas rejestrujących, w szczególności poprzez budowę systemu regulacyjnego i certyfikacyjnego.
4. Opracowywanie i standaryzacja rozwiązań z zakresu bezpieczeństwa cyfrowego przyrządów pomiarowych.
5. Projektowanie, przygotowanie, utrzymanie i rozwój oprogramowania metrologicznego oraz innych narzędzi informatycznych na potrzeby Urzędu w zakresie automatyzacji stanowisk pomiarowych, analizy i przetwarzania danych, wspomaganie procesów decyzyjnych.

Utrzymanie i Rozwój Infrastruktury Metrologicznej

1. Automatyzacja stanowisk laboratoryjnych, rozwój metod analizy i przetwarzania danych pomiarowych oraz wspomaganie procesów decyzyjnych z wykorzystaniem autorskich rozwiązań informatycznych.
2. Projektowanie, wykonanie w technologii obróbki mechanicznej oraz technologii druku 3D,

elementów mechanicznych oraz utrzymanie aparatury badawczej Samodzielnych Laboratoriów.

3. Wykorzystanie metod sztucznej inteligencji w metrologii.

PLANOWANE DZIAŁANIA

Technologie Cyfrowe

1. Opracowanie i rozwój metodyki badań kas rejestrujących mających postać oprogramowania.
2. Rozwój rozwiązań z zakresu bezpieczeństwa cyfrowego kas rejestrujących mających postać oprogramowania.
3. Przygotowanie regulacji wspierających opracowanie i dopuszczenie przyrządów pomiarowych wykorzystujących technologie cyfrowe, opartych o konstrukcję rozproszoną i wykorzystujących otwarte platformy sprzętowe, w celu zapewnienia ich bezpieczeństwa cyfrowego oraz ujednolicenia przepisów dotyczących stosowania technologii cyfrowych w przyrządach pomiarowych.
4. Udział w pracach na rzecz wdrożenia liczników zdalnego odczytu w infrastrukturze dystrybucji energii elektrycznej - zapewnienie wykorzystania danych pomiarowych i eksploatacyjnych przesyłanych z przyrządów pomiarowych i rejestrowanych w Centralnym Systemie Informacji Rynku Energii dla potrzeb nadzoru metrologicznego.
5. Opracowanie założeń i wszczęcie działań na rzecz stworzenia Centralnego Systemu Metrologicznego jako wsparcia procesów usługowych i badawczych.

Utrzymanie i Rozwój Infrastruktury Metrologicznej

1. Projekty, wdrożenia, utrzymanie specjalistycznego oprogramowania automatyzujące pomiary, analizę danych i wspierające podejmowanie decyzji w tym z obszaru tzw. sztucznej inteligencji.
2. Zwiększenie wykorzystania technologii druku 3D w konstrukcji stanowisk pomiarowych,
3. Rozwój możliwości wytwórczych poprzez rozbudowę parku maszynowego obrabiarek mechanicznych, w szczególności wdrożenie obrabiarek numerycznych.
4. Projekt i budowa stanowiska badań laboratoryjnych do certyfikacji zegarków w ramach rozszerzania oferty usług GUM.

Rozwój Usług Metrologicznych

1. Identyfikacja kierunków rozwoju metrologii oraz obszarów zastosowania metrologii (tzw. pathfinder metrology) wspierających funkcjonowanie i rozwój przemysłu i gospodarki poprzez udział w pracach organizacji metrologicznych i gospodarczych.
2. Identyfikacja nowych technologii i zapewnienie wsparcia ich rozwoju usługami metrologicznymi, w szczególności w obszarach technologii kosmicznych i satelitarnych, energii, środowiska i zdrowia oraz rozwiązań autonomicznych w transporcie.
3. Identyfikacja, inicjowanie i koordynowanie rozwiązywania problemów metrologicznych gospodarki i przemysłu poprzez koordynowanie prac badawczych i rozwoju usług Urzędu poprzez działania Zespołu Konsultacyjnego.

Załącznik 7 LISTA I HARMONOGRAM DZIAŁAŃ GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR

Załącznik 7 LISTA I HARMONOGRAM DZIAŁAŃ GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR - ANEKS II

Załącznik obejmuje tylko wybrane działania główne, które są niezbędne do realizacji strategicznego planu działania GUM, zakładającego rozwój instytucji. Pozostałe podstawowe działania wynikające z bieżącej działalności oraz ich finansowanie będą zawarte w rocznych planach działalności GUM, w oparciu o plan budżetu 64 części.

Numery w kolumnie "Lp." są numerami działań w znowelizowanym załączniku. Numery w nawiasach to numery działań w pierwszej wersji Strategii.

Cel 1. Technologicznie zaawansowane wzorce pomiarowe zapewniające efektywne działanie polskiej gospodarki oraz zaspokajające potrzeby społeczne oraz odpowiednią jakość życia
 Cel 2. Wysoka pozycja w organizacjach międzynarodowych
 Cel 3. Pogłębiona współpraca oraz transfer wiedzy i technologii wynikające z rosnących potrzeb polskiego przemysłu i społeczeństwa
 Cel 4. Szeroka oferta i wysoka jakość usług

Cel 5. Kompetentny, nastawiony na rozwój, dobrze zmotywowany personel, przygotowany do realizacji zadań na rzecz innowacyjnej i konkurencyjnej gospodarki
 Cel 6. Dobrze zorganizowana sieć placówek terenowych posiadająca odpowiednie do zadań zaplecze infrastrukturalne, techniczne i kadrowe
 Cel 7. Spójne regulacje rynku, przyjazne dla rozwoju krajowego przemysłu i działalności gospodarczej
 Cel 8. Efektywny system ochrony bezpieczeństwa gospodarczego i technicznego państwa oraz interesów obywateli

Lp.	Cel Nr	Działanie	Termin rozpoczęcia	Termin zakończenia	Jednostka odpowiedzialna	Partnerzy	Wydatki materialne/inwestycje/PLN				Źródło finansowania
							2018	2019	2020	2021	
1	1	Budowa nowoczesnego kampusu zaawansowanych technologicznie laboratoriów badawczo-pomiarowych celu zapewnienia odpowiednich warunków do przeprowadzania precyzyjnych i dokładnych pomiarów. Zakończenie pierwszej fazy projektu budowy.	2018	2021	BDG	Ministerstwo Rozwoju Ministerstwo Finansów	0,00	940 494,00	5 941 000,00	22 115 000,00	Europejskie Fundusze Strukturalne GUM
2	1	Modernizacja i rozbudowa infrastruktury metrologicznej zapewniającej spójność pomiarową w dziedzinie audiometrii. Działanie ma na celu: <ul style="list-style-type: none"> • Poprawienie jakości badań audiologicznych w Polsce poprzez wsparcie metrologiczne instytucji i laboratoriów zajmujących się badaniem i sprawdzaniem urządzeń audiometrycznych oraz ochroną i badaniami słuchu • Wsparcie polskiego producenta audiometrów w procesie oceny zgodności audiometrów z wymaganiami dyrektywy o wyrobach medycznych • Zapewnienie wiarygodności i bezpieczeństwa badań audiologicznych przeprowadzanych z zachowaniem spójności pomiarowej. Działanie dotyczy modernizacji i rozbudowy stanowiska do wzorcowania wzorców stosowanych w audiometrii – symulatorów ucha oraz sprzęgaczy mechanicznych i obejmuje zakup nowoczesnej aparatury do analizy sygnałów, rozszerzenie zakresu wzorcowania o pomiar impedancji akustycznej zgodnie z normą PN-EN 60318-1 Symulatory głowy i ucha ludzkiego, która weszła w życie w 2010 r. oraz modyfikację metodyki wzorcowania sprzęgaczy mechanicznych (sztucznych mastoidów).	2017	2020	L1	- polski producent VIDEOMED - laboratoria zajmujące się badaniem i sprawdzaniem aparatury audiometrycznej (laboratoria akredytowane, laboratoria serwisowe) - instytuty naukowo-badawcze prowadzące badania w dziedzinie audiologii	-	-	-	-	GUM
3	1	Budowa infrastruktury metrologicznej zapewniającej spójność pomiarową w dziedzinie drgań mechanicznych w zakresie uderów. Budowa stanowiska pomiarowego do wzorcowania przetworników uderów zgodnie z normą ISO 16063- 22 Działanie ma na celu: <ul style="list-style-type: none"> • Wsparcie metrologiczne dla przemysłu i instytucji, zainteresowanych pomiarami drgań i uderów o bardzo dużych przyspieszeniach - w dziedzinie motoryzacji, transportu, górnictwa, wojska, budownictwa (crash-test, monitoring maszyn i urządzeń, odstrzały w kopalniach, kamieniołomach). • Wsparcie metrologiczne dla instytucji i laboratoriów zajmujących się ochroną bezpieczeństwa i zdrowia , w tym w środowisku pracy - zapewnienie w Polsce rzetelności i wiarygodności pomiarów uderów. 	2017	2020	L1	- instytuty naukowo- badawcze i uczelnie wyższe prowadzące badania w dziedzinie drgań mechanicznych i uderów, m.in. CIOP, UDT, GIG, instytuty wojskowe - laboratoria akredytowane	142 330,96	-	-	-	GUM

4	1	<p>Budowa infrastruktury metrologicznej zapewniającej spójność pomiarową w warunkach akustycznego pola swobodnego. Budowa komór bezechowych oraz stanowisk pomiarowych do badań w polu swobodnym.</p> <p>Działanie ma na celu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wsparcie polskich producentów (SVANTEK, SONOPAN) poprzez zapewnienie możliwości współpracy w zakresie badań aparatury akustycznej w polu swobodnym oraz możliwości badania typu mierników poziomu dźwięku w pełnym zakresie, zgodnie z aktualnym rozporządzeniem. • Wsparcie metrologiczne dla instytucji i laboratoriów zajmujących się ochroną środowiska naturalnego i środowiska pracy przed hałasem - zapewnienie w Polsce rzetelności i wiarygodności pomiarów hałasu. • Udział w projektach badawczych związanych z ochroną środowiska naturalnego i środowiska pracy przed hałasem. 	2018	2023	L1	<p>- polscy producenci: SVANTEK, SONOPAN, - instytuty naukowo- badawcze i uczelnie wyższe prowadzące badania w dziedzinie akustyki m.in. CIOP, IOŚ, IMP, GIG, ITB, PW, PWr, UAM, AGH -laboratoria akredytowane</p>	229 395,00	-	-	-	Europejskie Fundusze Strukturalne GUM
5	1/2	<p>Budowa infrastruktury metrologicznej i kompetencji personelu w dziedzinie ultradźwięków w zastosowaniach medycznych</p> <p>Działanie ma na celu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zapewnienie w Polsce spójności pomiarowej w dziedzinie ultradźwięków medycznych - budowa wzorców pomiarowych: wzorca pierwotnego mocy ultradźwiękowej oraz wzorca wtórnego ciśnienia akustycznego w wodzie • Wsparcie polskich producentów aparatury ultradźwiękowej (ECHO SON, Dramiński, OPTEL, SONOMED) poprzez zapewnienie możliwości współpracy oraz możliwości przeprowadzenia badań ultradźwiękowych urzędów medycznych zgodnie z normami zharmonizowanymi z dyrektywą medyczną • Wsparcie metrologiczne instytucji i laboratoriów zajmujących się badaniem ultradźwiękowych urządzeń medycznych będących w użytkowaniu - rzetelność i bezpieczeństwo badań i terapii ultradźwiękowej • Wsparcie instytucji naukowo-badawczych (np. IPPT PAN) prowadzących zaawansowane badania w zakresie ultradźwięków w zastosowaniach medycznych • Udział w projektach badawczych, w tym EMPIR (2019: SRT-r01 – Development of expanded metrological capability for medical ultrasound) 	2018	2023	L1	<p>- polscy producenci aparatury ultradźwiękowej diagnostycznej i terapeutycznej: ECHO SON, Dramiński, OPTEL, SONOMED, - instytuty naukowo- badawcze i uczelnie wyższe prowadzące badania w dziedzinie ultradźwięków, m.in. IPPT PAN, PWr, UAM, PW, - laboratoria zajmujące się badaniem i sprawdzaniem parametrów aparatury ultradźwiękowej</p>	-	-	2 500 000,00	-	GUM/ EMPIR
6	1	<p>Rozbudowa i modernizacja infrastruktury metrologicznej zapewniającej spójność pomiarową w dziedzinie akustyki w zakresie częstotliwości infraczerwonych</p> <p>Działanie ma na celu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wsparcie polskich producentów aparatury akustycznej poprzez zapewnienie spójności pomiarowej w zakresie częstotliwości infraczerwonych. • Zapewnienie rzetelnych i wiarygodnych pomiarów infraczerwonych pochodzących ze środowiska naturalnego lub wynikających z działalności człowieka • Wsparcie instytucji badawczo - naukowych prowadzących badania dotyczące hałasu infraczerwonego, zarówno na stanowiskach pracy, jak i w środowisku naturalnym 	2018	2021	L1	<p>- polscy producenci: SVANTEK, SONOPAN, - instytuty naukowo- badawcze i uczelnie wyższe prowadzące badania w dziedzinie akustyki m.in. CIOP, IOŚ, IMP, GIG, ITB, PW, PWr, UAM, AGH - laboratoria akredytowane</p>	-	-	-	-	GUM
7	1/3	<p>Modernizacja stanowisk pomiarowych w kierunku możliwości wzorcowania systemów przetworników cyfrowych stosowanych w dziedzinie akustyki i drgań mechanicznych</p> <p>Systemy przetworników cyfrowych, są i będą coraz częściej i powszechniej stosowane w pomiarach w dziedzinie akustyki, ultradźwięków i drgań mechanicznych. Ze względu na brak dostępu do sygnału analogowego w takich systemach może on być taktowany jedynie jako "czarna skrzynka" z wyjściem w postaci strumienia danych cyfrowych.</p> <p>Działanie ma na celu taką modernizację stosowanych obecnie analogowych systemów pomiarowych, aby możliwe było wzorcowanie przetworników cyfrowych i przyrządów wyposażonych w takie przetworniki metodą porównawczą. Działanie będzie dużym wsparciem dla polskich producentów aparatury akustycznej i do pomiaru drgań i będzie prowadzone we współpracy z tymi producentami. Działanie związane jest z zatrudnieniem personelu w Pracowni Akustyki: 1 osoba - cały etat.</p>	2021	2023	L1	<p>- polscy producenci: SVANTEK, SONOPAN, - laboratoria akredytowane, -instytucje zajmujące się ochroną środowiska naturalnego i środowiska pracy</p>	-	-	-	50 000,00	GUM

8	1	<p>Budowa infrastruktury metrologicznej zapewniającej spójność pomiarową w zakresie bardzo dużych wartości ciśnienia akustycznego.</p> <p>Działanie ma na celu zapewnienie rzetelności pomiarów w zakresie bardzo dużych wartości ciśnienia akustycznego, związanych głównie z hałasem o charakterze impulsowym, towarzyszącym działalności wojskowej. Działanie wpisuje się bardzo dobrze w problematykę ochrony słuchu w służbie wojskowej, w tym problematykę zapobiegania uszkodzeniu i utracie słuchu.</p> <p>Działanie obejmuje budowę stanowiska pomiarowego umożliwiającego wzorcowanie mikrofonów w zakresie bardzo dużych wartości ciśnienia akustycznego, badanie zakresu liniowości mikrofonów i mierników poziomu dźwięku w tym zakresie, a także badanie zniekształceń nieliniowych.</p>	2021	2023	L1	<p>polscy producenci: SVANTEK, SONOPAN,</p> <p>- wojsko,</p> <p>- instytuty naukowo- badawcze i uczelnie wyższe prowadzące badania w dziedzinie akustyki</p> <p>- laboratoria akredytowane</p>	-	-	-	500 000,00	GUM
9	1	<p>Budowa infrastruktury metrologicznej zapewniającej spójność pomiarową w dziedzinie drgań mechanicznych w zakresie drgań sejsmicznych. Budowa stanowiska pomiarowego do wzorcowania przetworników sejsmicznych i geofonów .</p> <p>Działanie ma na celu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wsparcie metrologiczne dla przemysłu i instytucji, zajmujących się pomiarami drgań o bardzo niskich częstotliwościach – w dziedzinach takich jak górnictwo, budownictwo, transport szynowy, geologia (np. szkody górnicze, wpływ budowy metra na budynki, ruchy sejsmiczne) • Zapewnienie w Polsce rzetelności i wiarygodności pomiarów drgań w zakresie częstotliwości sejsmicznych. 	2021	2023	L1	<p>- instytuty naukowo- badawcze i uczelnie wyższe prowadzące badania w dziedzinie drgań sejsmicznych np. GIG, AGH, Instytut Kolejnictwa, Instytut Pojazdów Szynowych, instytuty wojskowe</p> <p>- laboratoria akredytowane</p>	-	-	1 010 000,00	-	GUM
10	1	<p>Budowa infrastruktury metrologicznej w dziedzinie akustyki podwodnej. Utworzenie Pracowni Akustyki Podwodnej w Laboratorium Akustyki i Drgań GUM, z tymczasową siedzibą w Okręgowym Urzędzie Miar w Gdańsku”</p>	2018	2023	L1	<p>w ramach grupy roboczej ds. Akustyki podwodnej</p>	-	-	500 000,00	-	GUM + środki zewnętrzne
11 (10)	1/2/3	<p>Modernizacja i utrzymanie ciągłości pracy infrastruktury technicznej państwowego wzorca czasu i częstotliwości.</p> <p>Działanie niezbędne do zapewnienia ciągłości wyznaczania i dystrybucji czasu urzędowego (administracja, służby państwowe, transport, sektor finansowy, całe społeczeństwo), wsparcia realizacji państwowego wzorca długości, wzorca napięcia elektrycznego stałego i przemiennego (przemysł, inteligentna fabryka, rozwój nowych technologii), rozwoju światłowodowych technologii precyzyjnego transferu czasu i częstotliwości (telekomunikacja, techniki satelitarne, sektor wojskowy).</p>	2018	2021	L2		1 566 744,78	134 070,00	440 000,00	2 500 000,00	POPC, GUM
12 (11)	1/2/3	<p>Rozwijanie światłowodowych i satelitarnych metod transferu czasu.</p> <p>Działanie niezbędne do utrzymania znaczącej roli Polski w tym zakresie, wsparcia sektora komercjalizującego i rozwijającego wypracowywane rozwiązania (wysokiej jakości produkty sprzedawane na całym świecie), uniknięcia wpadnięcia w pułapkę średniego rozwoju, wsparcia sektora telekomunikacyjnego, satelitarnego, wojskowego, a także sektora finansowego (niezależne od sygnałów GNSS źródło synchronizacji do wiarygodnego czasu).</p>	2017	2021	L2	<p>AOS CBK PAN, AGH, PCS, Orange, PiKTime, It, WAT</p>	-	-	-	-	
13 (12)	3/4/8	<p>Rozwijanie systemów dystrybucji i synchronizacji do czasu urzędowego.</p> <p>Działanie niezbędne do zapewnienia bezpieczeństwa i integralności państwowych systemów gromadzenia i udostępniania danych (znakowanie wiarygodnym i zaufanym czasem w procesie pobierania i przetwarzania danych), zapewnienia integralności danych gromadzonych przez służby państwowe (policja, Inspekcja Transportu Drogowego, Izba Skarbowa), podniesienie bezpieczeństwa operacji i usług świadczonych drogą elektroniczną (e-Państwo).</p>	2017	2021	L2	<p>It, Elproma, PiKTime, AOS CBK PAN, NBP</p>	70 197,78		200 000,00	400 000,00	POPC, GUM
14 (13)	1	<p>Budowa stanowiska do pomiarów zapylenia powietrza atmosferycznego.</p> <p>Działanie odpowiada na krajowe potrzeby w zakresie monitorowania środowiska i zmian klimatu oraz ochrony zdrowia. Obecność pyłów zawieszonych w powietrzu atmosferycznym ma bowiem negatywny wpływ na środowisko naturalne oraz zdrowie człowieka. Rozwijanie metod pomiarowych w tym obszarze może pozwolić na wskazanie najważniejszych źródeł zanieczyszczeń powietrza i umożliwić precyzyjne interwencje mające na celu poprawę jakości powietrza.</p> <p>Projekt realizowany w ramach Konsultacyjnego Zespołu Głównego Urzędu Miar ds. energii i ochrony środowiska.</p>	2018	2021	L3	<p>Instytut Fotonowy, producenci i przedstawiciele sprzętu pomiarowego (KμK, NGLab); Inspektoraty Ochrony środowiska (GIOŚ, WIOŚ)</p>	385 242,15	-	-	-	GUM

15 (14)	1	Opracowanie nowych pierwotnych materiałów odniesienia – substancje o wysokiej czystości. Pierwotne materiały odniesienia jednostki miary liczności materii, mola, przekazując tę jednostkę od wzorca państwowego do układów pomiarowych laboratoriów wzorcujących i badawczych, zapewniają spójność pomiarową wyników ilościowych analiz chemicznych z jednostką SI.	2018	2021	L3				50 000,00	50 000,00	GUM
16 (15)	1	Opracowanie metodyki wytwarzania i certyfikacji nowych wielopierwiastkowych matrycowych materiałów odniesienia. Działanie to odpowiada na zapotrzebowanie Krajowej Inteligentnej Specjalizacji w obszarze biogospodarki rolno-spożywczej i środowiskowej (pod kątem monitorowania wysokiej jakości wód pitnych dla przemysłu spożywczego oraz przedsiębiorstw wodociągowych) oraz w obszarze surowców naturalnych i gospodarki odpadami (w badaniach związanych z technologią przetwarzania i odzyskiwania wody oraz zmniejszających ich zużycie).	2018	2021	L3		149 814,00		50 000,00	50 000,00	GUM/NCBR (?)
17 (23)	1	Przebadanie i wdrożenie metody wyznaczenia wartości współczynnika załamania światła ciekłych wzorców refraktometrycznych metodą goniometryczną. Rozwój technologii umożliwia produkcję refraktometrów o coraz wyższych rozdzielczościach. W związku z tym zachodzi konieczność stworzenia możliwości wykonywania wzorcowania wzorców refraktometrycznych z dokładnością co najmniej 1×10 ⁻⁶ . Refraktometry są powszechnie stosowane w przemyśle spożywczym, chemicznym, kosmetycznym, farmaceutycznym oraz w wielu laboratoriach inspekcyjnych i kontrolnych. Możliwość dokładniejszych pomiarów przełoży się między innymi na jakość produkowanej żywności i leków.	2018	2021	L3						GUM
18 (39)	1	Modernizacja infrastruktury metrologicznej zapewniającej spójność pomiarową w dziedzinie gęstości. Automatyzacja stanowisk pomiarowych ważenia hydrostatycznego i budowa nowych stanowisk pomiarowych	2019	2021	L3				200 000,00	100 000,00	Wszystkie źródła finansowania
19 (40)	1	Opracowanie i budowa stanowiska zapewniającego spójność w pomiarach cieczy nienewtonowskich. Zakup wiskozymetru rotacyjnego zapewni spójność pomiarową dla powszechnie stosowanego w przemyśle wiskozymetru, do pomiarów charakteryzujących ciecz nienewtonowskie, dla próbek przemysłowych takich jak: kosmetyki, artykuły farmaceutyczne, produkty spożywcze, farby, powłoki, kleje polimery, oleje oraz stopione szkła.	2018	2021	L3				450 000,00		Wszystkie źródła finansowania
20 (50)	1, 2	Rozwój i udoskonalenie metod pomiarowych dla zastosowań medycznych i laboratoryjnych związanych z wyznaczeniem mikroobjętości. Etap I: Modernizacja stanowiska do wyznaczenia objętości mikropipet tłokowych z wykorzystaniem mikrowagi z pułapką parową o obciążeniu maksymalnym 22 g i dokładności odczytu 1 µg. Etap II: Modernizacja i automatyzacja systemu zbierania i przetwarzania danych pomiarowych (np. pomiarów temperatury) oraz poprawa warunków środowiskowych pomieszczeń laboratoryjnych (montaż bez wiatrowej instalacji klimatycznej z automatycznymi czujnikami do pomiaru temperatury powietrza, ciśnienia i wilgotności). Etap III. Opracowanie rozwiązań dla zastosowań medycznych i laboratoryjnych dotyczących wzorcowania biuret i dozowników tłokowych (automatycznych) o pojemnościach nominalnych od 1 µl do 10 000 µl oraz wzorcowania pipet wielokanałowych, w tym metod pomiarowych i metod szacowania niepewności	2017	2022	L3				80 000,00		GUM
21 (16)	1	Budowa nowego stanowiska pomiarowego na bazie multisensorowej maszyny pomiarowej. Analizując zapytania ofertowe klientów z przemysłu, w Polsce istnieje potrzeba uruchomienia stanowiska służącego do pomiaru elementów oraz wzorcowania wzorców o małych wymiarach stosowanych np. do wzorcowania kamer CCD, wzorców do wzorcowania tomografów przemysłowych wykorzystywanych w przemyśle maszynowym, motoryzacyjnym, lotniczym.	2018	2020	L4		958 170,00				GUM

22 (17)	1	Rozwój możliwości pomiarowych w dziedzinie nanometrologii. W ramach działania planuje się zakup/budowę mikroskopu AFM. W chwili obecnej istnieje bardzo duże zainteresowanie pomiarami i analizą nanostruktur powierzchni (kształt, chropowatość) w przemyśle medycznym np. implanty, elektronicznym np. grafen oraz motoryzacyjnym.	2019	2023	L4	Politechnika Wroclawska	-	-	-	1 400 000,00	GUM
23 (18)	1	Modernizacja państwowego wzorca długości. Działanie zapewni ciągłość odtwarzania jednostki długości w kraju i zwiększenie możliwości pomiarowych poprzez poszerzenie zakresu pomiarowego państwowego wzorca zapewniającego możliwość pomiaru częstotliwości optycznych stosowanych w telekomunikacji. Zachodzące zmiany w branży telekomunikacyjnej wiążą się z koniecznością modernizacji państwowego wzorca jednostki długości. Wykorzystywane w telekomunikacji częstotliwości promieniowania laserowego wymagają szerszego zakresu pomiarowego w celu zaspokojenia rosnących potrzeb przemysłu telekomunikacyjnego.	2018	2021	L4		69 453,87	149 985,00	50 000,00	2 000 000,00	GUM
24 (20)	1	Rozwój nowych metod pomiarowych na potrzeby geodezji. Rosnące zapotrzebowanie branży geodezyjnej wiąże się z koniecznością budowy nowych układów pomiarowych. Rosnąca dokładność interferencyjnych pomiarów geodezyjnych oraz konieczność ich przeprowadzania w warunkach odbiegających od laboratoryjnych wymaga opracowania i wdrożenia układów pomiarowych kompensujących zmienne warunki środowiskowe.	2018	2022	L4	Polskie przedsiębiorstwa geodezyjne m.in. WPG SA, GUGIK, Instytut Geodezji i Kartografii, Politechnika Warszawska	-	-	-	-	GUM
25 (21)	1	Udział w projekcie wykorzystania mikroukładów elektromechanicznych do zapewnienia wzorców wymiarów dla użytkowników mikroskopów bliskich oddziaływań i mikroskopów elektronowych. Projekt ma na celu wsparcie użytkowników mikroskopów sił atomowych. Działanie podjęte podczas prac zespołu konsultacyjnego ds. infrastruktury i zastosowań specjalnych.	2018	2020	L4	Politechnika Wroclawska, Instytut Technologii Elektronowej	-	-	-	-	NCBR
26 (22)	1	Budowa interferencyjnego stanowiska pomiarowego do wzorcowania wzorców kalibracyjnych dwuwymiarowych. Budowa ma na celu stworzenie możliwości pomiaru wzorców kreskowych 2D. powszechnie używanych w przemyśle medycznym, lotniczym i motoryzacyjnym. Konieczność stworzenia nowego stanowiska pomiarowego spowodowana jest rosnącą liczbą zapytań z klientów przemysłu o możliwości wzorcowania tego typu wzorców.	2020	2021	L4		-	-	-	500 000,00	GUM
27 (56)	1	Budowa stanowiska do badania prędkościomierzy kontrolnych (instalowanych na odcinku drogi) do pomiaru wartości prędkości średniej pojazdów w ruchu drogowym wykorzystującego zegar czasu rzeczywistego. Realizacja zadania obejmuje zakup zegara czasu rzeczywistego i wdrożenie metody pomiarowej wykorzystywanej podczas badań zatwierdzenia typu prędkościomierzy odcinkowych do pomiaru prędkości średniej na długich odcinkach drogi.	2017	2020	L4		68 880,00	-	-	-	GUM
27 (25)	1 i 8	Budowa stanowiska do pomiarów bardzo małych mocy i energii elektrycznej prądu przemiennego. Budowa stanowiska wynika z zapotrzebowania i jest spowodowana potrzebami przemysłu elektronicznego i elektrycznego zwłaszcza zakładów produkujących urządzenia z wbudowanymi układami czuwania tak zwanymi Stand-by. Jest to związane z koniecznością badania takich układów na spełnienie obowiązujących norm w celu certyfikacji wyrobów przed wprowadzeniem ich do obrotu. Działanie związane z budową stanowiska przyczyni się do rozwoju gospodarki poprzez produkcję i obrót urządzeń wyposażonych w układy Stand-by.	2017	2018	L5		-	-	-	-	100 000,00 GUM

28 (26)	1	<p>Budowa kwantowego wzorca do odtwarzania jednostki miary napięcia elektrycznego przemiennego.</p> <p>Budowa wzorca jest jednym z bardzo ważnych celów strategicznych GUM. Umożliwi przekazywanie spójności pomiarowej do laboratoriów naukowych, badawczych i przemysłowych z bardzo dużą dokładnością pomiarów i bardzo małą niepewnością. Po zbudowaniu wzorca GUM wniesie istotny udział w rozwój innowacyjnej i konkurencyjnej gospodarki.</p>	2017	2022	L5		-	-	3 150 000,00	-	<p>budżet GUM. Istnieje możliwość pozyskania środków z NCBiR. Zawiązanie konsorcjum w składzie</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.GUM 2. Politechnika Śląska 3. KrioSystem firma z Wrocławia 4. Politechnika Wroclawska
29 (27)	1	<p>Modernizacja nowoczesnego wzorca mocy i energii prądu przemiennego (rozszerzenie zakresu na duże prądy do 200 A).</p> <p>Zbudowanie wzorca zapewni laboratoriom naukowym, badawczym i przemysłowym spójność pomiarową dla pomiarów mocy i energii w zakresie dużych prądów, obecnie GUM zapewnia spójność w tej dziedzinie w zakresie do 100 A. Zbudowanie wzorca jest niezbędne dla zapewnienia dokładnych pomiarów w zakresie pomiaru mocy i energii dla dużych prądów i przyczyni się do zapewnienia zmniejszeniu strat wolumenu wyprodukowanej energii elektrycznej, która staje się coraz bardziej deficytowym towarem. Będzie to miało wpływ również na szybszy rozwój gospodarki.</p>	2019	2020	L5		500 702,25	-	-	-	GUM
30	1	<p>Modernizacja państwowego wzorca jednostki miary mocy i energii elektrycznej prądu przemiennego. Celem modernizacji wzorca jest zwiększenie jego dokładności.</p>	2020	2021	L5		-	-	-	360 000,00	GUM
31 (30)	1	<p>Opracowanie metod pomiarowych i budowa stanowiska pomiarowego do wzorcowania czytników Elisa i ich kontrolnych wzorców.</p> <p>Projekt ma na celu stworzenie krajowego źródła spójności pomiarowej dla użytkowników spektrofotometrów nowej generacji do badań diagnostycznych i stanowi bezpośrednie wsparcie klientów GUM - użytkowników takich spektrofotometrów in.w przemyśle farmaceutycznym, spożywczym (badanie żywności np. typowanie szczepów, wykrywanie zanieczyszczeń grzybowych produktów spożywczych), laboratoriach diagnostycznych należących do organizacji takich jak SANEPID, WIOŚ, WSSE, WiW (m.in. monitorowanie zanieczyszczeń), instytutach naukowych i uczelniach.</p>	2018	2021	L6	-	66 862,80	-	-	-	GUM
32 (31)	1	<p>Opracowanie metody wzorcowania fotometrycznych i kolorymetrycznych przyrządów stosowanych do pomiarów parametrów świetlnych oświetlenia drogowego, iluminacji obiektów, monitorów oraz reklam LED - matrycowe mierniki luminancji świetlnej.</p> <p>Projekt ma na celu uruchomienie w GUM stanowiska do wzorcowania matrycowych mierników luminancji. Zapewni on wsparcie metrologiczne dla innowacyjnych fotometrycznych przyrządów pomiarowych produkowanych przez polskie firmy specjalizujące się w produkcji przyrządów pomiarowych z dziedziny fotometrii i radiometrii. Przyrządy te dedykowane są do pomiarów wykonywanych na potrzeby przemysłu elektronicznego (telewizory, monitory komputerowe) ze szczególnym uwzględnieniem stosowania w pomiarach luminancji monitorów obrazowych używanych w diagnostyce medycznej.</p> <p>Użytkownikami przyrządów do pomiarów promieniowania optycznego są małe i średnie firmy produkcyjne oraz usługowe, instytucje państwowe, huty, stocznie, kopalnie. Są powszechnie wykorzystywane przez przez laboratoria akredytowane, Stacje Sanitarno-Epidemiologiczne, Inspektorat Ochrony Środowiska oraz firmy, które wykonują pomiary certyfikowane będące bardzo często podstawą decyzji administracyjnych. Przyrządy wspieranych przez działania GUM polskich producentów sprzętu fotometrycznego i radiometrycznego są eksportowane do różnych krajów europejskich.</p>	2021	2023	L6	-	68 820,00	-	-	-	GUM

33 (32)	1	Opracowanie metody pomiarowej i budowa stanowiska pomiarowego do wzorcowania densytometrów oraz spektrodensytometrów wykorzystywanych do kontroli jakości wydruku w produkcji poligraficznej. Projekt ma na celu rozszerzenie zakresu działalności pomiarowej GUM poprzez możliwość wzorcowania densytometrów i spektrodensytometrów, urządzeń powszechnie stosowanych w przemyśle drukarskim i poligraficznym.	2018	2021	L6	-	84 692,60	-	-	-	GUM
34 (33)	1	Opracowanie metody wyznaczania charakterystyk metrologicznych przyrządów pomiarowych stosowanych do obiektywnej oceny cech fizycznych korelujących z postrzeganiem wzrokowym - określenie wartości połysku na podstawie pomiarów współczynnika załamania Projekt ma na celu utworzenie państwowego wzorca jednostki miary wysokiego połysku, w odniesieniu do państwowego wzorca współczynnika załamania, będącego źródłem spójności pomiarowej dla laboratoriów polskiego przemysłu (motoryzacyjnego, chemicznego, sprzętu gospodarstwa domowego, farb i lakierów, farmaceutycznego, meblarskiego i drzewnego) oraz instytutów badawczych (np. Inżynierii Materiałów Polimerowych i Barwników czy Instytutu Techniki Budowlanej).	2021	2023	L6	-	-	-	-	-	GUM
35 (34)	1	Budowa stanowiska do pomiarów widmowego współczynnika odbicia metodą spektrogoniofotometryczną w zakresie UV – VIS – NIR. Projekt ma na celu uniezależnienie GUM od wzorcowań w zagranicznych NMI poprzez zapewnienie możliwości pomiaru współczynnika odbicia metodą absolutną w zalecanych przez CIE (Międzynarodową Komisję Oświetleniową) geometriach pomiarowych. Stanowi to bezpośrednie wsparcie dla podmiotów takich jak laboratoria badawcze i przemysłowe przemysłu: motoryzacyjnego, farb i lakierów, materiałów budowlanych, włókienniczego, farmaceutycznego, chemicznego, poligraficznego i spożywczego oraz laboratoria badawcze instytutów naukowych (Instytut Biotechnologii i Antybiotyków, Wojskowy Instytut Techniki Inżynierskiej, Instytut Technologii Bezpieczeństwa MORATEX, Instytut Techniki Budowlanej, Instytut Ceramiki i Materiałów Budowlanych, Instytut Włókiennictwa, Instytut Przemysłu Skórzanego, Instytut Transportu Samochodowego, Instytut Badawczy Dróg i Mostów).	2021	2023	L6	-	659 280,00	-	-	-	GUM, NCBR
36 (35)	1	Budowa modułowego stanowiska pomiarowego prototypu 1 kilograma nr 51 – wzorca państwowego jednostki masy. Działanie obejmuje zakup komparatora masy, zapewni możliwość uczestnictwa GUM w pracach badawczo-wdrożeniowych przed i bezpośrednio po przeprowadzeniu redefinicji jednostki miary masy, a także rolę równorzędnego partnera w międzynarodowych porównaniach kluczowych (BIPM, EURAMET), uzupełniających oraz bilateralnych. Ponadto zapewni niezależność od innych krajów polskiego systemu miar w obszarze masy i wielkości pochodnych oraz utrzymanie przez GUM zdolności pomiarowej na dotychczasowym poziomie (CMC), co pozwoli uniknąć degradacji w Polsce kompetencji technicznych w dziedzinie masy.	2017	2019	L7		2 015 355,00	246 000,00	2 000 000,00	-	GUM
37 (36)	1	Opracowanie i budowa stanowiska państwowego wzorca jednostki ciśnienia oraz stanowiska wzorca ciśnienia dynamicznego. Działanie obejmuje zakup pięciu ciśnieniomierzy ob.-tł. o różnych zakresach pomiarowych w pełni automatycznych z kompletnym oprzyrządowaniem: zestaw obciążników, pompy próżniowe, pomiar warunków środowiskowych i oprogramowanie. Ciśnieniomierze będą miały najlepsze parametry metrologiczne i będą brały udział w porównaniach kluczowych. Planowany jest zakup stanowiska wzorca ciśnienia dynamicznego.	2018	2019	L7		-	-	-	6 000 000,00	GUM

38 (37)	1	Rozbudowa infrastruktury metrologicznej zapewniającej spójność pomiarową w dziedzinie analizatorów wydechu. W związku z planowanym objęciem analizatorów wydechu prawną kontrolą metrologiczną, w odpowiedzi na rosnące potrzeby producentów i użytkowników (Policja, Wojsko), niezbędna jest budowa prototypowego przyrządu o najlepszych parametrach metrologicznych zgodnych z zaleceniem OIML R126 Evidential breath analyzers. Urządzenie niezbędne do określania zdolności pomiarowej stanowisk do wzorcowania analizatorów wydechu i porównań międzylaboratoryjnych. Budowa analizatora wydechu będzie prowadzona w ramach Konsultacyjnego Zespołu Głównego Urzędu Miar ds. procesów przemysłowych i zaawansowanych technik pomiarowych.	2017	2023	L7	Uczelnie: WAT, UMK w Torunju, firmy prywatne AWAT z Warszawy, TransCom Int. Z Paczkowa, LabStand z Poznania, INTECH z Gdańska, administracja miar: OUM w Gdańsku	-	96 740,00	-	1 450 000,00	Wszystkie źródła finansowania
39 (38)	1	Modernizacja infrastruktury metrologicznej zapewniającej spójność pomiarową w dziedzinie twardości. Budowa wzorca odniesienia twardości Rockwella dla skal N i T, zakup lub budowa stanowisk do mikrotwardości, nanotwardości, twardości Leeba i twardości Shore'a (po uprzednim stażu pracownika w PTB).	2019	2021	L7		-	203 000,00	-	650 000,00	GUM
40 (41)	3	Wypracowanie metodyki metrologicznej systemu do pomiaru masy i gabarytów pojazdów oraz wdrożenie przepisów krajowych. Działanie realizowane w ramach Konsultacyjnego Zespołu Głównego Urzędu Miar ds. procesów przemysłowych i zaawansowanych technik pomiarowych.	2017	2019	L7		-	155 584,75	-	-	Wszystkie źródła finansowania
41 (42)	3	Uruchomienie systemu pomiarów masy i gabarytów pojazdów w Polsce. Badania przyrządów do pomiaru gabarytów pojazdów w ruchu, określane wcześniej anglojęzycznym skrótem "HS-WIM" (High Speed Weighing in Motion), obecnie eMIM (electronic measuring in motion) są prowadzone w ramach współpracy między trzema instytucjami GUM, GITD, GDDKiA. Celem współpracy jest wprowadzenie do obrotu i użytkowania nowego rodzaju przyrządów pomiarowych, które obecnie nie podlegają kontroli metrologicznej. Analogiczne prace prowadzone są w innych krajach świata nie tylko w UE, gdyż jest to nowy rodzaj przyrządu mający zapobiegać poruszaniu się po drogach przeciążonych samochodów ciężarowych Działanie realizowane w ramach Konsultacyjnego Zespołu Głównego Urzędu Miar ds. procesów przemysłowych i zaawansowanych technik pomiarowych.	2019	2022	L7	Główny Inspektorat Transportu Drogowego (GITD) Główna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad (GDDKiA)	-	300 000,00	16 000,00	200 000,00	Wszystkie źródła finansowania
42 (43)	1,2,4,5,8	Budowa wzorca pierwotnego dawki pochłoniętej w wodzie. Stanowisko zapewni dokładniejsze określanie dawek promieniowania jonizującego stosowanego w leczeniu nowotworów źródłami zewnętrznymi - radioterapia. Efektem głównym będzie zwiększenie bezpieczeństwa personelu i pacjentów leczonych metodą radioterapii. Zadanie realizowane w ramach Konsultacyjnego Zespołu Głównego Urzędu Miar ds. zdrowia i bezpieczeństwa żywności.	2017	2021	L8	Politechnika Warszawska	83 640,00	3 710 550,25	100 000,00	10 000 000,00	GUM
43 (44)	1,2,4,5,8	Rozbudowa stanowiska wzorca odniesienia kermy w powietrzu promieniowania X o możliwość wzorcowania przyrządów wykorzystywanych w diagnostyce medycznej (mammografia, radiografia, tomografia komputerowa). Objęcie wzorcowaniem przyrządów radiodiagnostyki medycznej przyczyni się do dokładniejszej kontroli aparatów rentgenowskich stosowanych w diagnostyce medycznej, mammografii i tomografii komputerowej. Zapewni ochronę zdrowia personelu technicznego obsługującego aparaty rentgenowskie jak i samych pacjentów. Zadanie realizowane w ramach Konsultacyjnego Zespołu Głównego Urzędu Miar ds. zdrowia i bezpieczeństwa żywności.	2017	2020	L8	Politechnika Warszawska	50 100,59	130 000,00	100 000,00	100 000,00	GUM
44 (45)	1,2,4,5,8	Budowa stanowiska dla brachyterapii. Stanowisko przyczyni się do poprawy dokładności, precyzji w leczeniu nowotworów promieniowaniem jonizującym wewnątrz ciała pacjenta - brachyterapii oraz zapewni spójność pomiarową w kraju. Wpłynie na skuteczność radioterapii w leczeniu nowotworów. Zadanie ze strategii GUM w dziedzinie zdrowia.	2018	2020	L8	Politechnika Warszawska	-	-	1 500 000,00	-	GUM
45	1,2,4,5,8	Budowa stanowiska pomiaru dawek od promieniowania beta – budowa komory ekstrapolacyjnej jako wzorca pierwotnego. Stanowisko zapewni poszerzenie możliwości GUM o wzorcowanie przyrządów ochrony radiologicznej w polu promieniowania beta (podniesienie bezpieczeństwa personelu medycznego oraz innych osób pracujących z tego typu promieniowaniem).	2019	2022	L8	Politechnika Warszawska	-	-	100 000,00	100 000,00	GUM

46	1,2,4,5,8	Budowa stanowiska do pomiarów radioizotopów w środowisku – modernizacja byłego państwowego wzorca aktywności oraz rozbudowa stanowiska do pomiarów skażeń powierzchniowych. Poszerzenie możliwości pomiarowych o próbki środowiskowe - pomiar zawartości radioizotopów w próbkach wody, gleby, żywności itp., stężenie izotopów promieniotwórczych w aerozolu. Niezależny monitoring sytuacji radiacyjnej w kraju -wzrost bezpieczeństwa, wpływ na odbiór społeczny wykorzystania energii jądrowej i promieniowania w przemyśle i medycynie.	2018	2022	L8	Politechnika Warszawska	-	-	500 000,00	500 000,00	GUM
47	1,2,4,5,8	Budowa wzorca pierwotnego do pomiaru stężenia radonu i jego pochodnych – budowa komory radonowej. Celem stanowiska jest badanie i rozwój wiarygodnych technik i metodologii pomiaru stężenia promieniotwórczego radonu dla ochrony radiologicznej. Potrzeba regulacji i kontroli jakości tych pomiarów związana jest ze zmianami Prawa Atomowego wdrażającymi dyrektywę Rady 2013/59/Euratom z dnia 5 grudnia 2013 r. (tzw. dyrektywy BSS) m.in. w kwestiach związanych z narażeniem na radon w budynkach mieszkalnych oraz miejscach pracy.	2020	2023	L8		-	-	500 000,00	150 000,00	GUM
48	1,2,4,5,8	Budowa stanowiska dawek od promieniowania neutronowego – budowa wzorca pierwotnego. Stanowisko zapewni poszerzenie możliwości GUM o wzorcowanie przyrządów ochrony radiologicznej w polu promieniowania neutronowego. Podniesienie bezpieczeństwa personelu medycznego, pracowników reaktorów jądrowych i innych osób narażonych na promieniowanie neutronowe.	2021	2023	L8		-	-	-	1 500 000,00	GUM
49 (46)	1, 5	Odtworzenie stanowiska wzorca pomiarowego objętości przepływu i strumienia objętości gazu. Działanie obejmuje zakup stanowiska z wzorcowym zbiornikiem dzwonowym (zastąpienie 35-letniego stanowiska) o strumieniu przepływu do 250 m ³ /h - utrzymanie i zapewnienie możliwości przekazywania jednostki miary objętości przepływu i strumienia objętości gazu oraz utrzymanie kompetencji technicznych Laboratorium na najwyższym metrologicznym poziomie. Zastąpienie dotychczasowego wzorca zapewni w skali całego kraju nową jakość pomiarów przepływu gazu w zakresie małych i średnich strumieni gazu w oparciu o najnowsze rozwiązania techniczne. Ponadto umożliwi realizację potrzeb polskiego przemysłu i społeczeństwa (ochrona konsumenta-rozliczenia opłat za gaz) poprzez wsparcie dla najdokładniejszych pomiarów przepływu gazu w laboratoriach wzorcujących, a w konsekwencji podniesienie konkurencyjności producentów gazomierzy i przepływomierzy do gazu.	2018	2021	L9		-	-	-	2 200 000,00	GUM
50 (47)	1, 3, 5, 8	Zwiększenie możliwości pomiarowych w zakresie mikroprzepływów oraz dla pomiarów przepływu gazu przy wysokim ciśnieniu. Dostawa stanowisk z wzorcem tłokowym do badań gazomierzy i przepływomierzy do gazu przy ciśnieniu atmosferycznym oraz przy wysokim ciśnieniu (do 6 bar) – nowy obszar działalności (wysokie ciśnienie) laboratorium wynikający z rosnącego zapotrzebowania ze strony przemysłu. Etap I: Modernizacja stanowiska S06 umożliwiająca wzorcowania niektórych typów przepływomierzy w zakresie od ok 1 ml/min (60 cm ³ /h) przy ciśnieniu zbliżonym do atmosferycznego. Etap II: wzorzec tłokowy pracujący w zakresie mikroprzepływów (strumień objętości od 6 do 6000 cm ³ /h -rozszerzenie zdolności pomiarowych laboratorium o 2 rzędy wielkości w obszarze niskich ciśnień oraz dla typów przyrządów pomiarowych nie badanych obecnie w laboratorium. Etap III: wzorzec tłokowy o strumieniu objętości od 16 do 16000 dm ³ /h	2019	2021	L9		-	-	-	-	GUM
51 (48)	1, 5, 8	Zwiększenie możliwości pomiarowych w zakresie małych przepływów wzorca odniesienia jednostki objętości przepływu i strumienia objętości wody. Etap I Rozbudowa stanowiska pomiarowego do badania i wzorcowania wodomierzy, przetworników przepływu do ciepłomierzy i przepływomierzy wodą zimną i ciepłą nr S03 w zakresie małych przepływów w granicach (0,1 ÷ 3,0) dm ³ /h.		2021	L9		-	-	-	150 000,00	GUM

52 (49)	1, 5, 8	<p>Modernizacja i zwiększenie możliwości pomiarowych wzorca odniesienia jednostki objętości przepływu i strumienia objętości wody w celu zaspokojenia potrzeb polskiego przemysłu i społeczeństwa (ochrona konsumenta - rozliczenia opłat za wodę) w zakresie dostarczania przyrządów pomiarowych spełniających określone wymagania prawne. Etap I:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zakup i wdrożenie komputerowego systemu zbierania i przetwarzania danych pomiarowych stanowiska, - projekt i budowa mobilnego stanowiska pomiarowe do badania wodomierzy i przetworników przepływu do ciepłomierzy w warunkach znormalizowanych zaburzeń klimatycznych i elektromagnetycznych, - modernizacja podzespołu urządzeń przerezutowych 	2021	2021	L9		-	12 000,00	-	210 000,00	GUM
53	1	<p>Ustanowienie państwowego wzorca jednostki miary objętości przepływu i strumienia objętości gazu. Przygotowanie dokumentacji.</p>	2020	2021	L9		-	-	-	-	GUM
54 (51)	1	<p>Modernizacja stanowiska wzorca państwowego temperatury w zakresie od -189°C do +961°C. Redefinicja kelwina nie wiąże się z koniecznością budowy całkowicie nowego stanowiska wzorca państwowego, ponieważ w dającej się przewidzieć przyszłości nie zmieni się metoda odtwarzania skali temperatury. Jednakże konieczna jest modernizacja i doposażenie obecnego stanowiska w celu zapewnienia dokładności pomiarów na poziomie podyktowanym redefinicją. W celu modernizacji stanowiska należy zakupić:</p> <ul style="list-style-type: none"> - komórki punktów stałych - 4 szt. - czujniki SPRT -3 szt. - termostat wodno-alkoholowy, - piec wysokotemperaturowy typu heat-pipe, - modernizacja stanowiska do realizacji punktu potrójnego argonu. 	2017	2021	L10		377 912,60	-	-	300 000,00	GUM
55 (52)	3	<p>Budowa dodatkowego systemu generowania wilgotności Dodatkowy system generowania wilgotności w skrócie MGW ma zapewnić regulację wilgotności względnej w zakresie od kilku procent do 98%. MGW będzie wykorzystywany na stanowiskach wzorców odniesienia dla dziedziny wilgotności oraz jako przenośny wzorec roboczy do sprawdzeń bieżących jak i wzorcowań przyrządów mierzących wilgotność wzgl.</p>	2018	2021	L10		-	-	-	40 000,00	GUM
56 (53)	1	<p>Budowa stanowiska dla zapewnienia spójności pomiarowej w zakresie termometrii radiacyjnej. W ostatnich latach można zaobserwować upowszechnienie się bezstykowych metod pomiaru temperatury. Budowa stanowiska termometrii radiacyjnej umożliwi zapewnienie spójności pomiarowej krajowym laboratoriom akredytowanym. Obecnie krajowe laboratoria wzorcujące muszą realizować porównania i czerpać spójność pomiarową w zakresie termometrii radiacyjnej od innych NMI w Europie. Polska gospodarka powinna posiadać laboratorium odniesienia w tym zakresie.</p>	2018	2021	L10		-	-	-	-	GUM
57 (54)	3	<p>Regulacje, przewodniki metrologiczne dla przemysłu, laboratoriów badawczych i wzorcujących - badania charakterystyk metrologicznych Zadanie jest związane z potrzebami polskiego przemysłu - głównie farmaceutycznego oraz polskich producentów przyrządów pomiarowych. Monitorowanie parametrów metrologicznych - temperatury i wilgotności względnej przy transportowaniu i przechowywaniu produktów medycznych ma duży wpływ na zdrowie i życie ludzi i zwierząt. Doposażenie istniejącej infrastruktury poprzez m.in. zestawu czujników temperatury i wilgotności względnej, pozwoli na przeprowadzenie badań charakterystyk metrologicznych i stworzeniu zaleceń i wytycznych dla termometrycznych i wilgotnościowych przyrządów pomiarowych.</p>	2017	2021	L1-L10, BS		-	-	-	-	GUM

58 (55)	4	Budowa stanowiska do porównań międzylaboratoryjnych i zapewnienia spójności pomiarowej dla komór klimatycznych Zadanie jest związane z zapotrzebowaniem polskich akredytowanych laboratoriów wzorcujących i badawczych. Ze względu na rosnący rozwój badań termodynamicznych i wilgotnościowych w komorach klimatycznych - przemysł motoryzacyjny, farmaceutyczny pojawiło się zapotrzebowanie na organizowanie porównań międzylaboratoryjnych dla komór klimatycznych. Budowa stanowiska będzie opierała się na modernizacji istniejącej infrastruktury m.in. multimetru ze skanerem umożliwiającego badanie rozkładów temperatury, stworzeniu dokumentacji, zaleceń i pilotowaniu porównań.	2018	2021	L10		-	-	-	200 000,00	GUM
59 (56)	1	Budowa stanowiska do badania prędkościomierzy kontrolnych (instalowanych na odcinku drogi) do pomiaru wartości prędkości średniej pojazdów w ruchu drogowym wykorzystującego zegar czasu rzeczywistego. Realizacja zadania obejmuje zakup zegara czasu rzeczywistego i wdrożenie metody pomiarowej wykorzystywanej podczas badań zatwierdzenia typu prędkościomierzy odcinkowych do pomiaru prędkości średniej na długich odcinkach drogi.	2017	2020	L4		68 880,00	-	-	-	GUM
60 (57)	3	Przygotowanie i rozwój zasad, norm i przepisów w zakresie stosowania w przyrządach pomiarowych rozwiązań informatycznych (m. in. technologie mobilne, smart-grid, smart-meters, przetwarzanie danych w chmurze, wirtualizacja pomiarów, rozproszone układy pomiarowe) w sposób spełniający potrzeby konstruowania nowoczesnych przyrządów i układów pomiarowych przez instytucje naukowe i podmioty gospodarcze - działania realizowane poprzez utworzenie pracowni inżynierii oprogramowania.	2017	2021 (ciągła realizacja zadania)	L11	Ministerstwo Rozwoju, PKN, producenci przyrządów pomiarowych, WELMEC	-	-	-	-	GUM - zakup niezbędnego do realizacji zadań oprogramowania
61 (58)	3, 6	Przygotowanie propozycji zmian ustawy – Prawo o miarach	2017	2019	BSM		-	-	-	-	
62 (59)	7	Przygotowanie propozycji zmiany przepisów o rodzajach przyrządów pomiarowych podlegających prawnej kontroli metrologicznej	2017	2021 (ciągła realizacja zadania)	BDG-WP	Ministerstwo obsługujące ministra właściwego do spraw gospodarki, PKN, producenci przyrządów pomiarowych, stowarzyszenia użytkowników przyrządów pomiarowych	-	-	-	-	
63 (60)	7	Przygotowanie propozycji zmiany przepisów o prawnej kontroli metrologicznej	2017	2021 (ciągła realizacja zadania)	BDG-WP	Ministerstwo obsługujące ministra właściwego do spraw gospodarki	-	-	-	-	
64 (61)	7	Weryfikacja i rozwój metod badań i regulacji prawnych w zakresie kas rejestrujących, zgodnie z postępem techniki.	2017	2020	L11		-	-	-	-	
65 (62)	4	Zmiana procedur postępowania w sprawach zatwierdzenia typu, oceny zgodności i certyfikacji	2017	2021	Komitet Sterujący powołany Decyzją nr 19 Prezesa GUM z dnia 27 maja 2019 r.		-	-	-	-	
66 (63)	7	Przygotowanie propozycji zmian prawa w zakresie wymagań dla przyrządów pomiarowych oraz zakresu i metod ich badań (sprawdzeń)	2017	2021 (ciągła realizacja zadania)	BDG-WP		-	-	-	-	
67 (64)	6	Podnoszenie skuteczności nadzoru nad jednostkami terenowej administracji miar i administracji probierczej.	2017	2020	BSM		-	-	-	-	
68 (65)	6	Opracowanie jednolitych zasad kontroli obszarów stosowania przyrządów pomiarowych o złożonej sytuacji formalno-prawnej (np. taksometrów, odmierzaczy LPG, mierników do pomiarów prędkości)	2017	2020	BSM we współpracy z OUM		-	-	-	-	
69 (66)	6	Opracowanie racjonalnego i efektywnego systemu wykorzystania wyposażenia kontrolno-pomiarowego terenowej administracji miar (dot. m.in. wzorców dużej masy, stanowiska do badania wyrobów aerozolowych).	2017	2020	BSM we współpracy z OUM		-	-	-	-	
70 (67)	6	Budowa "Systemu wsparcia informatycznego usług terenowej administracji miar" (e-urząd).	2017	2020	BSM we współpracy z BDG, OUM		160 998,00	4 092 000,00	4 728 000,00	5 404 000,00	Programy strukturalne i rezerwy celowe

71 (68)	6	Dostawa i wdrożenie systemu finansowo-księgowego dla terenowej administracji miar i probierczej współpracującego z systemem dysponenta głównego w celu zintegrowania danych finansowych w ramach nadzoru .	2017		GUM		0,00	4 136 696,33	500 000,00	-	
72		Budowa strony internetowej GUM_cert promującej zakres usług certyfikacyjnych GUM	2019	2021	GUM		-	-	-	-	
73		Budowa platformy internetowej do obsługi usług GUM - Panel klienta GUM umożliwiający zamawianie i zakup online materiałów odniesienia, usług wzorcowania, usług certyfikacji, udział w PT/ILC, szkoleń, itp.	2020	2021	GUM		-	-	-	-	
SUMA rok							7 777 472,38	14 307 120,33	24 665 000,00	59 179 000,00	
SUMA 4 lata							105 928 592,71 PLN				