

# GŁÓWNY URZĄD MIAR



WZORCE  
TECHNOLOGIE  
SŁUŻBA MIAR

## Czteroletni strategiczny plan działania Głównego Urzędu Miar 2018–2021

2017

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

Wszelkie Prawa Zastrzeżone  
Warszawa © 2017

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

# SZANOWNI PAŃSTWO

Od kiedy w 1919 roku powstał Główny Urząd Miar, działamy na rzecz zagwarantowania zdolności pomiarowych niezbędnych dla zrównoważonego rozwoju gospodarki oraz zapewnienia odpowiedniego poziomu jakości życia w Polsce. Dlatego też kontynuujemy prace nad nowymi wzorcami pomiarowymi, które pozwalają osiągnąć większą precyzję i dokładność pomiaru. Planujemy, między innymi, zrealizować projekty: modernizacji atomowego wzorca czasu i częstotliwości poprzez rozszerzenie systemu wzorca pomiarowego o fontannę cezową i maser wodorowy oraz modernizacji wzorca masy, wynikającej ze zmiany definicji kilograma z materialnej na kwantową.

Dynamicznie zmiany zachodzące we współczesnym świecie stawiają duże wyzwania przed polską gospodarką, której szczególnie ważne ogniwo stanowią precyzyjne pomiary. Laboratoria Głównego Urzędu Miar wspierają rozwój gospodarczy, zapewniając odpowiednie narzędzia oraz metody pomiarowe, stosowane między innymi w diagnostyce laboratoryjnej, kontroli oraz badaniu jakości wyrobów na wszystkich etapach produkcji oraz w trakcie ich użytkowania.

Prowadząc działania mające na celu stworzenie przyjaznych warunków dla rozwoju przedsiębiorczości i efektywnego wykorzystania narodowych zdolności pomiarowych, w 2016 roku GUM stworzył nową platformę współpracy z przemysłem i światem nauki. Powołano Konsultacyjne Zespoły Metrologiczne, w skład których wchodzi przedstawiciele środowisk gospodarczych, eksperckich i naukowo-badawczych. Zadaniem Zespołów jest identyfikowanie potrzeb przemysłu w zakresie technologii pomiarowych oraz wspieranie go w rozwiązywaniu problemów metrologicznych, a także proponowanie stosownych zmian regulacyjnych, co znalazło odzwierciedlenie we wprowadzonej ostatnio nowelizacji ustawy – Prawo o miarach. Zapewnia ona instrumenty planowania strategicznego, powołuje Radę Metrologii i zmienia strukturę terenowej administracji miar. Ponadto w GUM zostaną utworzone Komitety Techniczne dla poszczególnych dziedzin metrologii. W ich składzie znajdą się najlepsi polscy specjaliści, a jeśli zaistnieje taka potrzeba, również zagraniczni. Będą oni wspomagali merytorycznie poszczególne laboratoria GUM.

Dotychczasowe rezultaty prac Zespołów Konsultacyjnych zostały uwzględnione w określaniu strategicznych priorytetów działania Głównego Urzędu Miar. Współpraca w ramach Zespołów będzie kontynuowana. Ma ona stale kierunkować pracę GUM na rzeczywiste potrzeby naszej gospodarki.

Przeprowadzane obecnie zmiany mają doprowadzić do przekształcenia GUM w nowoczesną i innowacyjną instytucję zapewniającą odpowiednie warunki i zasoby służące współczesnej metrologii. Osiągnięcie tego będzie możliwe dzięki budowie kampusu laboratoriów badawczo-pomiarowych.

Niniejszy dokument odzwierciedla nasze spojrzenie na temat rozwoju metrologii i pozwoli osiągnąć założone do 2021 roku cele. Mam nadzieję, że będzie on wspierać dalsze dyskusje, prowadzone pomiędzy partnerami działającymi w obszarze metrologii, a wszelkie uwagi i komentarze będą pomocne przy formułowaniu kolejnych wymagań w zakresie nowych zdolności pomiarowych oraz kierunków rozwoju metrologii.

dr inż. Włodzimierz Lewandowski  
Prezes Głównego Urzędu Miar

# SPIS TREŚCI

---

<b>WPROWADZENIE</b> .....	7
<b>1. STAN OBECNY I PERSPEKTYWY ROZWOJU – DIAGNOZA</b> .....	8
<b>2. OBSZARY DZIAŁANIA: WZORCE, TECHNOLOGIE, SŁUŻBA MIAR</b> .....	36
<b>3. WIZJA, MISJA, CELE GŁÓWNE</b> .....	42
<b>4. CELE GŁÓWNE – MIERNIKI</b> .....	44
<b>5. ZIDENTYFIKOWANE RYZYKA</b> .....	49
<b>6. BUDŻETOWANIE STRATEGII</b> .....	53
<b>7. REALIZACJA I MONITOROWANIE STRATEGII</b> .....	54
<b>ZAŁĄCZNIK 1 SCHEMAT ORGANIZACYJNY GUM</b> .....	57
<b>ZAŁĄCZNIK 2 SCHEMAT ORGANIZACYJNY TERENOWEJ ADMINISTRACJI MIAR</b> .....	58
<b>ZAŁĄCZNIK 3 SCHEMAT ORGANIZACYJNY TERENOWEJ ADMINISTRACJI PROBIERCZEJ</b> .....	59
<b>ZAŁĄCZNIK 4 ZESPOŁY KONSULTACYJNE</b> .....	60
<b>ZAŁĄCZNIK 5 PERSPEKTYWY ROZWOJU DZIEDZIN POMIAROWYCH GUM</b> .....	61
DZIEDZINA 1: AKUSTYKA I DRGANIA.....	61
DZIEDZINA 2: CZAS I CZĘSTOTLIWOŚĆ.....	64
DZIEDZINA 3: CHEMIA .....	66
DZIEDZINA 4: DŁUGOŚĆ .....	69
DZIEDZINA 5: ELEKTRYCZNOŚĆ I MAGNETYZM.....	73
DZIEDZINA 6: FOTOMETRIA I RADIOMETRIA.....	78
DZIEDZINA 7: MASA I WIELKOŚCI POCHODNE .....	84
DZIEDZINA 8: PROMIENIOWANIE JONIZUJĄCE .....	92
DZIEDZINA 9: PRZEPEŁYWY .....	93
DZIEDZINA 10: TERMOMETRIA .....	100
<b>ZAŁĄCZNIK 6 PERSPEKTYWY ROZWOJU TERENOWEJ ADMINISTRACJI MIAR I ADMINISTRACJI PROBIERCZEJ</b> .....	108
OKRĘGOWY URZĄD MIAR W WARSZAWIE .....	110
OKRĘGOWY URZĄD MIAR W KRAKOWIE.....	111
OKRĘGOWY URZĄD MIAR WE WROCŁAWIU.....	112
OKRĘGOWY URZĄD MIAR W POZNANIU .....	112
OKRĘGOWY URZĄD MIAR W KATOWICACH .....	113
OKRĘGOWY URZĄD MIAR W GDAŃSKU .....	114
OKRĘGOWY URZĄD MIAR W ŁODZI .....	115
OKRĘGOWY URZĄD MIAR W BYDGOSZCZY .....	116
OKRĘGOWY URZĄD MIAR W SZCZECINIE .....	118
OKRĘGOWE URZĘDY PROBIERCZE W WARSZAWIE I W KRAKOWIE .....	119
<b>ZAŁĄCZNIK 7 LISTA I HARMONOGRAM DZIAŁAŃ GŁÓWNYCH GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR</b> .....	121
<b>ZAŁĄCZNIK 8 LISTA I HARMONOGRAM DZIAŁAŃ GŁÓWNYCH ADMINISTRACJI TERENOWEJ</b> .....	130

## SPIS ILUSTRACJI

- Rys. 1. System miar w Polsce
- Rys. 2. Podział administracyjny OUM w Polsce
- Rys. 3. Podział administracyjny OUP w Polsce
- Rys. 4. Struktura zatrudnienia w GUM wg stanu na 31 grudnia 2016 r.
- Rys. 5. Struktura wykształcenia pracowników GUM wg stanu na 31 grudnia 2016 r.
- Rys. 6. Struktura wiekowa pracowników GUM wg stanu na 31 grudnia 2016 r.
- Rys. 7. Struktura zatrudnienia w OUM wg stanu na 31 grudnia 2016 r.
- Rys. 8. Struktura wykształcenia pracowników OUM wg stanu na 31 grudnia 2016 r.
- Rys. 9. Struktura wiekowa pracowników OUM wg stanu na 31 grudnia 2016 r.
- Rys. 10. Struktura zatrudnienia w OUP wg stanu na 31 grudnia 2016 r.
- Rys. 11. Struktura wykształcenia pracowników OUM wg stanu na 31 grudnia 2016 r.
- Rys. 12. Struktura wiekowa pracowników OUP wg stanu na 31 grudnia 2016 r.
- Rys. 13. Rozkład wydatków zgodnie z planem wydatków GUM na 2015 oraz 2016 r.
- Rys. 14. Rozkład wydatków zgodnie z planem wydatków OUM na 2015 oraz 2016 r.
- Rys. 15. Rozkład wydatków zgodnie z planem wydatków OUP na 2015 oraz 2016 r.
- Rys. 16. Rozkład wydatków zgodnie z planem wydatków GUM na rok 2017
- Rys. 17. Rozkład wydatków zgodnie z planem wydatków OUM oraz OUP na rok 2017
- Rys. 18. Strategia GUM

## SPIS FOTOGRAFII

- Fot. 1. Końcówka pomiarowa głowicy współrzędnościowej maszyny pomiarowej
- Fot. 2. Wzbudnik drgań mechanicznych – państwowy wzorzec jednostek miary wielkości drgań mechanicznych
- Fot. 3. Państwowy wzorzec długości – syntezer częstotliwości optycznych
- Fot. 4. Zegar optyczny



Fot. 2. Wzbudnik drgań mechanicznych – państwowy wzorzec jednostek miary wielkości drgań mechanicznych

03100

# WPROWADZENIE

Metrologia, nauka o wzorcach i pomiarach, stanowi ważne narzędzie pierwszego wyboru w badaniach naukowych, w nowatorskich pracach nad zaawansowanymi technologiami i prototypowymi rozwiązaniami technicznymi. Jest niezbędna wszędzie tam, gdzie dokładny pomiar jest podstawą innowacji. W ostatniej dekadzie mamy do czynienia z rozwojem metrologii, ukierunkowanym na zastosowanie zjawisk kwantowych w definicjach jednostek miar, co ma istotny wpływ na postęp w innych dziedzinach nauki i techniki.

Metrologia stanowi istotne wsparcie dla powstawania nowych i ulepszonych produktów oraz zaawansowanych technologicznie procesów przemysłowych, zapewnia bowiem precyzyjne wzorce pomiarowe wraz z nowoczesnymi, matematycznymi metodami analizy wyników pomiarów. Odpowiednie narzędzia oraz metody pomiarowe, pełnią kluczową rolę zarówno w diagnostyce laboratoryjnej, jak i w badaniu oraz kontroli jakości wyrobów na wszystkich etapach produkcji oraz w trakcie ich użytkowania. Szczególnie teraz, gdy gospodarka światowa podlega dynamicznym przemianom (z jednej strony rosną wymagania konsumentów, dotyczące jakości wytwarzanych wyrobów i usług, z drugiej zaś postępuje degradacja środowiska naturalnego). Przed metrologią polską stoją wyzwania w zakresie kompleksowego wspomaganie konkurencyjności polskiej gospodarki poprzez zapewnienie odpowiednich zdolności pomiarowych wraz z infrastrukturą techniczną.

W perspektywie najbliższych lat, metrologia będzie odgrywać istotną rolę w społeczno-ekonomicznych i naukowych przemianach. Przemiany te będą implikować wyzwania wynikające z konieczności osiągnięcia:

- intensywnego wzrostu badań naukowych oraz wynalazczości,
- energooszczędnej gospodarki, opartej na innowacyjnych przedsiębiorstwach,
- wzrostu poziomu jakości życia oraz bezpieczeństwa obywateli.

Wymaganiom, wynikającym z opisanych powyżej przemian, będzie w stanie sprostać tylko nowoczesny, odpowiadający potrzebom gospodarki, krajowy system miar. Wiodącą rolę w takim systemie pełni krajowa instytucja metrologiczna; w Polsce jest nią Główny Urząd Miar. Dlatego tak ważne jest przekształcenie GUM w centrum rozwoju technologii, na wzór najlepszych narodowych instytucji metrologicznych, aktywnie wpierające konkurencyjną i innowacyjną gospodarkę.

Plan zmian i rozwoju działalności GUM jest zgodny z założeniami „Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju” (SOR), opracowanej przez Ministerstwo Rozwoju w 2017 r.

W świetle SOR, konieczne jest podwyższenie jakości funkcjonowania i użyteczności GUM na rzecz polskich przedsiębiorców i obywateli, a tym samym zwiększenie jego roli w procesach gospodarczych. Istotne będzie również zwiększenie aktywności GUM na arenie międzynarodowej.

Metrologia, współtworząc postęp technologiczny, jest motorem rozwoju wszystkich dziedzin współczesnej gospodarki.

Wychodzi naprzeciw wyzwaniom dynamicznie zmieniającego się świata, zapewniając precyzyjne i dokładne pomiary.

Zmiana działania i roli GUM będzie polegała na podejmowaniu nowych inicjatyw, dotyczących aktywnego uczestnictwa w konsorcjach badawczych z polskim przemysłem i nauką oraz w europejskich programach badawczych w dziedzinie metrologii. W powyższe działania wpisuje się również budowa nowoczesnego, specjalistycznego kampusu metrologicznego, wyposażonego w zaawansowaną technologicznie infrastrukturę pomiarową oraz rozwój kompetencji technicznych wykwalifikowanej kadry metrologów. Ważnym czynnikiem, wspierającym wzrost gospodarczy będzie również realizowany przez GUM na różnych poziomach transfer wiedzy, pochodzącej m.in. z rezolucji Generalnej Konferencji Miar (CGPM), z prac Komitetów doradczych przy Międzynarodowym Komitecie Miar (CIPM), Komitetów technicznych Europejskiego Stowarzyszenia Krajowych Instytucji Metrologicznych (EURAMET) nt. kierunków rozwoju współczesnej metrologii oraz wiedzy typu *know how*, kierowanej do szerokiego grona odbiorców.

W celu zapewnienia stałego dialogu z zewnętrznymi środowiskami gospodarczymi, eksperckimi i naukowo-badawczymi w 2016 r. powołane zostały Konsultacyjne Zespoły Metrologiczne (do spraw: technologii i procesów przemysłowych, energii, infrastruktury i zastosowań specjalnych, zdrowia, środowiska i zmian klimatycznych, a także regulacji rynku) oraz ds. probiernictwa. Do głównych zadań Zespołów należy identyfikacja i analiza potrzeb polskiego państwa i gospodarki narodowej w zakresie pomiarów i regulacji rynku. Zostaną powołane także Komitety Techniczne wspomagające rozwój dziedzin pomiarowych, które będą się składać z wysokiej klasy ekspertów.

Efektywna realizacja przemiany GUM zostanie przeprowadzona zgodnie z Czteroletnim Strategicznym Planem Działania (wdrażanym na mocy nowelizacji ustawy Prawo o miarach z 2017 r.). Plan ten uwzględnia zalecenia i wnioski Najwyższej Izby Kontroli, sformułowane podczas kontroli nr KGP.410.009.01.2016, P/16/020, dotyczące zarządzania strategicznego. Ze względu na fakt, iż w ramach wystąpienia pokontrolnego NIK dokonał negatywnej oceny realizacji strategii przez Główny Urząd Miar w okresie 2010–2015, zalecenia te miały istotny wpływ na określenie celów głównych niniejszego dokumentu.

## 1. STAN OBECNY I PERSPEKTYWY ROZWOJU – DIAGNOZA

KRAJOWY SYSTEM MIAR jest strukturą składającą się z instytucji i laboratoriów, które zapewniają wzorce pomiarowe i wyposażenie techniczne do badań, wzorcowań i pomiarów. Wspiera on także rozwój zaawansowanych technicznie metod pomiarowych. Działa w zakresie ochrony interesów państwa i obywateli, wzmacnia zaufanie użytkowników do innowacyjnych produktów i procesów. Nowoczesny system miar jest podstawą rozwoju nowych technologii i gwarantem ich implementacji w gospodarce.

W krajowym systemie miar główną pozycję zajmuje NMI. Rola ta została określona w dokumentach międzynarodowych organizacji metrologicznych, np. EURAMET Guide 1 EURAMET and the Operation of NMIs z 2015 roku, OIML D1 Considerations for a Law on Metrology.

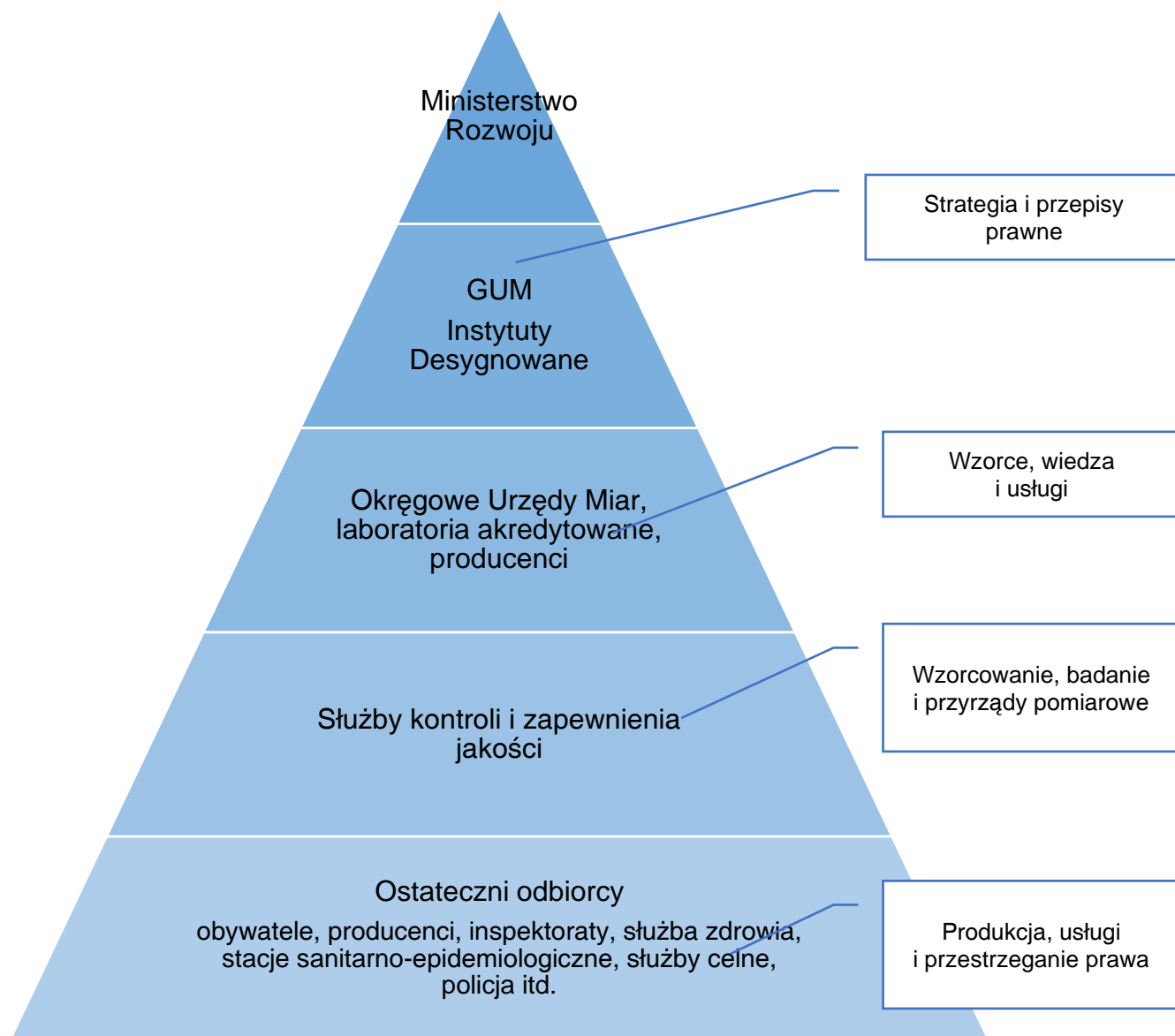


W Polsce krajowy system miar tworzą:

- Krajowa Instytucja Metrologiczna (NMI) – Główny Urząd Miar;
- Instytuty Desygowane (DI) – Narodowe Centrum Badań Jądrowych, Ośrodek Radioizotopów POLATOM (NCBJ, OR POLATOM) oraz Instytut Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych PAN (INTiBS);
- Okręgowe Urzędy Miar (OUM);
- Laboratoria wzorcujące i badawcze;
- Metrologia wojskowa;
- Producenci wyposażenia i urządzeń pomiarowych;
- Użytkownicy urządzeń pomiarowych.

Działalność systemu wspierają również: Polski Komitet Normalizacji i Polskie Centrum Akredytacji.

Cele i zadania, określone w planie strategicznym, mają dostosować polski system miar do wyzwań stojących przed nowoczesną gospodarką narodową.



Rys. 1. System miar w Polsce

GŁÓWNY URZĄD MIAR (GUM) powstał za sprawą podpisanego 8 lutego 1919 roku przez Naczelnika Państwa Józefa Piłsudskiego „Dekretu o miarach”. Dyrektorem Urzędu został wówczas mianowany Zdzisław Rauszer. W momencie podpisania przez Polskę Konwencji Metrycznej, w 1925 r. GUM został włączony w struktury międzynarodowego systemu miar i pełni do dziś rolę krajowej instytucji metrologicznej.

Po drugiej wojnie światowej Urząd przechodził szereg zmian organizacyjnych i był łączony głównie z działalnością w dziedzinie jakości i normalizacji. W 1966 roku, na podstawie Ustawy o miarach i narzędziach pomiarowych, GUM został przekształcony w Centralny Urząd Jakości i Miar. W roku 1972 weszła w życie ustawa o utworzeniu Polskiego Komitetu Normalizacji i Miar, a w 1979 roku o utworzeniu Polskiego Komitetu Normalizacji, Miar i Jakości. Po tych zmianach organizacyjnych w 1994 roku powrócono do pierwotnej nazwy i statusu urzędu, na mocy ustawy o utworzeniu Głównego Urzędu Miar, uchwalonej 3 kwietnia 1993 roku. Ograniczono wówczas zakres działalności badawczej do minimum, obejmującego jedynie budowę i modernizację wzorców pomiarowych.

Ustalona w latach 90-tych XX wieku formuła GUM nie przystaje do wyzwań współczesnej gospodarki. We wszystkich państwach rozwiniętych, a także w większości państw rozwijających się, za utrzymywanie i zarządzanie krajowym systemem miar odpowiedzialna jest specjalnie powołana do tego celu jednostka organizacyjna. Jednostki te różnią się wielkością, zakresem zadań, formą prawną, stopniem niezależności od innych instytucji publicznych, jednakże ze względu na wspólny obszar, w którym koncentrują swoje działania, określa się je mianem krajowych instytutów metrologicznych – NMI (National Metrology Institute). Współczesne krajowe instytucje metrologiczne przenoszą ciężar swojej działalności na szeroko pojęte technologiczne wsparcie narodowych gospodarek. Największe z nich są wiodącymi w skali światowej liderami innowacji i postępu technologicznego.

Główny Urząd Miar pełni funkcję NMI w aspekcie formalnym, jako depozytariusz państwowych wzorców jednostek miar, ale nie jest centrum rozwoju zaawansowanych technologii. Wynika to z uwarunkowań instytucjonalnych i natury GUM jako organu administracji państwowej o typowo urzędowej strukturze, formie prawnej i zadaniach.

Na ułomność tego systemu i jego niedostosowanie do wyzwań współczesnego świata zwracali uwagę przedstawiciele środowisk przemysłowych i naukowych. Podjęcie działań mających na celu eliminację negatywnych zjawisk i reformę instytucjonalną metrologii w Polsce rekomendowali posłowie połączonych komisji Sejmu RP VI kadencji w 2010 r. w Dezyderacie Nr 10/4 Komisji Edukacji, Nauki i Młodzieży oraz Komisji Gospodarki do Prezesa Rady Ministrów w sprawie reformy instytucjonalnej polskiej metrologii oraz Sejmu VII kadencji w Dezyderacie Nr 11/13 Komisji Edukacji, Nauki i Młodzieży oraz Komisji Gospodarki do Prezesa Rady Ministrów w sprawie reformy polskiej metrologii uchwalonym na wspólnym posiedzeniu 4 marca 2015 r.

W 2009 r. Ministerstwo Gospodarki zleciło dr Terremu J. Quinnowi (jednemu z największych w skali światowej autorytetów w dziedzinie metrologii, przez 15 lat (1988–2003) pełniącemu funkcję Dyrektora Międzynarodowego Biura Miar w Sèvres pod Paryżem (BIPM) przygotowanie ekspertyzy na temat instytucjonalnych aspektów rozwoju metrologii w Rzeczypospolitej Polskiej, włącznie z obecną strukturą i rolą GUM.

Konkluzje raportu dr Quinna w zakresie sytuacji polskiego systemu metrologicznego wskazują, że:

1. GUM ledwo spełnia minimalne wymagania zapewnienia spójności pomiarowej z państwowymi wzorcami jednostek miar poprzez wykonywanie usług wzorcowania;
2. bez badań naukowych nawet obecne zdolności stają się przestarzałe i poniżej poziomu porównywalnych NMI w Europie oraz nie będą w stanie zaspokoić przyszłych potrzeb polskiego przemysłu;
3. GUM jest daleki od wypełnienia całkowitego zakresu obowiązków krajowego instytutu metrologicznego, którego potrzebuje taki kraj, jak Rzeczpospolita Polska.

Podkreślono, że obecny priorytet nadany zwykłym wzorcowaniom jest zupełnie odmienny od priorytetów w NMI innych głównych państw europejskich, które kładą nacisk na wzorcowania na wysokim poziomie, badania naukowe oraz przekazywanie technologii do przemysłu.

#### Obecna działalność GUM obejmuje:

1. budowę, utrzymanie i rozwój powiązanych z międzynarodowym systemem miar wzorców pomiarowych o najwyższej dokładności w kraju,
2. prowadzenie prac badawczo-rozwojowych w zakresie wzorców i technik pomiarowych, które powinny generować innowacyjne rozwiązania technologiczne,

3. wytwarzanie i certyfikacja materiałów odniesienia,
4. wykonywanie precyzyjnych wzorcowań przyrządów pomiarowych,
5. organizację i prowadzenie krajowych porównań międzylaboratoryjnych,
6. realizację czynności z zakresu oceny zgodności,
7. wypełnianie zadań państwa w obszarze regulacyjnym i nadzór nad przyrządami pomiarowymi stosowanymi w ochronie zdrowia, życia i środowiska, bezpieczeństwa i porządku publicznego oraz praw konsumenta,
8. działania na rzecz powiązania krajowego systemu miar z systemem międzynarodowym,
9. ograniczony udział w transferze technologii pomiarowych do przemysłu.

W celu poprawy istniejącej sytuacji, w GUM została przeprowadzona reforma strukturalna. W jej wyniku utworzono, zgodnie ze strukturą Komitetów Technicznych Europejskiej Organizacji Metrologicznej EURAMET oraz Komitetów Doradczych Międzynarodowego Komitetu Miar CIPM, laboratoria odpowiedzialne za zidentyfikowanie, zarówno w wymiarze krajowym, jak i międzynarodowym wszystkich istotnych problemów i wyzwań, występujących w danej dziedzinie. Aktualnie w GUM funkcjonuje dziesięć laboratoriów, które zajmują się następującymi dziedzinami:

- akustyka i drgania,
- czas i częstotliwość,
- chemia,
- długość,
- elektryczność i magnetyzm,
- fotometria i radiometria,
- masa wielkości pochodne,
- promieniowanie jonizujące,
- przepływy,
- termometria,
- oraz dwa laboratoria, zajmujące się badaniami taksometrów i tachografów, badaniami kas rejestrujących i oprogramowania przyrządów pomiarowych.

W laboratoriach specjalizujących się w poszczególnych dziedzinach pomiarowych przechowywane i utrzymywane są wzorce jednostek miar różnych wielkości, o najlepszych właściwościach metrologicznych. Są one powiązane ze światowym systemem miar przez wzorcowania lub porównania międzynarodowe, organizowane przez Międzynarodowe Biuro Miar (BIPM), Międzynarodowy Komitet Miar (CIPM), EURAMET lub inne regionalne organizacje metrologiczne. Porównania te służą określeniu stopnia równoważności wzorców z międzynarodowymi wzorcami oraz potwierdzeniu kompetencji technicznych laboratoriów. Są to istotne elementy w procesie międzynarodowego przeglądu i uznania usług wykonywanych przez GUM, którego efektem jest wpis najlepszych zdolności pomiarowych tzw. CMC (Calibration and Measurement Capability) do bazy porównań KCDB (Key Comparison Data Base) BIPM.

Doświadczenia wiodących NMI pokazują, że wysoki poziom prac, związanych z budową i utrzymaniem wzorców pomiarowych w sposób naturalny generuje postęp technologiczny i przyczynia się do powstawania innowacyjnych rozwiązań.

Wzorce pomiarowe GUM oraz działania podejmowane na rzecz rozwoju poszczególnych dziedzin pomiarowych omówiono w załączniku 5.

Poziom działalności GUM jest jednak niezadowolający. W zbyt małym stopniu wspiera producentów, dla których dokładne pomiary są niezbędne, zarówno na etapie projektowania, produkcji, jak i kontroli jakości. W obszarze regulacyjnym lista przyrządów pomiarowych, podlegających obowiązkowi potwierdzenia spełnienia wymagań technicznych przed wprowadzeniem do obrotu oraz w trakcie użytkowania, jest niewystarczająca. Działania kontrolne i nadzorcze niedostatecznie chronią zarówno interes państwa, jak i obywateli w zakresie stosowania przyrządów pomiarowych. Potwierdzają to liczne wnioski, zgłaszane przez środowiska zaangażowane w prace Zespołów Konsultacyjnych.

Jednym z elementów poprawy skuteczności działalności GUM będzie powołanie Komitetów Technicznych (KT). Skład KT tworzyć będą wybitni eksperci krajowi i zagraniczni reprezentujący dziedziny pomiarowe, które wpisują się w działalność badawczo-naukową GUM. Głównym zadaniem Członków KT będzie doradztwo, opiniowanie i ocena działalności laboratoriów, udział w projektowaniu planów rozwoju poszczególnych dziedzin pomiarowych, diagnozowanie stanu wyposażenia i kompetencji technicznych personelu oraz przygotowywanie raportów z przeprowadzonych działań i udzielenie rekomendacji Prezesowi GUM służących rozwojowi i podniesieniu efektywności działalności laboratoriów.

Obecna infrastruktura techniczna, kadra naukowa oraz zakres działalności laboratoriów są niewystarczające dla efektywnego zaspokajania potrzeb gospodarki, nauki i społeczeństwa. Ponadto, problemy niedoregulowania kwestii technicznych, w szczególności nadzoru nad urządzeniami kontrolno-pomiarowymi uniemożliwiają zastosowanie wielu nowoczesnych rozwiązań technicznych niezbędnych dla procesów rozwojowych.



## JEDNOSTKI TERENOWE

Ważne zadania na rzecz krajowych interesariuszy realizuje terenowa administracja miar i administracja probiercza. Pierwsza odpowiada za dopuszczanie do obrotu i użytkowania przyrządów pomiarowych oraz za nadzór w czasie ich stosowania. Administracja probiercza wykonuje natomiast zadania w zakresie oznaczania stopów i wyrobów cechami probierczymi.

Ze względu na agresywną deregulację, zwłaszcza po roku 2000, służba miar w dużej mierze zmuszona była przeorientować się na działalność usługową o charakterze komercyjnym (wzorcowania, certyfikacje, ekspertyzy). Pomimo tej deregulacji, administracja miar pozostaje służbą w dużej mierze (ok. 50 %) samofinansującą się, a przy odpowiednich warunkach poziom generowanych przez nią dochodów mógłby być znacznie wyższy. Chodzi przede wszystkim o przywrócenie obowiązkowej kontroli metrologicznej w niektórych obszarach oraz o urealnienie opłat za czynności metrologiczne, które od 2004 r. zostały zwaloryzowane jedynie o 10 %, przez co ich poziom jest całkowicie oderwany od kosztów ich przeprowadzania.

## OKRĘGOWE URZĘDY MIAR

Terenowa administracja miar składa się z dziewięciu Okręgowych Urzędów Miar oraz z oddziałów zamiejscowych, które prowadzą działania w zakresie:

- prawnej kontroli metrologicznej,
- kontroli podmiotów upoważnionych do wykonywania legalizacji przyrządów pomiarowych i przedsiębiorców, posiadających zezwolenie na wykonywanie działalności gospodarczej w zakresie instalacji lub napraw oraz sprawdzania pod względem zgodności z wymaganiami urządzeń rejestrujących, stosowanych w transporcie drogowym – tachografów samochodowych,
- kontroli w systemie paczkowania produktów oraz podczas napełniania butelek miarowych w procesie produkcji,
- realizacji usług wzorcowania lub przeprowadzania ekspertyz przyrządów pomiarowych, sprawowania nadzoru nad podmiotami prowadzącymi warsztaty w zakresie instalacji, napraw oraz sprawdzeń tachografów cyfrowych, nadzoru rynku.



Rys. 2. Podział administracyjny OUM w Polsce

Działaniami wspierającymi producentów i użytkowników są wzorcowania i ekspertyzy wykonywane przez OUM. Jednakże polityka administracji miar w tym obszar musi zostać zmieniona. Planuje się wypracowanie spójnej polityki wzorcowań i badań dla całej administracji miar. Dla bardziej efektywnego wykorzystania posiadanego potencjału, w tym środków budżetowych, w niektórych obszarach działalności planuje się wprowadzenie specjalizacji. Działania te powinny także objąć czynności z zakresu oceny zgodności przyrządów pomiarowych, objętych dyrektywami MID i NAWI w ramach wybranych modułów.

W wyniku rozmaitych zmian wprowadzanych w ciągu wielu lat, struktura organizacyjna poszczególnych urzędów bardzo się od siebie różni. Uniemożliwia to sprawne i efektywne zarządzanie jednostkami terenowymi, w związku z tym konieczne jest usprawnienie działalności terenowej administracji miar.

Obecna struktura administracji miar nie odpowiada w pełni potrzebom gospodarki. Niezbędne jest zatem przeprowadzenie reorganizacji i dostosowania zakresu działalności okręgowych urzędów miar adekwatnie do potrzeb lokalnych interesariuszy, w taki sposób, aby powstała dobrze zorganizowana, realizująca nowe, złożone zadania sieć wyspecjalizowanych jednostek terenowych.



## OKRĘGOWE URZĘDY PROBIERCZE

W skład terenowej administracji probierczej wchodzi dwa okręgowe urzędy probiercze wraz z wydziałami pozamiejscowymi. Realizują one zadania w następującym zakresie:

1. przeprowadzanie badań i oznaczanie wyrobów z metali szlachetnych i wyrobów zawierających metale szlachetne,
2. pełnienie nadzoru nad wykonywaniem przepisów ustawy prawo probiercze,
3. prowadzenie rejestru znaków imiennych podmiotów prywatnych.

Obowiązujący w RP obligatoryjny system probierczy nakłada na podmioty wprowadzające do obrotu wyroby z metali szlachetnych ustawowe obowiązki, dotyczące oznaczania tych wyrobów cechami probierczymi.

Po raz pierwszy w historii polskiego probiernictwa utworzona została platforma dyskusyjna dla wszystkich interesariuszy – Konsultacyjny Zespół ds. Probiernictwa. Wstępne dyskusje wskazują na potrzebę rozszerzenia w przyszłości działalności urzędów probierczych o nowe obszary. Prace są w fazie początkowej. Przyszłe sprecyzowanie zadań będzie skutkowało rozszerzeniem działań strategii.



Rys. 3. Podział administracyjny OUP w Polsce

Już obecnie wymagania rynku w zakresie obrotu wyrobami jubilerskimi, rozwijające się technologie wytwarzania stopów metali szlachetnych, nowe techniki wytwarzania tego rodzaju wyrobów, generują konieczność stałego doskonalenia metod badawczych i sposobów oznaczania wyrobów. Rośnie także potrzeba wdrażania i doskonalenia nieniszczących metod badania oraz rozszerzania skali laserowego oznaczania wyrobów.



## LOKALIZACJA

Siedzibą Głównego Urzędu Miar (GUM) jest zabytkowy budynek, mieszczący się przy ulicy Elektorальной 2 w Warszawie, zaprojektowany w stylu klasycystycznym przez Antonia Coraziego, Jana Jakuba Gaya i rozbudowywany w okresie 1825–1928. Zburzony w czasie powstania warszawskiego został odbudowany po II Wojnie Światowej.

Na przestrzeni XIX i XX wieku gmach, pełnił wiele funkcji. Od 29 stycznia 1828 r. był siedzibą Banku Polskiego, a po jego likwidacji, od dnia 1 stycznia 1886 r. – Kantoru rosyjskiego. Od roku 1917 administracyjnie budynek przynależał do Ministerstwa Przemysłu i Handlu (MPiH), a od 1922 r. do dziś jest oficjalną siedzibą GUM.

Obecna lokalizacja GUM – w centrum miasta, w pobliżu wielu niepożądanych źródeł zakłóceń takich jak np. linie metra oraz linie tramwajowe, stacje transformatorowe, intensywny ruch uliczny – nie spełnia wymagań laboratoriów utrzymujących państwowe wzorce pomiarowe, wykonujących precyzyjne pomiary i prowadzących badania na wysokim poziomie.

Nieadekwatność siedziby GUM do wykonywania zadań związanych z prowadzeniem pomiarów o najwyższej dokładności podkreślał Dr Terry Quinn, emerytowany Dyrektor BIPM w dokumencie pt. Raport i rekomendacje w sprawie instytucjonalnych aspektów rozwoju metrologii w Polsce z 2009 r. Nieprzystosowanie lokalizacji urzędu związane jest przede wszystkim z niekorzystnym wpływem otoczenia zewnętrznego na uzyskiwane wyniki pomiarów i wartości szacowania niepewności. Największy udział w generowaniu dodatkowych błędów w pomiarach, pochodzących z otoczenia, stanowią źródła promieniowania elektromagnetycznego oraz drgania gruntowe, charakterystyczne dla centrum miasta.

W wyniku pogłębionej analizy, biorącej pod uwagę ocenę dr T. Quinna (Rekomendacja 8. ww. Raportu z 2009 r.) stwierdzono, że niezbędna jest nowa siedziba kampusu GUM. Zaleca się lokalizację poza centrum miasta Warszawy, odpowiednią do potrzeb krajowego NMI, a także dostępną komunikacyjnie zarówno dla interesariuszy krajowych, jak i zagranicznych.



Nieprzystosowanie architektury i lokalizacji do potrzeb pomiarowych stwierdzono, także w przypadku okręgowych i probierczych urzędów miar. Przestarzałe i wyeksploatowane budynki OUM i OUP wymagają częstych napraw i remontów. Podobnie, w pomieszczeniach laboratoryjnych niezbędne są remonty, adaptacje do nowych zastosowań, nierzadko z całkowitą wymianą zasobów technicznych.

Infrastruktura urzędów terenowych wymaga zdecydowanej poprawy. Wieloletnie zaniechania w tym zakresie wymuszają potrzebę opracowania programu modernizacji. Związane to będzie ze zwiększeniem wydatków inwestycyjnych i remontowych.



## WSPÓŁPRACA MIĘDZYNARODOWA

Udział GUM w światowym systemie miar wymaga szeroko rozumianej współpracy zagranicznej, obejmującej różne formy działalności.

Potrzeba współpracy wynika z konieczności:

- powiązania krajowego systemu miar z systemem światowym i spełnienia warunków niezbędnych, aby powiązanie to – we wszystkich jego aspektach – było uznawane przez inne kraje,
- ujednoczenia przepisów i – tym samym – stworzenia możliwości uznawania wyników czynności metrologicznych wykonywanych przez właściwe organy w Polsce w obszarze prawnie regulowanym na terenie Unii Europejskiej,
- harmonizacji wymagań metrologicznych w ujęciu międzynarodowym.

GUM formalnie reprezentuje Polskę w pracach organów naczelnych i roboczych Konwencji Metrycznej. Przedstawiciele GUM uczestniczą w pracach Generalnej Konferencji Miar, Międzynarodowego Biura Miar (BIPM), Komitetów Doradczych Międzynarodowego Komitetu Miar (CIPM) oraz jednego z Komitetów Wspólnych BIPM. Planuje się zwiększenie roli przedstawicieli GUM w poszczególnych komitetach.

GUM jest członkiem europejskiej regionalnej organizacji EURAMET, zrzeszającej współpracujące krajowe i desygnowane instytucje metrologiczne. Prowadzi ona działania z zakresu podstaw teoretycznych metrologii, zagadnień wzorców pomiarowych, spójności pomiarowej oraz zagadnień technik pomiarowych. Członkostwo musi ulec zintensyfikowaniu.

Szczególne znaczenie ma podpisane przez Prezesa GUM porozumienie CIPM MRA o wzajemnym uznawaniu wzorców pomiarowych i wynikach badań i wzorcowań wydawanych przez NMI. Realizacja postanowień tego porozumienia odbywa się w ramach EURAMET.

GUM uczestniczy w europejskiej współpracy naukowej w zakresie metrologii, w szczególności w programach współfinansowanych przez Komisję Europejską – EMRP i EMPIR. Planuje się zwiększenie udziału GUM w przyszłych projektach.

W dziedzinie współpracy w zakresie metrologii prawnej GUM jest członkiem OIML oraz WELMEC. Przedstawiciele GUM uczestniczą w pracach Komitetów Technicznych OIML oraz Grup Roboczych WELMEC-u.

Jako jednostka notyfikowana, GUM bierze udział w pracach platformy NoBoMet, skupiającej jednostki desygnowane przez właściwe władze krajowe do realizacji zadań z zakresu oceny zgodności.

W zakresie probiernictwa współpraca wygląda następująco – urzędy probiercze prowadzą współpracę zagraniczną w ramach trzech instytucji międzynarodowych:

- Stałego Komitetu Konwencji o Kontroli i Cechowaniu Wyrobów z Metali Szlachetnych, do której Polska należy od czterech lat (Konwencja została ratyfikowana przez Prezydenta RP 19 lipca 2005 r.),
- Międzynarodowego Stowarzyszenia Urzędów Probierczych (wcześniej – Stowarzyszenia Europejskich Urzędów Probierczych), do którego polskie urzędy probiercze należą od 1994 roku,
- GV4 – czyli Grupy Wyszehradzkiej, stanowiącej od 1993 roku forum współpracy urzędów probierczych z Czech, Węgier, Słowacji i Polski.



Wyzwania stojące przed polską gospodarką, niezbędny wzrost konkurencyjności polskiego przemysłu wymaga zwiększenia międzynarodowej aktywności GUM w celu jak najlepszego wykorzystania międzynarodowych osiągnięć w dziedzinie metrologii oraz ich transferu do zainteresowanych polskich środowisk gospodarczych.

## WSPÓŁPRACA KRAJOWA

Współpraca krajowa instytucji realizujących działania związane z metrologią jest niezbędna dla prawidłowego funkcjonowania gospodarki. W ostatnich latach została bardzo ograniczona. Należy tę sytuację zmienić poprzez zaktywizowanie działalności w tym obszarze.

Istotą współpracy krajowej staną się projekty badawczo-rozwojowe, oparte na transferze wiedzy i technologii, realizowane we współpracy z uczelniami, instytutami naukowymi, instytutami metrologii wojskowej oraz podmiotami rynkowymi na rzecz narodowej gospodarki.

Współpraca krajowa w metrologii musi być wzmocniona dla wykorzystania synergii wszystkich podmiotów realizujących zadania na rzecz gospodarki.

Zostanie także wzmocniona współpraca z Polskim Centrum Akredytacji (PCA) w zakresie wsparcia systemu akredytacji oraz z Polskim Komitetem Normalizacyjnym (PKN) poprzez udział w pracach normalizacyjnych.

Do 2016 roku nie była prowadzona współpraca z podmiotami gospodarczymi, tak ważna ze względu na zdefiniowanie kierunków rozwoju technologii pomiarowych, wspierających konkurencyjność gospodarki. W celu zniwelowania wieloletnich zaniedbań w tym zakresie powołano Konsultacyjne Zespoły Metrologiczne.

Biorąc pod uwagę znaczenie roli metrologii, akredytacji i normalizacji dla rozwoju nowych technologii i postępu, zwłaszcza w przemyśle należy zintensyfikować współpracę w tych obszarach.



## WSPÓŁPRACA Z PRZEMYSŁEM

Należy podkreślić, że współpraca z przemysłem niesie synergiczne efekty w postaci doskonalenia technologii poprzez dokładniejsze pomiary wykonywane na każdym etapie wytwarzania wyrobów, co wpływa korzystnie na ich jakość i konkurencyjność.

Prowadzone działania na rzecz innowacyjności i rozwoju polskiej gospodarki oraz potrzeba zrównoważenia międzynarodowego obrotu towarami i usługami spowodowały konieczność dostosowania poziomu krajowej metrologii do nowych wyzwań oraz przyjęcia modeli standaryzacji obowiązujących powszechnie na świecie.

Rozwój wielu dziedzin nauki i techniki wymaga współpracy w zakresie wypracowania uniwersalnych standardów i metod pomiarowych. Współpraca ta jest koordynowana przez organizacje metrologiczne o zasięgu międzynarodowym, które zajmują się wzajemnymi relacjami w zakresie stosowania przyjętych reguł.

Konkurencyjność polskich rozwiązań i krajowej myśli technicznej będzie możliwa tylko w przypadku posługiwania się tymi samymi rozwiązaniami jakie są stosowane w krajach wysoko rozwiniętych. Polskie firmy stają niejednokrotnie przed barierami atestów i spełnienia wymagań norm na rynkach, na których chciałyby funkcjonować. Rolą GUM jest wspieranie działań na rzecz pokonywania tych barier oraz dostarczanie polskiemu przemysłowi informacji dotyczących nowoczesnych technologii i metod pomiarowych, które ułatwiają funkcjonowanie przedsiębiorstw w kraju oraz na rynkach międzynarodowych.

Poziom kultury materialnej w przemyśle jest wyznaczany przez formy nadzoru metrologicznego sprawowanego przez państwo i odpowiednie jego organa.

Główny Urząd Miar działa na rzecz rozwoju krajowego przemysłu na wielu płaszczyznach współpracy, w tym w wymiarze technologicznym. Procesy rozwojowe nowoczesnych przedsiębiorstw, automatyzacja, robotyzacja, czy miniaturyzacja wymagają powiązania z technologicznie zaawansowanymi wzorcami pomiarowymi, spójnymi z Międzynarodowym Układem Jednostek Miar (SI). Zadaniem GUM jest zapewnienie takich wzorców oraz usług realizowanych na rzecz gospodarki, takich jak:

- przekazywanie jednostek miar poprzez wykonywanie wzorcowań, ekspertyz,
- wytwarzanie wysokiej jakości certyfikowanych materiałów odniesienia,
- prowadzenie czynności w ramach systemu oceny zgodności,
- prowadzenie badań oprogramowania i danych metrologicznych w kasach rejestrujących i przyrządach pomiarowych,
- prowadzenie szkoleń nt. nowych rozwiązań technologicznych w obszarach metrologii, nowych technik pomiarowych czy dotyczących wyznaczania niepewności pomiaru,
- udzielania konsultacji technicznych dot. zagadnień metrologicznych,
- udostępnianie zaawansowanych technicznie wzorców pomiarowych,
- przestrzeganie wymogów jakości dokumentacji,
- prowadzenie kontroli w ramach nadzoru oraz podejmowanie zdecydowanych działań w ramach prawa, przy stwierdzeniu nieprawidłowości.

Ukierunkowanie działań GUM na efektywne zaspokajanie potrzeb wszystkich działów narodowej gospodarki wymagało podjęcia efektywnego dialogu z zewnętrznymi środowiskami gospodarczymi, eksperckimi i naukowo-badawczymi. W tym celu w 2016 roku powołano do życia Konsultacyjne Zespoły Metrologiczne (KZM) oraz ds. probiernictwa (KZdsP).

Działalność tematyczną Zespołów Konsultacyjnych zaprojektowano biorąc pod uwagę znaczne zaangażowanie dokładnych i precyzyjnych pomiarów w obszarach gospodarki takich, jak: przemysł, energetyka, infrastruktura, zdrowie, środowisko czy rynek. Formalnie powołano Zespoły Konsultacyjne: ds. Zdrowia, ds. Energii, ds. Technologii i procesów przemysłowych, ds. Infrastruktury i zastosowań specjalnych, ds. Środowiska i zmian klimatycznych, ds. Regulacji rynku i ds. Probiernictwa. W skład 8 Zespołów wchodzi 40 Grup Roboczych działających w różnych dziedzinach wymienionych wyżej obszarów oraz 53 Grupy zadaniowe zajmujące się realizacją konkretnych projektów.

W efekcie niespełna rocznej działalności Konsultacyjnych Zespołów Metrologicznych powstały liczne propozycje projektów badawczo-rozwojowych. Wśród nich znalazły się kluczowe dla gospodarki krajowej inicjatywy, związane z budową nowych przyrządów pomiarowych, wytwarzaniem nowych certyfikowanych materiałów odniesienia, opracowaniem nowych metod pomiarowych, czy przygotowaniem założeń do nowych regulacji prawnych wymagających przeprowadzenia badań i testów przygotowawczych.

W ramach prac Zespołów Konsultacyjnych wyłoniono ponad 70 wspólnych tematów badawczych z obszarów: technologie, zdrowie, środowisko, energia, infrastruktura i probiernictwo. W pracach tych uczestniczy obecnie ponad 600 osób, reprezentujących około 200 krajowych podmiotów gospodarczych. Dostęp do systemu jest co do zasady otwarty dla wszystkich polskich podmiotów gospodarczych poprzez publikowanie odpowiedniej informacji na stronach internetowych Głównego Urzędu Miar. Dzięki realizacji wspólnych projektów badawczych podmioty będą miały dostęp do unikatowej wiedzy metrologicznej oraz niemniej unikatowych stanowisk pomiarowych GUM. Wśród projektów znalazły się również te, które zostaną zrealizowane w ramach konsorcjów badawczych objętych grantami NCBiR. Pozostałe będą wykonywane przez GUM na podstawie zleceń komercyjnych.

#### Liczba podmiotów biorących udział w pracach KZM

Obszar	Liczba podmiotów	Obszar	Liczba podmiotów
Przemysł	74	Administracja publiczna	21
Nauka	35	Administracja miar	14
Infrastruktura	24	Zdrowie	1
Energetyka	22	Środowisko	1
Wojsko	2	Policja	1
Laboratoria pomiarowe	7	Kosmos	1
Geodezja	2	Inne	31

#### Liczba zaangażowanych przedstawicieli przemysłu w prace KZM

KZM ds.	Sektor gospodarki	Liczba
Regulacji rynku	przemysł	52
Technologii i Procesów Przemysłowych	przemysł	14
Środowiska i Zmian Klimatycznych	przemysł	8
Energii	przemysł	8
Infrastruktury i Zastosowań Specjalnych	przemysł	7
Zdrowia	przemysł	3
Probiernictwa	przemysł	7

### Liczba tematów badawczo-rozwojowych przygotowywanych w KZM

Nazwa	Liczba tematów
KZM ds. Środowiska i Zmian Klimatycznych	20
KZM ds. Regulacji rynku	15
KZM ds. Infrastruktury i Zastosowań Specjalnych	15
KZM ds. Energii	10
KZM ds. Technologii i Procesów Przemysłowych	9
KZM ds. Probiernictwa	4
KZM ds. Zdrowia	1

Ze względu na swój interdyscyplinarny charakter, działalność GUM wspiera wszystkie sektory gospodarki poprzez umożliwienie jej dostępu do ujednoczonego na poziomie światowym systemu miar, a prace nad układami pomiarowymi wspierają jednocześnie rozwój nowych technologii i konkurencyjność gospodarki. Prace te wpisują się we wszystkie Krajowe Inteligentne Specjalizacje.

### Udział GUM w realizacji projektów badawczo-rozwojowych w ramach KZM

Nazwa aktywności	Liczba
Dostarczenie źródeł spójności pomiarowej	56
Wykonywanie pomiarów	29
Przygotowanie założeń regulacji prawnych	25
Transfer wiedzy	24
Opracowanie metod pomiarowych	22
Inne	22
Budowa wzorca	7
bud. przyrz. pom.	4
Współudział lub opracowanie konstrukcji	3
Dostarczanie (tworzenie nowych) materiałów odniesienia	3
Współudział w tworzeniu zaawansowanych technicznie rozwiązań	1

Działania GUM będą koncentrowały się na tworzeniu warunków dla powstawania i wdrażania innowacyjnych rozwiązań w przemyśle. Będą wspierały rozwój i szersze wykorzystanie nowych przełomowych produktów i technologii.

Ponadto planuje się systematyczne modernizowanie systemów obsługi klienta poprzez zastosowanie elektronicznej platformy komunikacji.

## WSPÓŁPRACA Z INSTYTUCJAMI NAUKOWO-BADAWCZYMI

Wieloletnia współpraca z krajowymi ośrodkami naukowo-badawczymi, mająca na celu wzrost innowacyjności, wynalazczości oraz edukacji w dziedzinie metrologii, stanowiła i stanowi ważny element strategii rozwoju GUM. Jej celem w dużej mierze jest realizowanie wspólnych projektów badawczych w zakresie opracowywania nowych metod pomiarowych, budowy prototypów urządzeń pomiarowych, rozpowszechniania wiedzy metrologicznej na temat szacowania niepewności pomiaru, źródeł zapewnienia spójności pomiarowej – wzorców jednostek miar. Wszelkie podejmowane wspólnie działania miały na celu poprawę jakości pomiarów wykonywanych w kraju oraz transfer wiedzy do gospodarki.

Współpraca ze środowiskiem naukowym w obszarze wspólnych badań i publikacji jest ważnym czynnikiem rozwoju GUM. Inicjowanie wspólnych przedsięwzięć odbywa się nierzadko poprzez aktywny udział pracowników GUM w konferencjach naukowo-technicznych oraz platformę Konsultacyjnych Zespołów Metrologicznych. Wiele z inicjatyw znalazło swój wyraz formalnych umowach i porozumieniach.

W ramach umów ramowych, na mocy których realizowana jest wyżej wymieniona współpraca, GUM zapewnia dostęp do infrastruktury technicznej: stanowisk i przyrządów pomiarowych, umożliwia odbywanie praktyk studenckich, udział w seminariach naukowych oraz dostarcza wiedzę z zakresu metrologii. Instytucja naukowo-badawcza, czyli partner w umowie zapewnia wsparcie merytoryczne oraz umożliwia pracownikom Urzędu prowadzenie badań i pomiarów w ramach prac doktorskich, habilitacyjnych lub udział w studiach podyplomowych na kierunkach, związanych tematycznie z wykonywaną pracą. Dzięki sformalizowaniu współpracy obie instytucje – partnerzy umowy – wspierają się nawzajem, uczestnicząc w obustronnym transferze wiedzy, działając na rzecz gospodarki.

Współpraca GUM z instytucjami naukowo – badawczymi może znacząco wpłynąć na poziom atrakcyjności absolwentów na rynku pracy. Laboratoria GUM ze swym wykwalifikowanym personelem stanowią dla studentów/absolwentów uczelni technicznych kuźnię doskonałego warsztatu metrologa. Ponadto, poprzez udział w stażach i praktykach studenckich można zdobyć nową wiedzę oraz praktyczne doświadczenie w zakresie pomiarów realizowanych na poziomie krajowego NMI.

Obecnie Główny Urząd Miar realizuje 20 umów ramowych lub porozumień. Współpraca merytoryczna dotyczy między innymi:

- prowadzenia atomowych wzorców czasu i częstotliwości i atomowych skal czasu, serwerów czasu sterowanych sygnałami z zegarów atomowych, tworzenia TAI i UTC, tworzenia i wyliczania TA(PL) z Centrum Badań Kosmicznych (CBK) Obserwatorium Astrogeodynamicznego w Borowcu k. Poznania – w zakresie zdalnych porównań skal czasu metodą GPS CV;
- realizacji pomiarów czasu i częstotliwości oraz metrologii elektrycznej. Wspólnie z Wydziałem Elektrotechniki, Informatyki i Telekomunikacji zrealizowano dwa projekty badawcze w zakresie pomiarów czasu i częstotliwości oraz metrologii elektrycznej: „Zintegrowany system monitorowania i sterowania systemami pomiarowymi państwowego wzorca jednostek miar czasu i częstotliwości” oraz „System pomiarowy do wzorcowania rezystorów wzorcowych o małych wartościach rezystancji w zakresie częstotliwości akustycznych”;

- prowadzenia zajęć dydaktycznych przez pracowników GUM dla studentów Wydziału Chemii Uniwersytetu Warszawskiego,
- realizacji projektu wspólnie z Akademią Górniczo-Hutniczą w Krakowie – przeprowadzenia analizy możliwości wykonania i wdrożenia automatycznego systemu ważenia pojazdów samochodowych (HS-WIM) do praktyki i krajowego porządku prawnego,
- przeprowadzenia badań stabilności długoterminowej stabilizowanych laserów metrologicznych z Wydziałem Elektroniki i Telekomunikacji Politechniki Poznańskiej;
- wykonania pomiarów elektrycznych (pomiarów wysokich rezystancji) – zrealizowano z Wydziałem Elektrycznym Politechniki Wrocławskiej projekt „Przekazywanie jednostki rezystancji od wzorca pierwotnego QHR do wzorców o wysokich rezystancjach za pośrednictwem transferów Hamona”;
- realizacji projektu JRP ENV07 METEOMET w ramach programu EMRP oraz pomiarów dotyczących porównań utrzymywanych wzorców państwowych w punktach definicyjnych Hg i H<sub>2</sub>O wspólnie z Instytutem Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych (INTiBS);
- realizacji pomiarów nanometrycznych wzorców mikrogeometrii powierzchni o wysokości nierówności poniżej 1 μm w zakresie parametrów 2D i 3D (w dwóch i trzech wymiarach) – projekt realizowany z Politechniką Koszalińską;
- wykonania pomiarów nanometrycznych wzorców mikrogeometrii powierzchni o wysokości nierówności poniżej 1 μm w zakresie parametrów 2D i 3D (w dwóch i trzech wymiarach) – projekt realizowany z Politechniką Koszalińską;
- przeprowadzenia precyzyjnych pomiarów wielkości elektrycznych i magnetycznych (pomiaru indukcyjności, pojemności elektrycznej, pomiaru AC/DC, przetworniki termiczne napięcia i prądu przemiennego) – projekt realizowany z Instytutem Metrologii, Elektroniki i Automatyki w Gliwicach Wydz. Elektryczny Politechniki Śląskiej;
- w zakresie wzorców i pomiarów grawitacyjnych z Instytutem Geodezji i Kartografii;
- realizacji pomiarów środowiskowych, w szczególności dotyczących stosowania mikrofonów w pomiarach hałasu w zakresie częstotliwości 10 kHz – 40 kHz – projekt realizowany z Centralnym Instytutem Ochrony Pracy w Warszawie (CIOP);
- realizacji projektu badawczego EMRP – ENV07 METEOMET z Instytutem Meteorologii i Gospodarki Wodnej Państwowym Instytutem Badawczym.

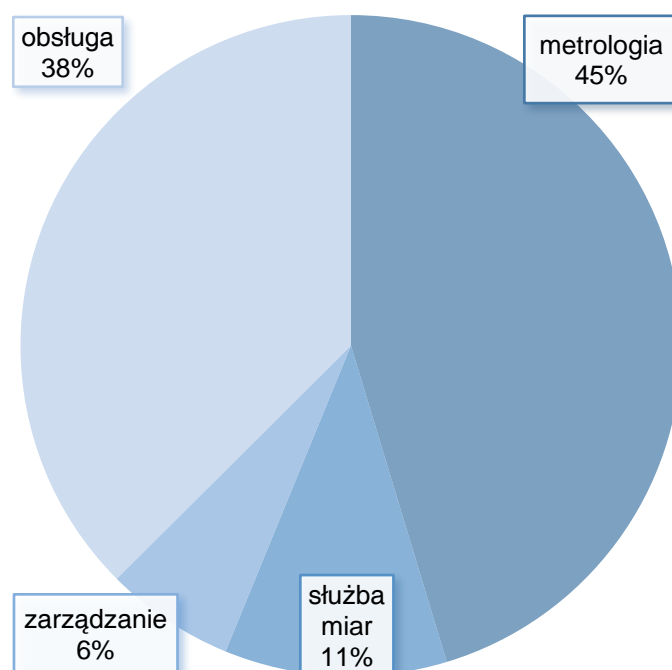
## PERSONEL

Doświadczona i kompetentna kadra pracownicza stanowi strategiczny podmiot organizacji. Zintegrowany, zaangażowany i dobrze zmotywowany zespół pracowników jest podstawą do osiągnięcia założonych celów oraz ciągłego doskonalenia instytucji.

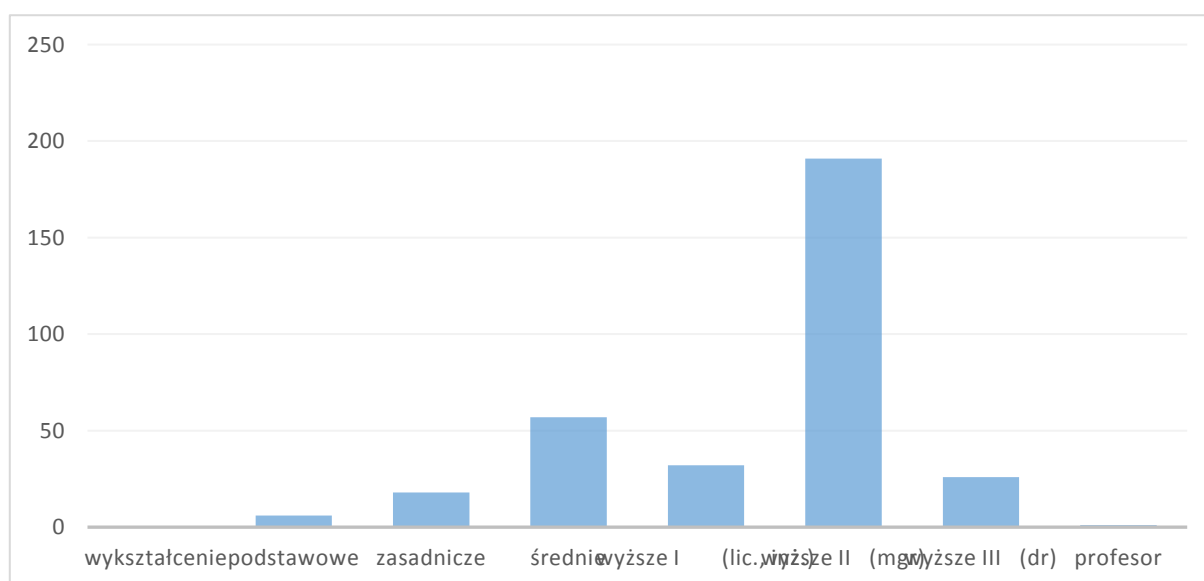
Obecnie struktura personelu w GUM i jednostkach terenowych, zarówno pod względem liczby pracowników, jak i poziomu ich kompetencji, jest nieadekwatna do realizacji planowanych zadań. Praca w laboratoriach wymaga wysokich kwalifikacji i dużego doświadczenia, które powinno być przekazywane kolejnym pokoleniom. W związku z trudnościami w pozyskiwaniu nowych pracowników w wielu laboratoriach wystąpił problem z zapewnieniem ciągłości kom-

petencji. Sytuacja ta jest wynikiem wieloletniej polityki kadrowej niezapewniającej odpowiedniego poziomu wynagrodzenia stosownie do wymaganych wysokich kwalifikacji. Przed GUM stoi wyzwanie wprowadzenia zmian w Polityce Kadrowej, stwarzających możliwości rozwoju zawodowego oraz aktywizujących kadrę.

## PERSONEL GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR

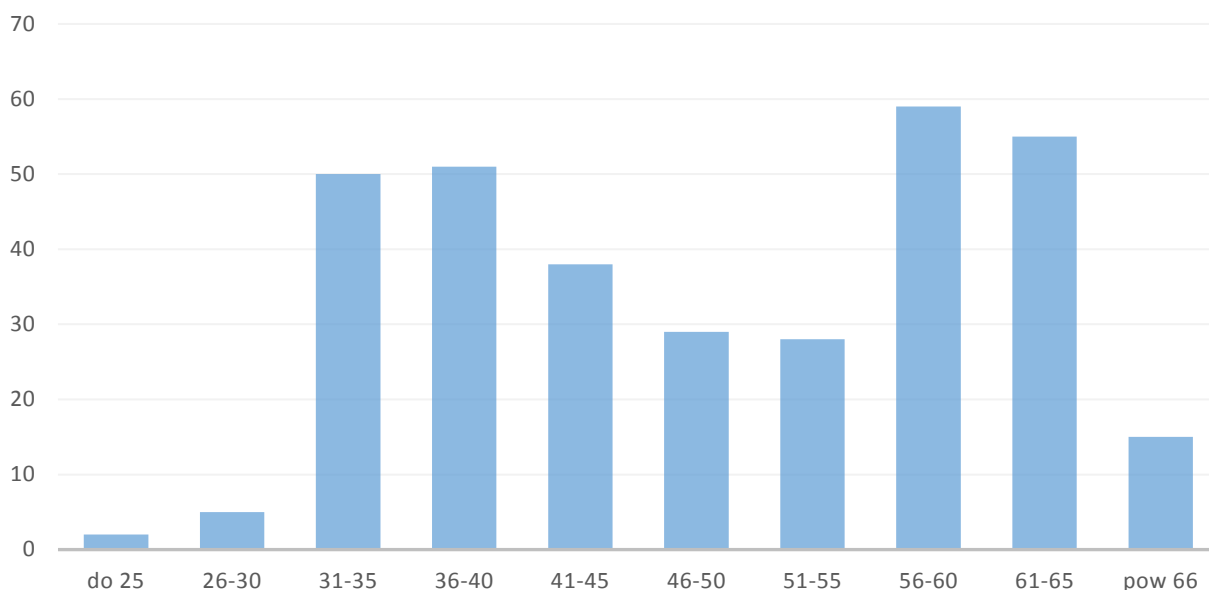


Rys. 4. Struktura zatrudnienia w GUM wg stanu na 31 grudnia 2016 r.



Rys. 5. Struktura wykształcenia pracowników GUM wg stanu na 31 grudnia 2016 r.





Rys. 6. Struktura wiekowa pracowników GUM wg stanu na 31 grudnia 2016 r.

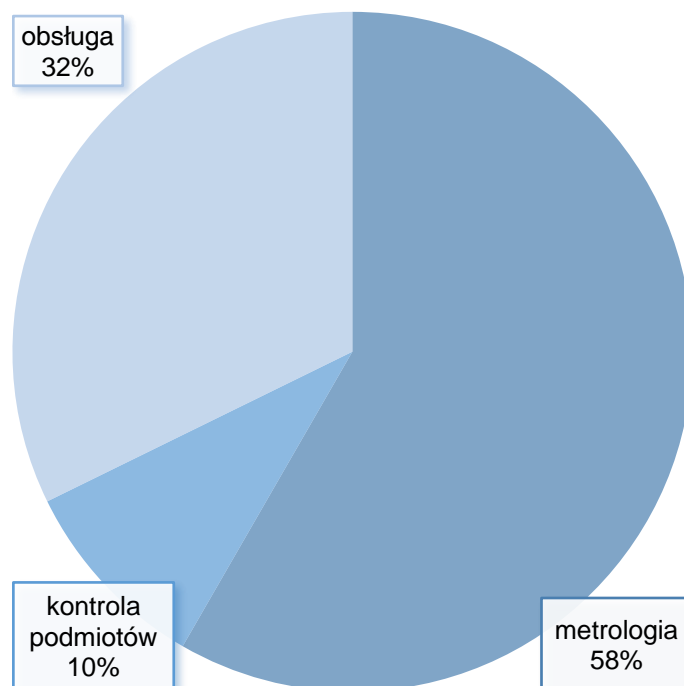
Aby realizować cele Głównego Urzędu Miar planuje się zmianę struktury zatrudnienia, polegającą na wzmocnieniu merytorycznym i liczbowym kadry metrologicznej. Proces budowania wysokich kompetencji zespołu wymaga dobrze przygotowanego i sukcesywnie realizowanego planu zarządzania personelem, począwszy od procesu rekrutacji poprzez oferowanie atrakcyjnych form podnoszenia kwalifikacji.



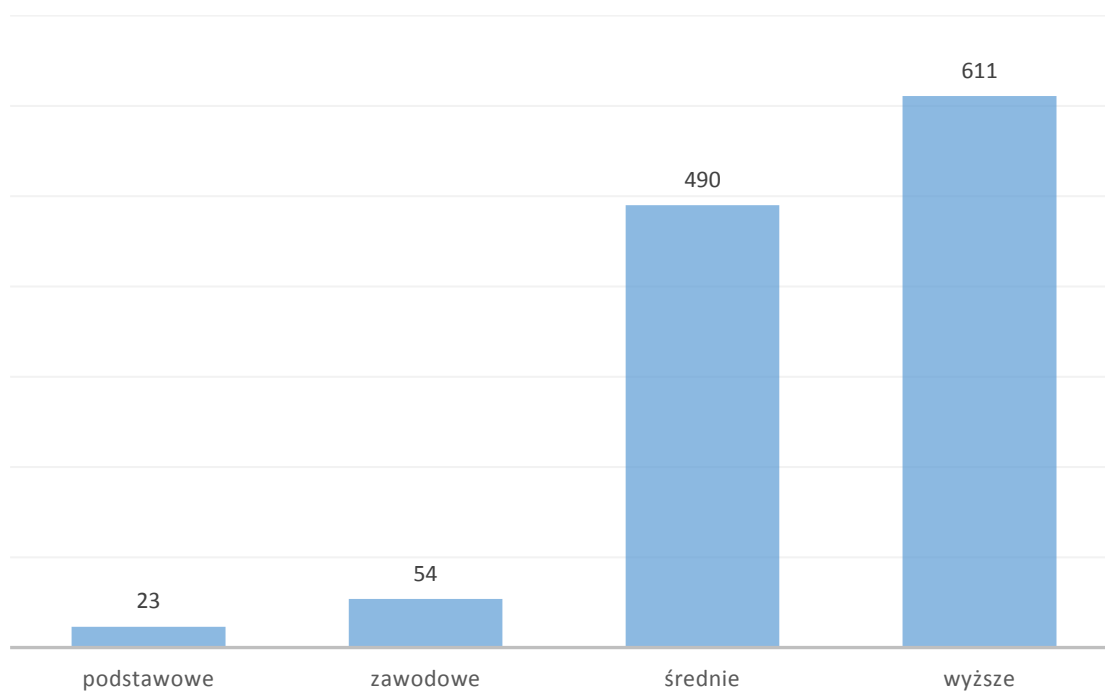
Proces zmian już się rozpoczął. W GUM przeprowadzono restrukturyzację, która ogranicza zatrudnienie w komórkach „obsługowych” i wzmacnia kadrowo komórki metrologiczne.

Docelowo planuje się przeprowadzenie kompleksowej analizy struktury zatrudnienia w jednostkach terenowych, a następnie precyzyjne określenie potrzeb kadrowych i możliwości przesunięć pracowników w celu efektywnej realizacji zadań.

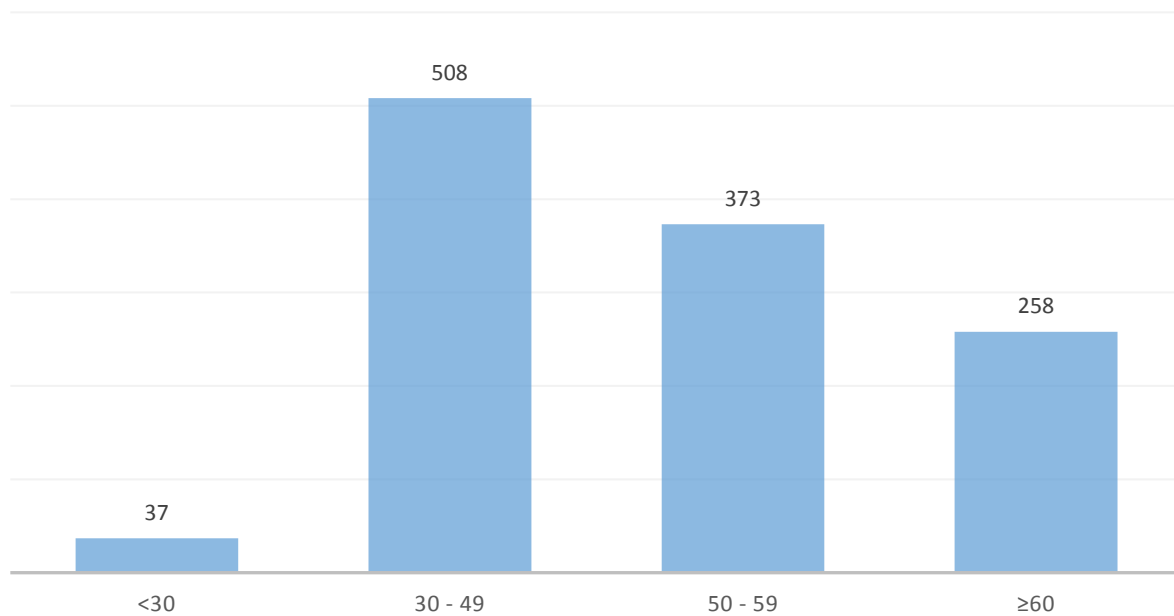
## PERSONEL OKRĘGOWYCH URZĘDÓW MIAR



Rys. 7. Struktura zatrudnienia w OUM wg stanu na 31 grudnia 2016 r.

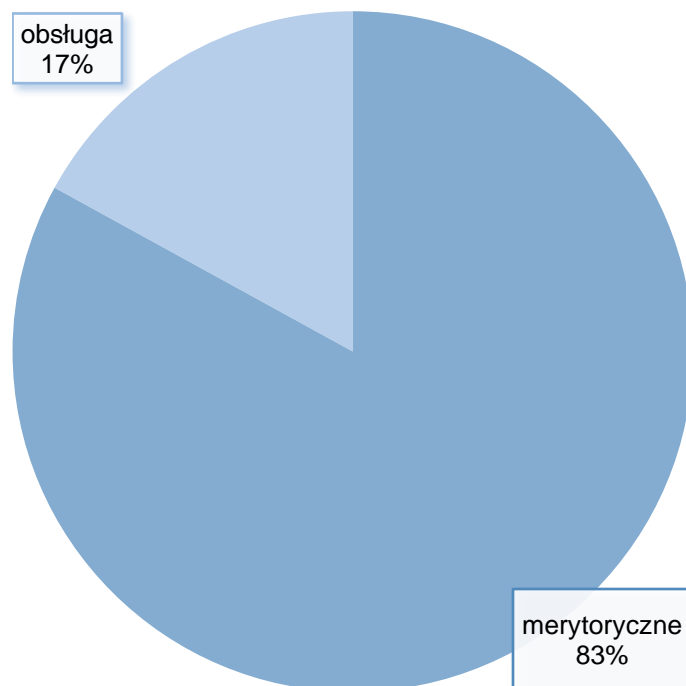


Rys. 8. Struktura wykształcenia pracowników OUM wg stanu na 31 grudnia 2016 r.

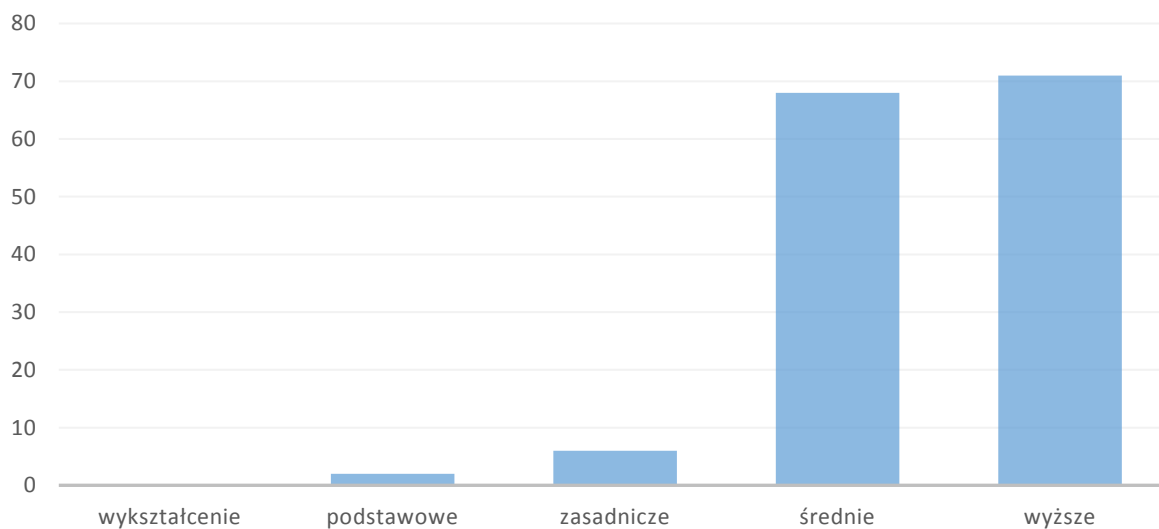


Rys. 9. Struktura wiekowa pracowników OUM wg stanu na 31 grudnia 2016 r.

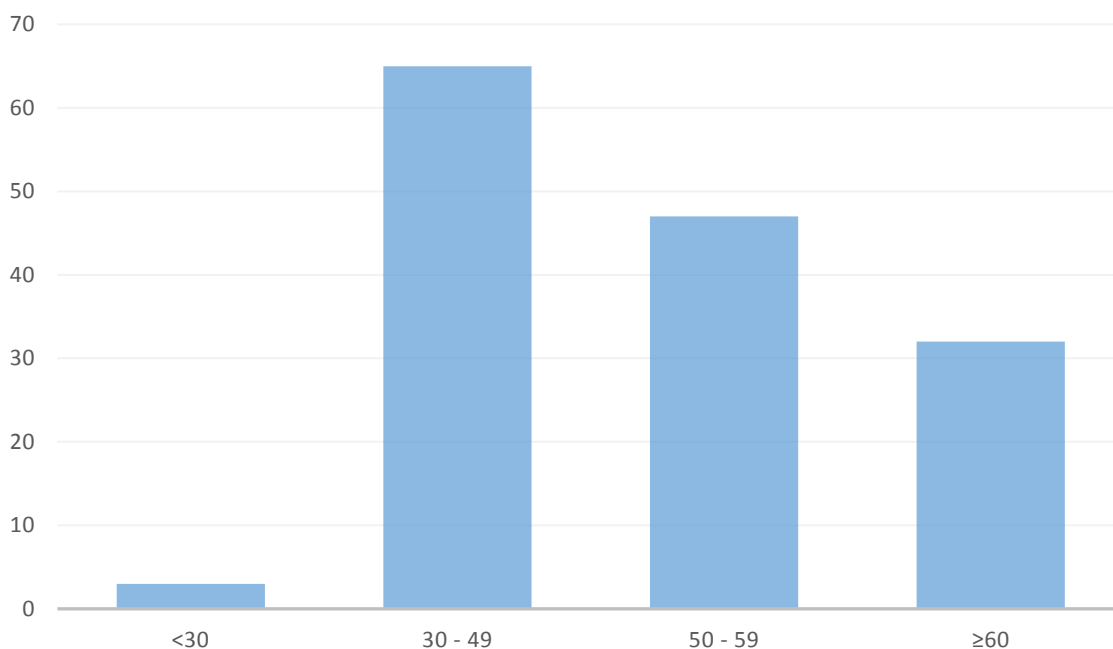
## PERSONEL OKRĘGOWYCH URZĘDÓW PROBIERCZYCH



Rys. 10. Struktura zatrudnienia w OUP wg stanu na 31 grudnia 2016 r.



Rys. 11. Struktura wykształcenia pracowników OUM wg stanu na 31 grudnia 2016 r.



Rys. 12. Struktura wiekowa pracowników OUP wg stanu na 31 grudnia 2016 r.

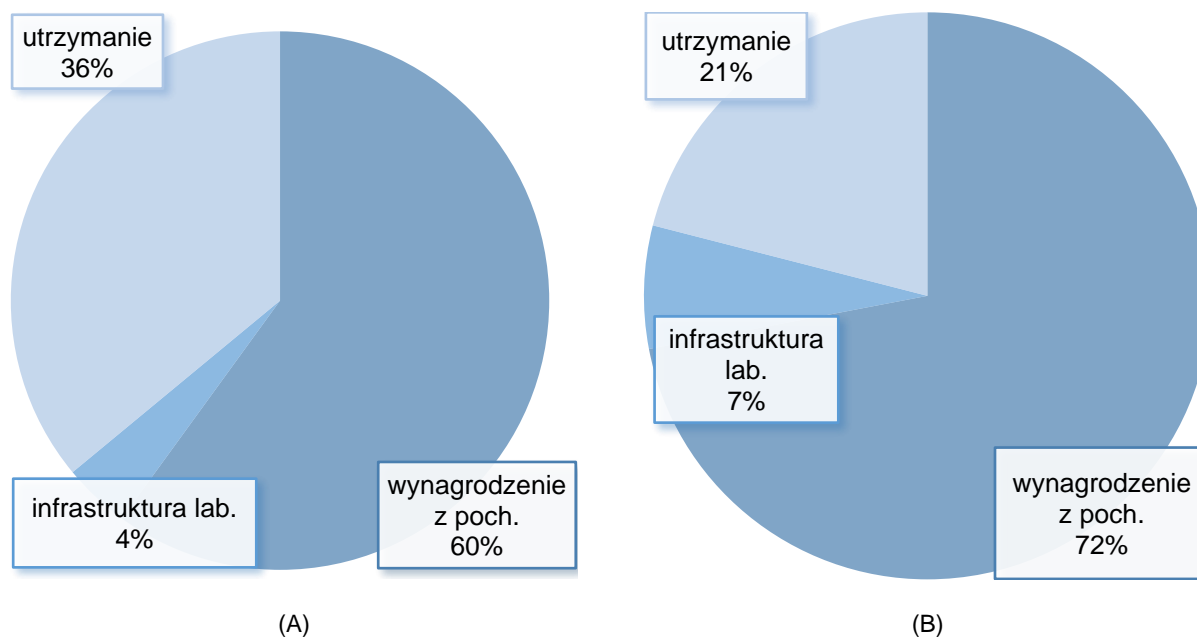
## FINANSE – STRUKTURA BUDŻETU

Podobnie jak inne krajowe instytucje metrologiczne, Główny Urząd Miar zarządza swoją działalnością, korzystając głównie ze środków publicznych jako dysponent 64. części budżetu państwa.

Realizacja zadań bieżących oraz celów i działań rozwojowych zawartych w Planie Strategicznym GUM, administracji miar i administracji probierczej na lata 2018–2021 będzie przeprowadzona głównie ze środków budżetowych.

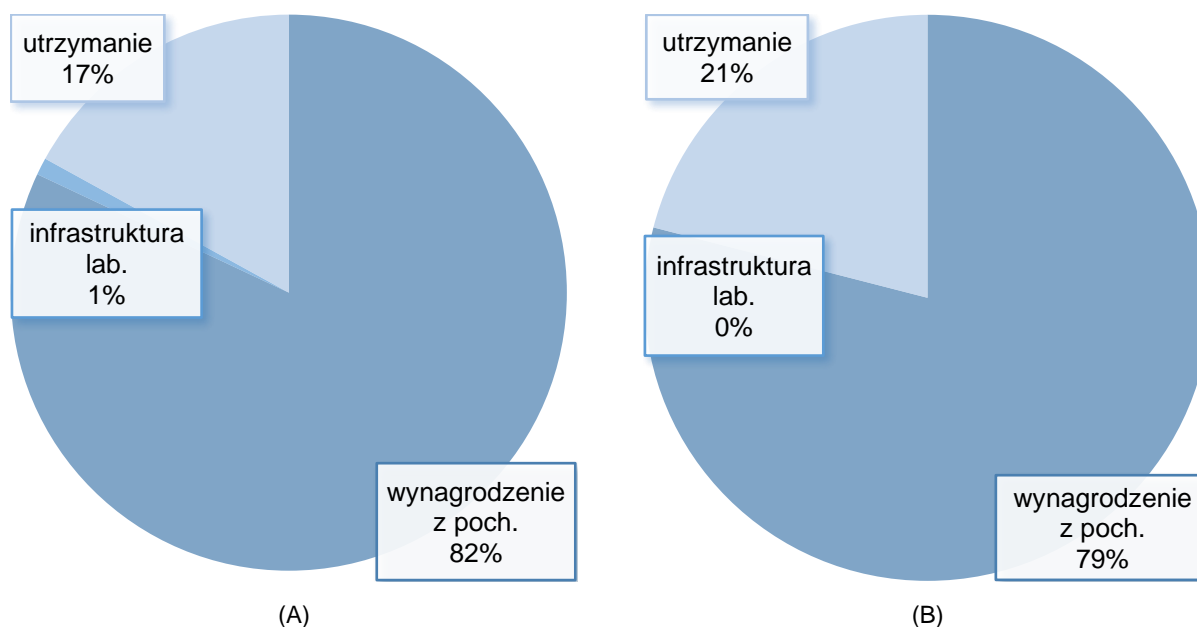
Dotychczasowy budżet miał charakter pasywny, nierozwojowy. Większość środków przeznaczano na płace, co w przypadku instytucji, której podstawową działalność realizuje się w laboratoriach musiało doprowadzić do spowolnienia ich technicznego rozwoju. Ta sytuacja musi ulec zmianie. W budżecie rozwojowym zdecydowanie więcej środków musi być przeznaczonych na rozwój infrastruktury metrologicznej i działań na rzecz dziedzin pomiarowych.

Z rozkładu procentowego zrealizowanych w 2015 i 2016 roku wydatków GUM wynika jednoznacznie, iż środki przeznaczone na infrastrukturę laboratoryjną (zapewnienie działania i rozwoju dziedzin pomiarowych) wyniosły kolejno 4 % i 7 % budżetu. Najwięcej, bo około 70 %, stanowią koszty wynagrodzenia wraz z pochodnymi. Pozostałą część tzw. utrzymanie stanowią koszty działań pomocniczych, związanych z eksploatacją infrastruktury oraz organizacją współpracy międzynarodowej, itd.



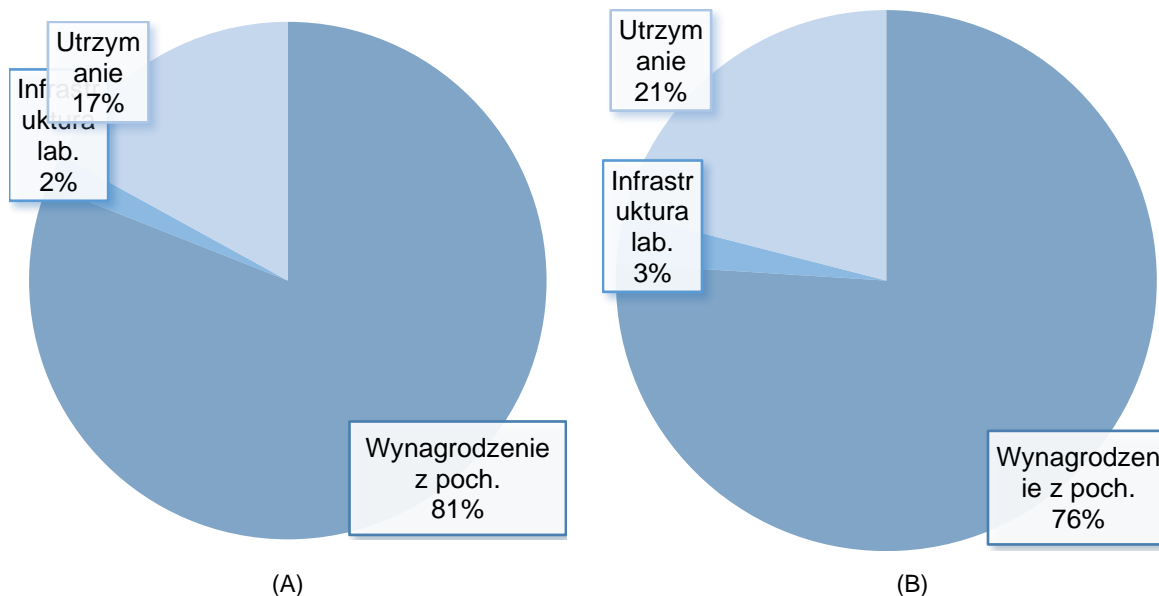
Rys. 13. Rozkład wydatków zgodnie z planem wydatków GUM na 2015 rok (A) oraz na 2016 rok (B)

Jeszcze mniej korzystnie przedstawia się sytuacja zapewnienia i rozwoju infrastruktury laboratoryjnej w okręgowych urządach miar. Z rozkładu wydatków wynika, iż na ww. cele w 2015 roku przeznaczono tylko 0,2 %, a w 2016 – 1 % budżetu w części OUM.



Rys. 14. Rozkład wydatków zgodnie z planem wydatków OUM na 2015 rok (A) oraz na 2016 rok (B)

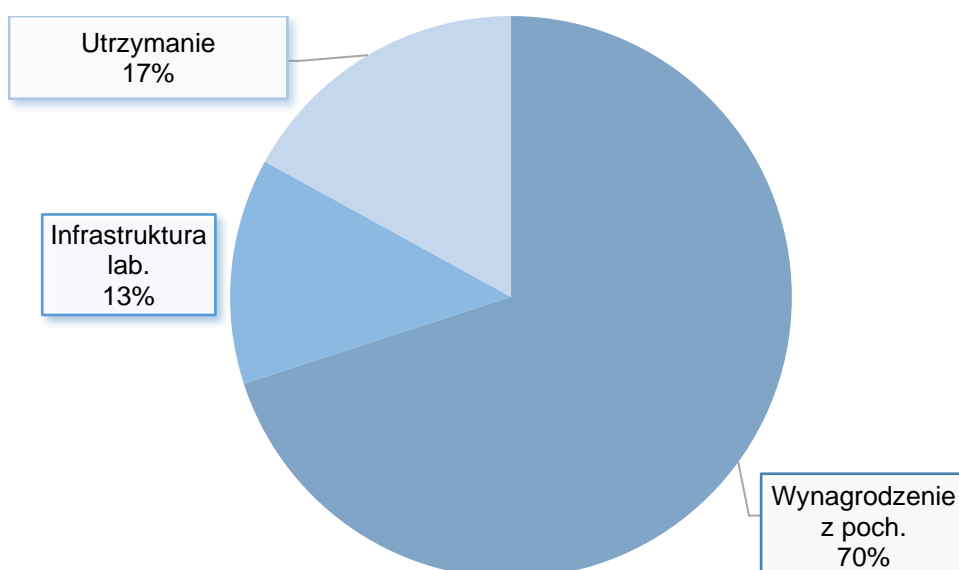
Z rozkładu wydatków okręgowych urzędów probierczych, wynika zaś, iż na infrastrukturę laboratoryjną wykorzystano w 2015 roku 2 %, a w 2016 – 3 % budżetu w części OUP. Zbyt mało środków przeznaczanych jest na realizację zadań inwestycyjnych i wymaga to zdecydowanej poprawy.



Rys. 15. Rozkład wydatków zgodnie z planem wydatków OUP na 2015 rok (A) oraz na 2016 rok (B)

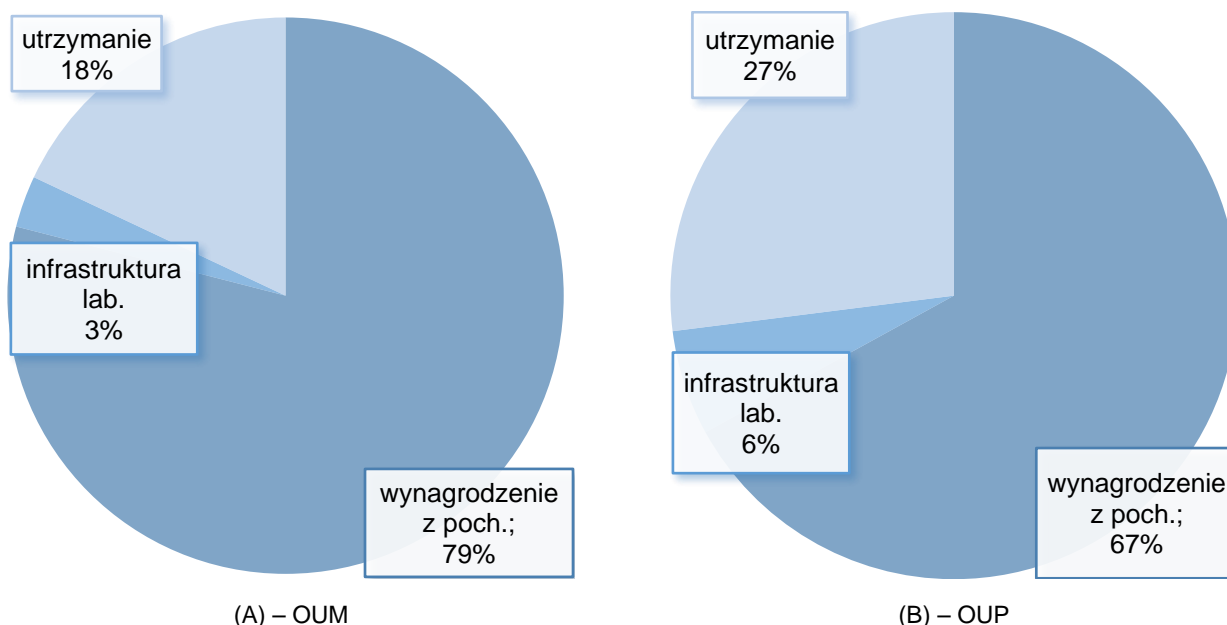
Przyznawane środki budżetowe są zdecydowanie niewystarczające. Z tego powodu GUM podjął już działania w celu pozyskiwania na swoją działalność środków pozabudżetowych, w tym z unijnych funduszy strukturalnych. Planowane jest także sukcesywne zwiększanie finansowania działań badawczo-rozwojowych ze środków europejskich programów badawczych, jak np. EMPIR.

Wynoszący 45 416 000 PLN, budżet w części 64. – GUM na 2017 rok, został opracowany i zmodyfikowany stosownie do wniosków z przeprowadzonej analizy. Ocena stanu obecnego wykazała, że do rozwoju działalności GUM i efektywnej realizacji strategicznych zadań na rzecz konkurencyjnej i innowacyjnej gospodarki, niezbędne jest dalsze zwiększenie ww. środków.



Rys. 16. Rozkład wydatków zgodnie z planem wydatków GUM na rok 2017

Sytuacja finansowa okręgowych urzędów miar i probierczych uległa nieznacznej poprawie w 2017 roku, ale nadal wymaga zmian, które pozwoliłyby na rozwój kompetencji laboratoriów, w tym infrastruktury technicznej. Tylko 3 % środków w OUM oraz 5 % w OUP jest przeznaczanych na działalność i rozwój kompetencji technicznych laboratoriów (modernizację lub budowę stanowisk pomiarowych, opracowywanie i doskonalenie metod lub technik pomiarowych). Największy udział w rozkładzie środków OUM i OUP, podobnie jak w przypadku GUM, stanowi wynagrodzenie wraz z pochodnymi.



Rys. 17. Rozkład wydatków zgodnie z planem wydatków OUM (A) oraz OUP (B) na rok 2017

W strategii założono, że ze względu na specyficzną działalność GUM i administracji terenowej, opartej głównie na zadaniach wykonywanych przez laboratoria, optymalny budżet, to taki w którym około 20 % przypada na rozwój kompetencji technicznych, około 20 % – na bieżące utrzymanie i pozostałość – na wynagrodzenie pracowników.

Realizacja zadań strategicznych będzie wymagać zwiększenia nakładów finansowych. W związku z powyższym GUM podejmie starania w kierunku pozyskania dodatkowych środków budżetowych i nowych źródeł finansowania swojej działalności.





## WNIOSKI Z DIAGNOZY

W ramach diagnozy dokonano oceny stanu zasobów oraz poziomu aktywności GUM w obszarach, które mają kluczowe znaczenie dla funkcjonowania nowoczesnego NMI, aktywnie wspierającego zrównoważony rozwój gospodarki oraz rozwój zaawansowanych technologii i innowacyjność polskiego przemysłu. Są to:

- lokalizacja
- struktura
- personel
- infrastruktura pomiarowa
- współpraca międzynarodowa i krajowa
- finanse
- realizacja zadań.

Stwierdzono, że rozwiązania funkcjonujące w Polsce nie przystają do modelu nowoczesnego NMI. Najważniejsza instytucja państwa w dziedzinie metrologii – Główny Urząd Miar jest NMI tylko w aspekcie formalnym jako depozytariusz państwowych wzorców jednostek miar, a nie centrum rozwoju zaawansowanych technologii. Wynika to z uwarunkowań instytucjonalnych i natury GUM instytucji o typowo urzędowej strukturze, formie prawnej i zadaniach. Wadami polskiego systemu miar jest nieadekwatność struktury instytucjonalnej do potrzeb rynku i nauki – brak w Polsce NMI wspierającego konkurencyjną gospodarkę badaniami oraz transferem technologii, niedostateczny poziom zewnętrznego (w tym również eksperckiego) nadzoru nad funkcjonowaniem istniejącej instytucji, niedostateczna liczba pracowników ze stopniami naukowymi oraz znikomy kontakt pomiędzy administracją miar a światem nauki i przemysłem zaawansowanych technologii. Ponadto utrzymujące się niedoinwestowanie infrastruktury pomiarowej laboratoriów GUM w wielu dziedzinach metrologii, nieodpowiednia do potrzeb lokalizacja oraz kadra o niewystraszających kwalifikacjach, zdemotywowana brakiem perspektyw i niskim prestiżem instytucji, będą niekorzystnie oddziaływać i uniemożliwiać dalszy rozwój GUM jako instytucji wspierającej narodową gospodarkę. Innowacyjne rozwiązania w metrologii wymagają zapewnienia wszystkich niezbędnych zasobów na wymaganym poziomie.

Negatywny wizerunek administracji miar, wynikający z nieefektywnej komunikacji ze światem zewnętrznym oraz niepełnym dostosowaniem jakości i zakresu usług do rosnących potrzeb przedsiębiorców, obniża prestiż GUM jako potencjalnego partnera w procesie rozwoju gospodarczego.

Utrzymująca się stagnacja oraz niska aktywność w projektach lub innych inicjatywach badawczo-rozwojowych, nie zawsze jednak zależy od GUM jako organizacji. Przepisy prawa polskiego i unijnego (niedefiniujące GUM jako jednostki badawczej) nie pozwalają urzędowi uczestniczyć w partnerskich konsorcjach z podmiotami gospodarczymi w projektach typu POIR, koordynowanych w kraju przez NCBiR.

Niemniej jednak GUM, mając świadomość swojej użytecznej roli wobec państwa i obywateli RP, również w obecnym stanie prawnym, podejmuje działania o charakterze rozwojowym, kładąc nacisk na poszerzenie współpracy z podmiotami gospodarczymi.

Docelowo, konieczna jest głęboka reforma prawno-instytucjonalna GUM, polegająca na przekształceniu GUM w Państwowe Centrum Wzorców i Technologii (nazwa robocza) – podmiot o zmienionym statusie prawnym, który będzie miał sprzyjające warunki do realizacji zadań związanych z prowadzeniem prac badawczo-rozwojowych i szeroko rozumianego transferu

technologii do przemysłu. Uzasadnieniem zmiany statusu prawnego krajowej instytucji metrologicznej jest przede wszystkim nieprzystawalność formuły urzędu administracji publicznej do wykonywania podstawowych zadań NMI, które realizowane powinny być w ścisłej współpracy i partnerskich relacjach z podmiotami gospodarczymi i instytucjami naukowymi. Zarówno taki rodzaj relacji, jak i tego rodzaju zadania nie wpisują się w głęboką naturę urzędu administracji publicznej. Natura ta wynika z form działania urzędu (wynikających z przepisów o postępowaniu administracyjnym, a więc przede wszystkim decyzji administracyjnych), jego pozycji ustrojowej (brak osobowości prawnej, własnego majątku, zdolności sądowej, odrębnej podmiotowości w obrocie), zasad prowadzenia polityki kadrowej (opartych o przepisy o służbie cywilnej) czy wreszcie – sposobu finansowania (brak samodzielności finansowej, bardzo ograniczone możliwości korzystania z finansowania zewnętrznego, np. środków z funduszy europejskich). Dlatego też konieczne jest powołanie jednostki, która z jednej strony pozostanie podmiotem publicznym, realizującym zadania i strategię państwa, działającym w interesie wspólnoty i nie-nastawionym na zysk, ale z drugiej strony – nieograniczonym gorsetem urzędu administracji publicznej.

W oparciu o wnioski z diagnozy wyznaczono najważniejsze kierunki rozwoju, formułując wizję organizacji. Określono obszary, w których niezbędne jest podjęcie działań: Wzorce, Technologie, Służba Miar oraz cele główne Czteroletniego Planu Strategicznego, które mają zostać osiągnięte w perspektywie lat 2018–2021.

Formułując cele główne i zadania wzięto pod uwagę kierunki rozwoju narodowej gospodarki oraz trendy rozwoju międzynarodowej metrologii.

## KIERUNKI ROZWOJU GOSPODARKI

Dynamiczny rozwój gospodarki narodowej, opartej na wiedzy i badaniach, nowoczesnych technologiach, nowych metodach wytwarzania wysoko wyspecjalizowanych produktów oraz zastosowaniu zaawansowanych technik komunikacji, stawia przed metrologią nowe wyzwania.

Wychodząc im naprzeciw aktywność GUM będzie skupiała się na rozwiązywaniu problemów pomiarowych, transferze wiedzy i technologii, związanym między innymi z potrzebami osiągnięcia wyższego poziomu innowacji oraz zrównoważonej i energooszczędnej gospodarki.

Poniżej wskazano wybrane kierunki rozwoju gospodarki, które będzie wspierał GUM.

### Innowacje i prace badawczo-rozwojowe

- inteligentna fabryka;
- badania na rzecz innowacji i rozwoju.

### Zrównoważona, energooszczędna gospodarka

- monitorowanie zmian klimatu i środowiska;
- bezpieczeństwo energetyczne.

### Wysoka jakość życia i bezpieczeństwo obywateli

- zdrowie;
- zielona gospodarka.

## INTELIĞENTNA FABRYKA

Inteligentna fabryka będzie w przyszłości oparta na samo optymalizujących się, zautomatyzowanych systemach, bezpośrednio zarządzających procesami produkcji. Systemy te będą dokonywać również oceny aktualnego stanu zasobów i potrzeb produkcyjnych, minimalizując zużycie energii i wpływ na środowisko.

Umożliwią one łączenie ze sobą przedsiębiorstw lub procesów realizowanych w różnych halach produkcyjnych w inteligentne sieci.

Efektywne funkcjonowanie systemu zostanie zapewnione poprzez dokładne i precyzyjne pomiary, realizowane na poziomie wszystkich jego elementów składowych.

## BADANIA NA RZECZ INNOWACJI I ROZWOJU

Metrologia odgrywa istotną rolę w pracach badawczych i rozwojowych. Dokładne i precyzyjne pomiary przyczyniły się do wielkich odkryć naukowych, takich jak wynalezienie efektywnej niebieskiej diody elektroluminescencyjnej, opracowanie metody umożliwiającej pomiar parametrów układów kwantowych, czy odkrycie kwantowego efektu Halla.

Metrologia wspomaga postęp techniczny i technologiczny poprzez rozwój zdolności pomiarowych i metod walidacji wyników. Są one niezbędne na etapie projektowania, modelowania oraz w inteligentnych systemach monitoringu i nawigacji satelitarnej, jak np. w europejskich programach *Copernicus* i *Galileo*.

## MONITOROWANIE ZMIAN KLIMATU I ŚRODOWISKA

Efektywne zarządzanie zasobami środowiska i reagowanie na zmiany klimatu, warunkuje rozwój gospodarczy i społeczny. Degradacja środowiska spowodowana między innymi urbanizacją, emisją gazów cieplarnianych, intensywną eksploatacją zasobów naturalnych oraz skażeniem gleb i wód, wymaga stałego monitorowania i podejmowania działań zaradczych. Skuteczny monitoring, w skład którego wchodzi: rejestracja, badanie oraz analiza parametrów klimatu i środowiska, jest oparty na dokładnych, stabilnych i precyzyjnych pomiarach, realizowanych w czasie. Tworzone są specjalne programy monitorowania Ziemi np. *Copernicus* – program realizowany przez Komisję Europejską.

## BEZPIECZEŃSTWO ENERGETYCZNE

Wysokie zapotrzebowanie na energię, nieadekwatny poziom rozwoju infrastruktury wytwórczej i transportowej paliw i energii, uzależnienie od zewnętrznych dostaw oraz zobowiązania w zakresie ochrony środowiska i klimatu, powodują konieczność zracjonalizowania systemu energetycznego państwa. Wyraża to polityka energetyczna państwa, uwzględniająca koncepcję zrównoważonego rozwoju. Jej najważniejsze cele to:

- zapewnienie mocy wytwórczych, pokrywających zapotrzebowanie, z uwzględnieniem zdolności przesyłowych systemu oraz wymaganej rezerwy,
- ograniczenie emisji szkodliwych substancji stałych i gazowych,
- zwiększenia efektywności energetycznej i jakości dostawy energii elektrycznej

GUM poprzez zapewnienie rzetelnych, dokładnych pomiarów w systemach wytwarzania, magazynowania, przesyłania różnych rodzajów energii, wnosi istotny wkład w proces zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego kraju.

## ZDROWIE

Zmiany demograficzne, jak również rozwój medycyny, wiedzy oraz wzrost świadomości pacjentów implikują rozwój systemów ochrony zdrowia. Zagadnienia te są przedmiotem zainteresowania różnych dyscyplin naukowych, w tym metrologii. Rozwój nowych technologii, stosowanych w spersonalizowanej diagnostyce medycznej i ich zastosowanie w praktyce, a także innowacyjne rozwiązania w obszarze leków i nowych metod leczenia otwierają możliwości budowy zaawansowanej technologicznie infrastruktury metrologicznej, zapewniającej spójność pomiarową w tych obszarach.

## ZIELONA GOSPODARKA

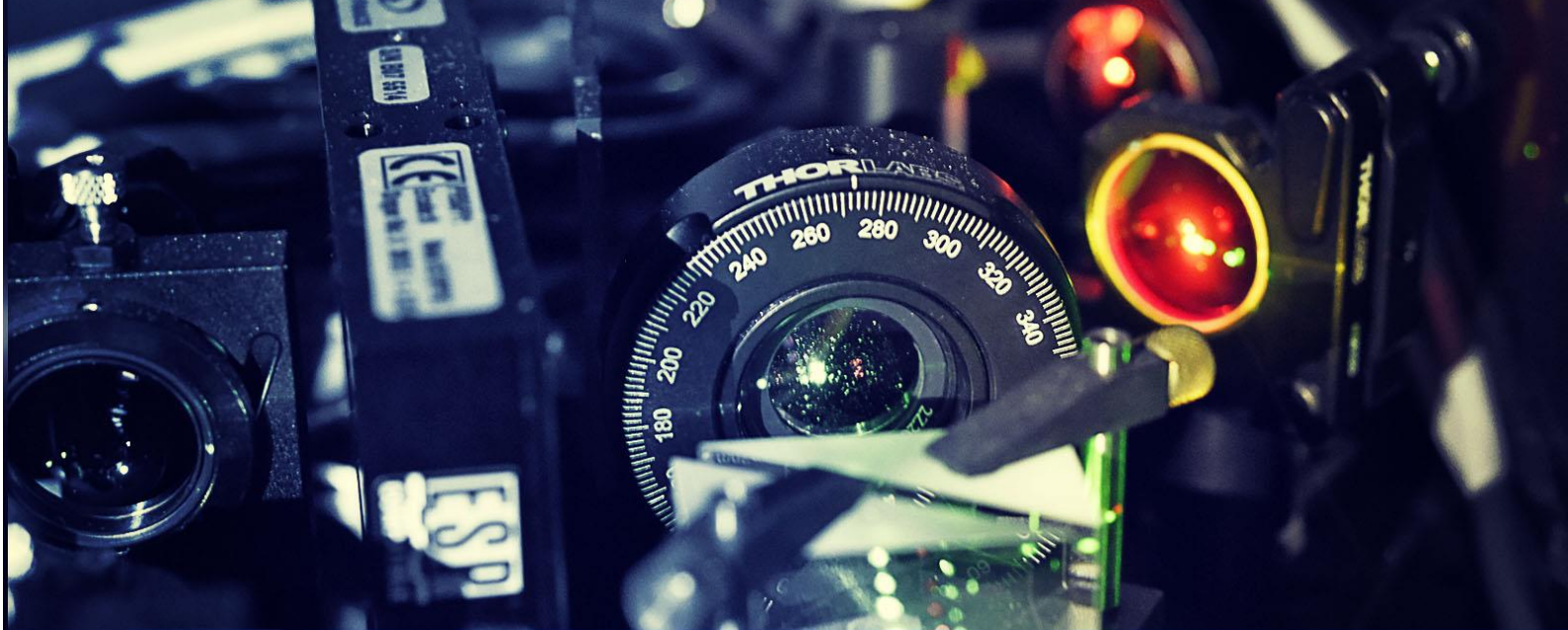
Rozwój cywilizacyjny i szereg czynników z nim związanych: rosnący konsumpcjonizm, zmiany klimatu i degradacja środowiska oraz wzrost demograficzny wymagają odpowiedniego zarządzania zasobami i infrastrukturą. Pozwoli to na racjonalne ukształtowanie relacji pomiędzy wzrostem gospodarczym a dbałością o środowisko (naturalne i wytworzone przez człowieka) oraz zachowanie odpowiedniego poziomu jakości życia. Zrównoważony rozwój gospodarki będzie efektywnie wspierany przez infrastrukturę metrologiczną.

Utrzymanie odpowiedniego poziomu środków transportu i związanej z nimi infrastruktury (sieci drogowe, kolejowe i żeglugi śródlądowej, autostrady morskie, porty żeglugi morskiej i śródlądowej, porty lotnicze oraz inne punkty wzajemnego połączenia między sieciami modalnymi) wymaga coraz większych nakładów finansowych. Ogólnoświatowe trendy nakierowane są na transport zasobooszczędny, ekologiczny, szybki i coraz tańszy. Zastosowanie nowoczesnych technologii transportowych umożliwi osiągnięcie założonych celów.

## 2. OBSZARY DZIAŁANIA: WZORCE, TECHNOLOGIE, SŁUŻBA MIAR

W obszarach działania określono cele główne i działania, które wpisują się w Strategię na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju i będą wspierały rozwój różnych sektorów gospodarki między innymi:

- produkcję środków transportu (np. e-busy, pojazdy szynowe, statki specjalistyczne);
- elektronikę (np. inteligentne liczniki energii);
- specjalistyczne technologie teleinformatyczne (np. fintech, automatyka maszyn i budynków, cyberbezpieczeństwo, gry komputerowe, bioinformatyka);
- systemy lotniczo-kosmiczne (np. drony, elementy satelitów);
- produkcję leków, wyrobów medycznych i nowoczesnych usług medycznych (np. e-medycyna, wyroby medyczne, terapie, leki biopodobne);
- systemy wydobywcze (np. inteligentna kopalnia) badania jakości wody i żywności;
- systemy militarne.



Fot. 3. Państwowy wzorzec jednostki długości – syntezer częstotliwości optycznych



## WZORCE

Zapewnienie technologicznie zaawansowanych wzorców pomiarowych, powiązanych z Międzynarodowym Układem Jednostek Miar (SI) stanowi jedno z ważniejszych zadań Głównego Urzędu Miar. Zastosowanie zjawisk kwantowych w definicjach jednostek miar będzie mieć istotny wpływ na postęp w wielu dziedzinach nauki oraz techniki, zainicjuje rozwój nowych i ulepszonych produktów oraz zaawansowanych technologii przemysłowych.

Przyjęcie przez Polskę rezolucji Generalnej Konferencji Miar, dotyczącej implementacji Kwantowego Układu SI, w którym definicyjne realizacje podstawowych jednostek miar będą oparte na stałych fizycznych (np.  $h$ ,  $N_A$ ,  $e$  itd.), umożliwi między innymi:

- Utworzenie zaawansowanej technologicznie narodowej infrastruktury metrologicznej.
- Zapewnienie rozwiązań technicznych, odpowiadających międzynarodowym standardom w pomiarach.
- Wytwarzanie wysokiej jakości certyfikowanych materiałów odniesienia w nowych obszarach zastosowań.
- Wspieranie badań oraz technologii wykorzystujących precyzyjne i dokładne pomiary.

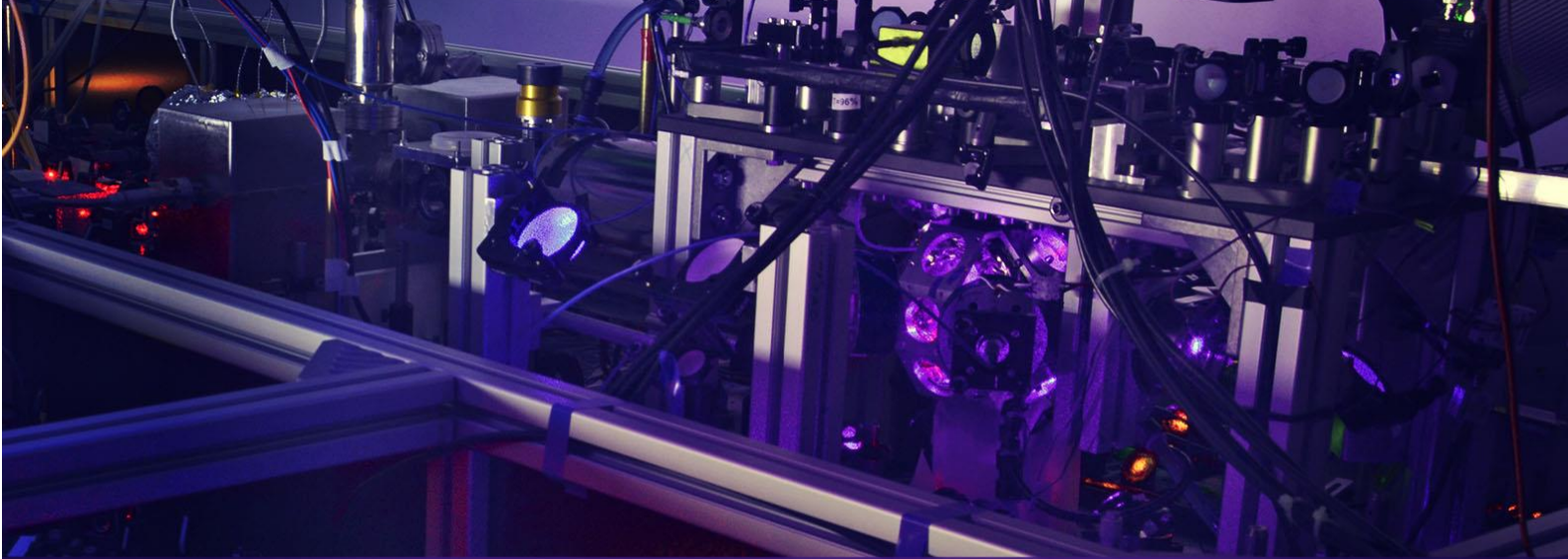
## CELE

1. Technologicznie zaawansowane wzorce pomiarowe zapewniające efektywne działanie polskiej gospodarki oraz zaspokajające potrzeby społeczne oraz odpowiednią jakość życia.
2. Wysoka pozycja w organizacjach międzynarodowych.

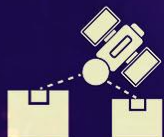
## WZORCE JEDNOSTEK PODSTAWOWYCH SI W GUM

JEDNOSTKA MIARY	WIELKOŚĆ	WZORZEC POMIAROWY	
		2017	2021
METR	DŁUGOŚĆ	<p>Laser He-Ne stabilizowany jodem oraz syntezer częstotliwości optycznych. Odtwarzane wartości długości fal promieniowania laserowego: <math>(532 \div 1064)</math> nm odpowiadające częstotliwościom wzorcowym <math>(281 \div 563)</math> THz. Niepewność rozszerzona względna: <math>1 \cdot 10^{-11}</math></p>	<p>Zwiększenie możliwości pomiarowych poprzez budowę układu pomiarowego, wykorzystującego syntezer częstotliwości optycznych, służący do pomiarów dużych odległości oraz współczynnika załamania światła w powietrzu.</p>
KILOGRAM	MASA	<p>Prototyp jednego kilograma nr 51 w kształcie platyno-irydowego walca, którego masa wynosi <math>1 \text{ kg} + 227 \cdot 10^{-9} \text{ kg}</math> (1990 r.).</p> <p>Złożona niepewność standardowa: <math>2,3 \cdot 10^{-9} \text{ kg}</math>.</p>	<p>Budowa automatycznego próżniowego komparatora masy z adiustacją zewnętrzną, zapewniającego spójność pomiarową w dziedzinie masy.</p>
SEKUNDA	CZAS I CZĘSTOTLIWOŚĆ	<p>Zespół atomowych wzorców czasu i częstotliwości wraz z układami do ich porównań wewnętrznych i zewnętrznych.</p> <p>Sygnaly wyjściowe: 1 Hz – impulsy prostokątne o czasie trwania 20 <math>\mu\text{s}</math>, 100 kHz, 1 MHz, 5 MHz, 10 MHz – sygnaly sinusoidalne.</p> <p>Niepewność standardowa względna odtwarzania jednostek miary czasu i częstotliwości: nie większa niż <math>1,7 \cdot 10^{-14}</math> dla czasu uśredniania 5 dni.</p>	<p>Włączenie aktywnego masera wodorowego z autotuningiem wnęki rezonansowej oraz pierwotnego wzorca częstotliwości – fontanny cezowej w system wzorca państwowego znacznie polepszy niepewność standardową względną odtwarzania jednostek miary czasu i częstotliwości do wartości ok. <math>0,5 \cdot 10^{-14}</math> dla czasu uśredniania 5 dni. Znacznie poprawi się stabilność skali czasu UTC(PL) i będzie możliwe utrzymywanie skali czasu UTC(PL) w granicach <math>\pm 10 \text{ ns}</math> względem skali czasu UTC.</p>
AMPER	PRĄD ELEKTRYCZNY	<p>Rezystancja: System pomiarowy oparty na kwantowym zjawisku Halla</p> <p>Wartość nominalna rezystancji – 12 906,4035 <math>\Omega</math> i 6453, 20175 <math>\Omega</math></p> <p>Niepewność rozszerzona względna odtwarzania jednostki:</p> $\geq 6,8 \times 10^{-10}$ <p>Napięcie elektryczne stałe:</p> <p>Układ pomiarowy składający się z wzorca pierwotnego opartego na zjawisku Josephsona ze złączem o napięciu znamionowym 10 V. Niepewność rozszerzona względna odtwarzania jednostki miary: <math>5 \cdot 10^{-9}</math>.</p>	<p>Kontynuacja prac związanych z nową definicją jednostki prądu elektrycznego – budowa nowego stanowiska.</p>

JEDNOSTKA MIARY	WIELKOŚĆ	WZORZEC POMIAROWY	
		2017	2021
KELWIN	TEMPERATURA TERMODYNAMICZNA	<p>Wzorzec w zakresie temperatury od <math>-189,3442\text{ }^{\circ}\text{C}</math> do <math>961,78\text{ }^{\circ}\text{C}</math>. Składa się z szeregu komórek punktów stałych temperatury realizujących określony stan równowagi termodynamicznej oraz platynowych czujników rezystancyjnych jako przyrządy interpolacyjne. Niepewność rozszerzona wyznaczania temperatury w zależności od substancji punktu stałego wynosi od <math>0,00011\text{ }^{\circ}\text{C}</math> do <math>0,0046\text{ }^{\circ}\text{C}</math>.</p>	<p>Rozszerzenie zakresu pomiarowego wzorca poprzez włączenie do niego obecnego wzorca odniesienia i w efekcie wzorzec państwowy będzie obejmował zakres od <math>-189,3442\text{ }^{\circ}\text{C}</math> do <math>1084,62\text{ }^{\circ}\text{C}</math>.</p>
MOL	LICZNOŚĆ MATERII	<p>Wzorzec odtwarza wartości w zakresie:  od <math>0,001\text{ mol}</math> do <math>0,01\text{ mol}</math> (substancje stałe), od <math>0,0001\text{ mol}</math> do <math>0,01\text{ mol}</math> (substancje ciekłe).  Niepewność rozszerzona zawiera się w granicach od <math>0,01\%</math> do <math>0,05\%</math>.</p>	<p>Opracowanie procedur wytwarzania i wzorcowania pierwotnych materiałów odniesienia odtwarzających jednostkę miary liczności materii (wzorców acydymetrycznych, oksydymetrycznych, redukcyjnych, kompleksometrycznych).</p>
KANDELA	ŚWIATŁOŚĆ	<p>Grupa pięciu fotometrycznych lamp żarowych o wartości nominalnej napięcia elektrycznego <math>100\text{ V}</math> i mocy <math>200\text{ W}</math>.  Niepewność rozszerzona względna: <math>0,011</math>.</p>	<p>Modernizacja stanowiska pomiarowego wzorca poprzez udoskonalenie dokładności ustawienia lamp wzorca i głowicy pomiarowej oraz precyzyjny odczyt na ławie fotometrycznej o długości <math>4\text{ m}</math> z niepewnością nie większą niż <math>1\text{ mm}</math>.</p>



Fot. 4. Zegar optyczny



## TECHNOLOGIE

GUM poprzez zaawansowaną technicznie infrastrukturę metrologiczną będzie aktywnie wspierać rozwój nowych technologii, opartych na dokładnych i precyzyjnych pomiarach. Współpracując z krajowymi podmiotami gospodarczymi i instytucjami naukowo-badawczymi, między innymi w ramach Konsultacyjnych Zespołów Metrologicznych, będzie współuczestniczyć w rozwiązywaniu problemów pomiarowych, zarówno w fazie projektu, w procesie produkcji oraz na etapie końcowego wyrobu i jego parametryzacji. Spełniając potrzeby partnera przemysłowego, działania te będą realizowane, poprzez transfer wiedzy, w tym *know how* z metrologii – GUM i uczelni wyższych – do gospodarki.

Poprzez modernizację i budowę nowych stanowisk pomiarowych zostanie rozszerzona oferta usług GUM. Ponadto, zastosowanie narzędzi informatycznych w procesie obsługi klienta zwiększy efektywność realizacji zamówienia.

Postęp techniczny i technologiczny stwarza nieograniczone możliwości dla nowych zastosowań pomiarów, w związku z tym opracowywane będą rozwiązania innowacyjne, między innymi w zakresie:

- projektowania i wytwarzania nanomateriałów,
- zastosowania metod inteligentnego wzorcowania elementów zintegrowanych w sieci,
- projektowania maszyn i urządzeń zawierających wbudowane funkcje pomiarowe.

## CELE

3. Pogłębiona współpraca oraz transfer wiedzy i technologii, wynikające z rosnących potrzeb polskiego przemysłu i społeczeństwa.
4. Szeroka oferta i wysoka jakość usług.
5. Kompetentny, nastawiony na rozwój, dobrze zmotywowany personel przygotowany do realizacji zadań na rzecz innowacyjnej i konkurencyjnej gospodarki.





## SŁUŻBA MIAR

Przyjazne dla przedsiębiorców otoczenie regulacyjne w zakresie miar i probiernictwa będzie znacząco wpływać na konkurencyjność polskiego przemysłu, bezpieczeństwo gospodarcze i techniczne państwa oraz ochronę interesów obywateli. Zostanie to osiągnięte poprzez:

- Wprowadzenie uproszczeń w przepisach prawnych.
- Zastosowanie skutecznego systemu kontroli w zakresie przyrządów pomiarowych i towarów paczkowanych.
- Wdrożenie sprawnego systemu badań oprogramowania i danych metrologicznych w kasach rejestrujących i przyrządach pomiarowych.
- Zmianę struktury administracji miar.

## CELE

6. Dobrze zorganizowana sieć wyspecjalizowanych placówek terenowych, posiadająca odpowiednie do zadań zaplecze techniczne i kadrowe.
7. Spójne regulacje rynku, przyjazne dla rozwoju krajowego przemysłu i działalności gospodarczej.
8. Efektywny system ochrony bezpieczeństwa gospodarczego i technicznego państwa oraz interesów obywateli.

### 3. WIZJA, MISJA, CELE GŁÓWNE

Wizja została sformułowana przez kierownictwo i pracowników GUM. Podczas jej tworzenia kierowano się postulatami, wnioskami oraz opiniami przedstawicieli przemysłu i świata nauki, wypracowanymi w ramach działalności Konsultacyjnych Zespołów Metrologicznych i ds. Probiernictwa. Wzięto także pod uwagę kierunki rozwoju światowej metrologii, zawarte w dokumentach strategicznych międzynarodowych organizacji metrologicznych, jak np.: EURAMET; Strategy 2020, Strategic Research Agenda for metrology in Europe (2016) oraz w dokumentach wybranych krajowych instytucji metrologicznych (NMI), takich jak: NPL, NSAI, PTB i NIST.

Podczas formułowania wizji uwzględniono:

- ocenę stanu infrastruktury technicznej w poszczególnych dziedzinach metrologii oraz możliwości dalszego rozwoju;
- tzw. mapy drogowe, opracowywane w ramach działalności Komitetów Technicznych EURAMET, wskazujące kierunki rozwoju europejskiej metrologii;
- ocenę potrzeb i oczekiwań interesariuszy GUM pod kątem możliwości budowy i rozwoju zdolności pomiarowych.

Uwzględniono również szereg czynników, mających wpływ na rozwój metrologii, w tym:

- implementacje definicji podstawowych jednostek miar Międzynarodowego Układu Jednostek Miar (SI) opartych na zjawiskach kwantowych;
- rozwój nowoczesnych technik obliczeniowych, symulacji i metodologii analizy dużej liczby zmiennych i różnorodnych zbiorów danych (tzw. big data);
- postęp technologiczny;
- rosnące potrzeby i oczekiwania interesariuszy, dotyczące realizacji nowych usług, w tym dostępnych przez Internet.

## WIZJA

Główny Urząd Miar staje się wzorowo zorganizowaną instytucją publiczną, cenioną i szanowaną przez polskich obywateli oraz wiarygodnym i niezawodnym partnerem dla przedsiębiorców i innych instytucji publicznych.

GUM staje się narodowym liderem postępu technologicznego i innowacji w dziedzinie metrologii, dynamicznie budującym pozycję jednego z wiodących NMI w Europie i na Świecie.

## MISJA

Misją GUM, jako narodowej instytucji metrologicznej, łączącej długoletnie doświadczenie i wysokie kompetencje z nowoczesnym spojrzeniem na pomiary, jest zapewnienie zdolności pomiarowej na rzecz bezpieczeństwa gospodarczego i technicznego Państwa oraz ochrony środowiska, zdrowia i jakości życia obywateli w Rzeczypospolitej Polskiej.

WZORCE	TECHNOLOGIE	SŁUŻBA MIAR
<p>CEL 1</p> <p>Technologicznie zaawansowane wzorce pomiarowe zapewniające efektywne działanie polskiej gospodarki oraz zaspokajające potrzeby społeczne i gwarantujące odpowiednią jakość życia.</p>	<p>CEL 3</p> <p>Pogłębiona współpraca oraz transfer wiedzy i technologii wynikające z rosnących potrzeb polskiego przemysłu i społeczeństwa.</p>	<p>CEL 6</p> <p>Dobrze zorganizowana sieć wyspecjalizowanych placówek terenowych, posiadająca odpowiednie do zadań zaplecze techniczne i kadrowe</p>
<p>CEL 2</p> <p>Wysoka pozycja w organizacjach międzynarodowych.</p>	<p>CEL 4</p> <p>Szeroka oferta i wysoka jakość usług.</p>	<p>CEL 7</p> <p>Spójne regulacje rynku przyjazne dla rozwoju krajowego przemysłu i działalności gospodarczej</p>
	<p>CEL 5</p> <p>Kompetentny, nastawiony na rozwój, dobrze zmotywowany personel, przygotowany do realizacji zadań na rzecz innowacyjnej i konkurencyjnej gospodarki.</p>	<p>CEL 8</p> <p>Efektywny system ochrony bezpieczeństwa gospodarczego i technicznego państwa oraz interesów obywateli.</p>

100 LAT DOŚWIADCZENIA I WYSOKIE KOMPETENCJE W DZIEDZINIE POMIARÓW

## 4. CELE GŁÓWNE – MIERNIKI



### 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 50*	√	–

\* w przypadku pozyskania środków finansowych

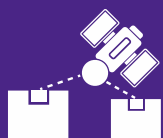
#### CEL 2

Wysoka pozycja w organizacjach międzynarodowych.

Przewidywany efekt osiągnięcia celu:

Zwiększony prestiż GUM na arenie międzynarodowej. Zwiększony wpływ na międzynarodową politykę w obszarze metrologii oraz dostęp do unikatowej wiedzy.

Wskaźniki	Jednostka miary	Wartość bazowa	Wartość docelowa 2021	GUM	OUM/OUP
1. Przedstawiciele GUM w Komitetach Doradczych CIPM	Liczba	4 (2016)	nie mniej niż 6	√	–
2. Stanowiska funkcyjne w organach roboczych organizacji metrologicznych	Liczba	3 (2016)	nie mniej niż 6	√	–
3. Międzynarodowe projekty badawcze z udziałem GUM	Liczba	7 (2014–2016)	nie mniej niż 13	√	–



## TECHNOLOGIE

### CEL 3

Pogłębiona współpraca oraz transfer wiedzy i technologii wynikające z rosnących potrzeb polskiego przemysłu i społeczeństwa.

Przewidywany efekt osiągnięcia celu:

Zintensyfikowanie działalności badawczo-rozwojowej oraz zainicjowanie działalności wynalazczej wynikającej z potrzeb krajowej gospodarki. Zwiększenie poziomu upowszechniania wiedzy.

Wskaźniki	Jednostka miary	Wartość bazowa	Wartość docelowa 2021	GUM	OUM/OUP
1. Prace badawczo-rozwojowe	Liczba	157 (2010–2015)	nie mniej niż 245	√	–
2. Pozycje wydawnicze	Liczba	8 (2005–2017)	nie mniej niż 18	√	–
3. Oferta szkoleniowa oraz inne formy upowszechniania wiedzy	Liczba	261 (2014–2016)	nie mniej niż 348	√	√
4. Publikacje pracowników GUM	Liczba	10 (2016)	nie mniej niż 30 w tym nie mniej niż 4 publikacje indeksowane	√	–

## CEL 4

Szeroka oferta i wysoka jakość usług metrologicznych.

Przewidywany efekt osiągnięcia celu:

Rozszerzony zakres usług metrologicznych w odpowiedzi na potrzeby klientów. Optymalizacja procesu usług, zwiększenie komunikacji z klientem.

Wskaźniki	Jednostka miary	Wartość bazowa	Wartość docelowa 2021	GUM	OUM/OUP
1. Nowe usługi metrologiczne w odpowiedzi na zgłaszane potrzeby (KZM)	Procent	0* (2016)	nie mniej niż 70	√	√
2. Udział najwyższych ocen w badaniu poziomu zadowolenia klienta	Procent	70 (2016)	nie mniej niż 80	√	√

\* wartość bazowa 0 % ze względu na rozpoczęcie działalności KZM-ów w 2016 r.

## CEL 5

Kompetentny, nastawiony na rozwój, dobrze zmotywowany personel, przygotowany do realizacji zadań na rzecz innowacyjnej i konkurencyjnej gospodarki.

Przewidywany efekt osiągnięcia celu:

Odpowiednia do potrzeb liczba wysoko wykwalifikowanej kadry, prowadzącej prace badawczo-rozwojowe. GUM stanie się firmą przyjazną dla pracowników.

Wskaźniki	Jednostka	Wartość bazowa	Wartość docelowa 2021	GUM	OUM/OUP
1 Udział osób ze stopniami naukowymi w stosunku do ogółu zatrudnionych	Procent	8 (2016)	nie mniej niż 12	√	–
2 Staże pracowników GUM w instytucjach międzynarodowych	Liczba	0 (2016)	nie mniej niż 4	√	–
3 Udział osób podnoszących kwalifikacje na studiach w stosunku do ogółu zatrudnionych.	Procent	0,9 (2016)	nie mniej niż 5	√	√



# 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		√

## CEL 7

Spójne regulacje rynku przyjazne dla rozwoju krajowego przemysłu i działalności gospodarczej.

Przewidywany efekt osiągnięcia celu:

Przyjazne dla przedsiębiorców otoczenie regulacyjne w zakresie miar i probiernictwa

Wskaźniki	Jednostka miary	Wartość bazowa	Wartość docelowa 2021	GUM	OUM/OUP
1 Skutecznie zgłoszone uproszczenia w przepisach prawnych w zakresie miar i probiernictwa (wprowadzone zmiany w przepisach)	Liczba	10 (2014–2016)	nie mniej niż 22	√	
2 Średni czas realizacji wniosków o zatwierdzenie typu, ocenę zgodności przyrządów pomiarowych.	%	103 dni (2014–2016)	krótszy o co najmniej 30 %	√	√

Wskaźniki	Jednostka miary	Wartość bazowa	Wartość docelowa 2021	GUM	OUM/OUN
3 Średni czas realizacji wniosków o ocenę kas rejestrujących.	Dni	239 (2014-2016)	krótszy o co najmniej 30 %	√	

## CEL 8

Efektywny system ochrony bezpieczeństwa gospodarczego i technicznego państwa oraz interesów obywateli.

Przewidywany efekt osiągnięcia celu:

Efektywnie i sprawnie działająca administracja miar, wspierana nowoczesnymi narzędziami informatycznymi. Wdrożony, w oparciu o udokumentowaną analizę ryzyka, skuteczny system kontroli i nadzoru na terenie całego kraju.

Wskaźniki	Jednostka	Wartość bazowa	Wartość docelowa 2021	GUM	OUM/OUN
1. Skutecznie wdrożone zalecenia pokontrolne	Procent	0 (2016)	nie mniej niż 95 %		√
2. Kontrole w obszarach zwiększonego ryzyka	Procent	0 (2016)	nie mniej niż 90 %		√
3. Wdrożenie systemów informatycznych wspomagających wykonywanie oceny zgodności oraz prawnej kontroli metrologicznej przyrządów pomiarowych	Tak/Nie	Nie (2016)	Tak	√	√

\* wartość bazowa 0 % spowodowana niegromadzeniem tego typu danych w latach poprzednich



## 5. ZIDENTYFIKOWANE RYZYKA

Lp.	Nazwa celu	Nazwa ryzyka	Czynniki ryzyka	Działania ograniczające ryzyko
1.	Cel 1 Technologicznie zaawansowane wzorce pomiarowe zapewniające efektywne działanie polskiej gospodarki oraz zaspokajające potrzeby społeczne i gwarantujące odpowiednią jakość życia	Niezaspokojenie potrzeb przemysłu w obszarze nowych lub udoskonalonych wzorców pomiarowych	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Niewystarczające środki finansowe</li> <li>2. Nieskuteczna komunikacja z interesariuszami</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lobbowanie na rzeczowych projektów</li> <li>2. Efektywne wykorzystanie współpracy w ramach Konsultacyjnych Zespołów Metrologicznej,</li> <li>3. Wnioskowanie o dofinansowanie ze środków pozabudżetowych</li> </ol>
2.		Niedostępność wykwalifikowanej, kompetentnej kadry	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Niedoświadczona kadra, związana z odejściem doświadczonych i wykwalifikowanych pracowników</li> <li>2. Nieatrakcyjna oferta pracy (miejsce pracy, wynagrodzenie, aspekty pozapłacowe)</li> </ol>	Stworzenie atrakcyjnych warunków pracy, wypracowany system przekazywania wiedzy nowym pracownikom
3.		Niecelowe wydatkowanie środków przeznaczonych na budowę i uruchomienie kampusu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Niedostateczne środki finansowe</li> <li>2. Niedoścadowanie budżetu projektu</li> <li>3. Błędy techniczne w projekcie</li> <li>4. Działanie środowisk negatywnie nastawionych do GUM jako do nowoczesnej instytucji realizującej badania w metrologii</li> <li>5. Polityka państwa</li> <li>6. Niedostępność kompetentnej kadry na lokalnym rynku pracy</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lobbowanie o przyznanie środków finansowych</li> <li>2. Niezależne potwierdzenie budżetu projektu przez firmę audytorską</li> <li>3. Ocena techniczna projektu potwierdzona przed rozpoczęciem budowy kampusu i monitorowanie realizacji inwestycji</li> <li>4. Lobbowanie w środowiskach naukowych i rządowych</li> <li>5. Wzmocnienie pozytywnego wizerunku GUM</li> </ol>

Lp.	Nazwa celu	Nazwa ryzyka	Czynniki ryzyka	Działania ograniczające ryzyko
				<p>6. Efektywna współpraca ze środowiskiem akademickim w obszarze badań naukowych, budowy infrastruktury pomiarowej oraz rozwoju naukowego pracowników GUM.</p> <p>7. Komunikacja z międzynarodowym środowiskiem naukowym poprzez udział w konferencjach i publikacje w czasopiśmie JCR,</p>
4.	Cel 2 Wysoka pozycja w organizacjach międzynarodowych	GUM nie osiągnie oczekiwanej wysokiej pozycji na arenie międzynarodowej.	<p>1. Niekompetentna i nieaktywna naukowo kadra metrologiczna</p> <p>2. Niedostateczne środki finansowe</p> <p>3. Konflikt interesów w organizacjach międzynarodowych</p>	<p>1. Polityka kadrowa sprzyjająca rozwojowi zawodowemu kadry metrologicznej</p> <p>2. Zapewnienie środków finansowych</p> <p>3. Zwiększona aktywność w organizacjach międzynarodowych</p>
5.	Cel 3 Pogłębiona współpraca oraz transfer wiedzy i technologii wynikające z rosnących potrzeb polskiego przemysłu i społeczeństwa	Profil działalności GUM niezgodny z przyjętą strategią rozwoju	<p>1. Niekompetentna kadra</p> <p>2. Niedostateczne środki finansowe na realizację prac badawczych</p> <p>3. Nieskuteczna współpraca międzynarodowa</p> <p>4. Nieadekwatne rozpoznanie w obszarze potrzeb interesariuszy</p>	<p>1. Polityka kadrowa sprzyjająca rozwojowi zawodowemu kadry metrologicznej</p> <p>2. Lobbowanie na rzecz pozyskiwania dodatkowych środków,</p> <p>3. Zwiększenie aktywności GUM w projektach/inicjatywach międzynarodowych (np. bilateralnych na poziomie laboratoriów)</p> <p>4. Skuteczna komunikacja, np. w ramach badania rynku lub działalności Konsultacyjnych Zespołów Metrologicznej.</p>
6.	Cel 4 Szeroka oferta i wysoka jakość usług	Mało elastyczna oferta nieadekwatna do potrzeb interesariuszy	1. Konkurencyjna oferta zagranicznych NMI	1. Badanie potrzeb rynku (odpowiednia ankieta)

Lp.	Nazwa celu	Nazwa ryzyka	Czynniki ryzyka	Działania ograniczające ryzyko
			<ul style="list-style-type: none"> <li>2. Brak zainteresowania rynku nowymi usługami</li> <li>3. Wąskie kanały komunikacji z klientami</li> <li>4. Przepisy prawa niedostosowane lub brak aktów wykonawczych dla realizacji usług/czynności metrologicznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2. Skuteczna promocja oferty Urzędu, konkurencyjna oferta (cena, czas realizacji)</li> <li>3. Przeniesienie usług do nowej lokalizacji specjalizacji jednostek terenowej administracji miar</li> <li>4. Wdrożenie elektronicznej platformy komunikacji z klientem – e-urząd.</li> <li>5. Lobbowanie na rzecz tworzenia adekwatnych do potrzeb regulacji prawnych.</li> </ul>
7.	Cel 5 Kompetentny, nastawiony na rozwój, dobrze zmotywowany personel przygotowany do realizacji zadań na rzecz innowacyjnej i konkurencyjnej gospodarki	GUM nie będzie mógł realizować zadań na rzecz gospodarki na oczekiwanym poziomie bez kompetentnej kadry metrologów.	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Brak odpowiednich kompetencji</li> <li>2. Nieatrakcyjna oferta pracy</li> <li>3. Niski poziom bezrobocia, polityka regionalna rządu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Polityka kadrowa sprzyjająca rozwojowi zawodowemu kadry metrologicznej, staże w zagranicznych NMI i innych organizacjach</li> <li>2. Prestiż Urzędu jako pracodawcy.</li> </ul>
8.	Cel 6 Dobrze zorganizowana sieć wyspecjalizowanych placówek terenowych, posiadająca odpowiednie do zadań zaplecze techniczne i kadrowe	Nieadekwatność oferty usług do potrzeb regionów, w ramach których działają jednostki terenowe.	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Brak specjalistów z danej dziedziny na lokalnym rynku pracy</li> <li>2. Niedostosowanie infrastruktury technicznej do potrzeb interesariuszy</li> <li>3. Nieefektywność poniesionych nakładów w stosunku do uzyskanych rezultatów przy wdrażaniu nowych usług</li> <li>4. Niewystarczające środki finansowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Regionalna polityka edukacyjna dla potrzeb metrologii</li> <li>2. Specjalizacje jednostek terenowej administracji miar</li> <li>3. Bilans zysków i strat poparty dogłębną analizą</li> <li>4. Lobbowanie na rzecz pozyskiwania środków finansowych na rozwój terenowej administracji miar i probieczej</li> <li>5. Promocja usług w regionie.</li> </ul>

Lp.	Nazwa celu	Nazwa ryzyka	Czynniki ryzyka	Działania ograniczające ryzyko
9.	Cel 7 Spójne regulacje rynku, przyjazne dla rozwoju krajowego przemysłu i działalności gospodarczej	Rezygnacja interesariuszy z usług GUM.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wydłużający się proces legislacyjny</li> <li>2. Brak aktów wykonawczych</li> <li>3. Polityka państwa w zakresie regulacji dotyczących miar i probierstwa</li> <li>4. Brak decyzji właściwego ministra o nieprzyznaniu wystarczających środków na przygotowanie zaplecza technicznego umożliwiającego realizację wprowadzonych przepisów prawa</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lobbowanie na rzecz przyspieszenia procesu legislacyjnego.</li> </ol>
10.	Cel 8 Efektywny system ochrony bezpieczeństwa gospodarczego i technicznego państwa oraz interesów obywateli	<p>Przyrządy pomiarowe, towary paczkowane i usługi znajdujące się w obrocie, nie spełniają wymagań technicznych, wynikających z zapisów ustawy Prawo o miarach oraz innych przepisów prawa.</p> <p>Podmioty i przedsiębiorcy prowadzą działalność niezgodnie z udzielonym upoważnieniem, powodując różnego rodzaju nieprawidłowości w gospodarce.</p> <p>W rezultacie zostaną wygenerowane straty dla budżetu państwa.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Brak wystarczających zasobów do sprawowania skutecznego systemu nadzoru i kontroli</li> <li>2. Negatywne nastawienie środowisk do GUM jako jednostki kontrolującej i nadzorującej</li> <li>3. Brak nowoczesnych narzędzi informatycznych wspomagających system kontroli i nadzoru</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Polityka kadrowa z efektywnym systemem rekrutacji</li> <li>2. Polityka państwa wspierająca skuteczny system kontroli</li> <li>3. Podniesienie prestiżu Urzędu jako jednostki kontrolującej i nadzorującej</li> <li>4. Pełne wdrożenie systemu informatycznego umożliwiającego skuteczną działalność kontrolną i nadzorczą administracji miar i administracji probierczej</li> </ol>

Wskazane powyżej ryzyka najczęściej powodowane są czynnikami finansowymi, kadrowymi, prawnymi i infrastrukturalnymi. Pomimo faktu, że GUM nie ma bezpośredniego wpływu na wszystkie wymienione czynniki ryzyka, to w perspektywie kolejnych czterech lat będzie podejmował działania, mające na celu efektywne i skuteczne zarządzanie zidentyfikowanym dla każdego celu ryzykiem (Tabela powyżej).

## 6. BUDŻETOWANIE STRATEGII

Głównym źródłem finansowania strategii będą środki pochodzące z budżetu państwa w 64. – części. Podobnie, jak w przypadku innych krajowych instytucji metrologicznych dotacje państwowe stanowią zasadniczą część budżetu GUM.

Ponadto, są i będą pozyskiwane środki finansowe na realizację badań w metrologii w ramach europejskich programów badawczych, takich jak EMPIR (European Metrology Programme for Innovation and Research), koordynowanych przez EURAMET.

Zostaną także podjęte działania na rzecz poszukiwania nowych źródeł dofinansowania (środki unijne oraz z Narodowego Centrum Badań i Rozwoju (NCBiR)) działalności rozwojowej GUM w ramach, której planuje się, między innymi, budowę nowoczesnego kampusu, technologicznie zaawansowanych laboratoriów badawczo-pomiarowych. Przewiduje się, że realizacja projektu potrwa ok. siedmiu lat a wartość budowy i instalacji stanowisk laboratoryjnych wyniesie ok. 300 mln zł.

Realizacja działań strategii wymaga zaprojektowania „budżetu rozwojowego”, w którym zwiększony zostanie udział wydatków na rzecz rozwoju zdolności pomiarowych i poprawy jakości kapitału ludzkiego.

Na obecnym etapie, wstępnie szacuje się całościowy budżet rozwojowy GUM w perspektywie czteroletniej na poziomie ok. 850 mln PLN, w tym budowa kampusu w pierwszych 4 latach – ok. 150 mln PLN.

Planowana wysokość środków finansowych, przedstawiona w tabeli, może ulec zmianie ze względu na realne możliwości pozyskania środków budżetowych.

Źródło finansowania	Rok bazowy 2017	Rok 2018	Rok 2019	Rok 2020	Rok 2021	Łącznie w latach 2018–2021
	PLN					
64 – część budżetu państwa	144 257 000,00	165 111 000,00	165 111 000,00	170 111 000,00	170 111 000,00	670 444 000,00
Publiczne fundusze krajowe	*)	*)	*)	*)	*)	*)
Europejskie Fundusze Strukturalne	0,00	15 000 000,00	30 000 000,00	45 000 000,00	60 000 000,00	150 000 000,00
Inne (EMPIR)	306 180,00	1 247 887,81	1 114 543,52	1 151 184,14		3 513 615,47
<b>RAZEM środki publiczne</b>	<b>144 563 180,00</b>	<b>181 358 887,81</b>	<b>196 225 543,52</b>	<b>216 262 184,14</b>	<b>230 111 000,00</b>	<b>823 957 615,47</b>

\*) wysokość środków finansowych zostanie określona w okresie realizacji planu strategicznego.

## 7. REALIZACJA I MONITOROWANIE STRATEGII

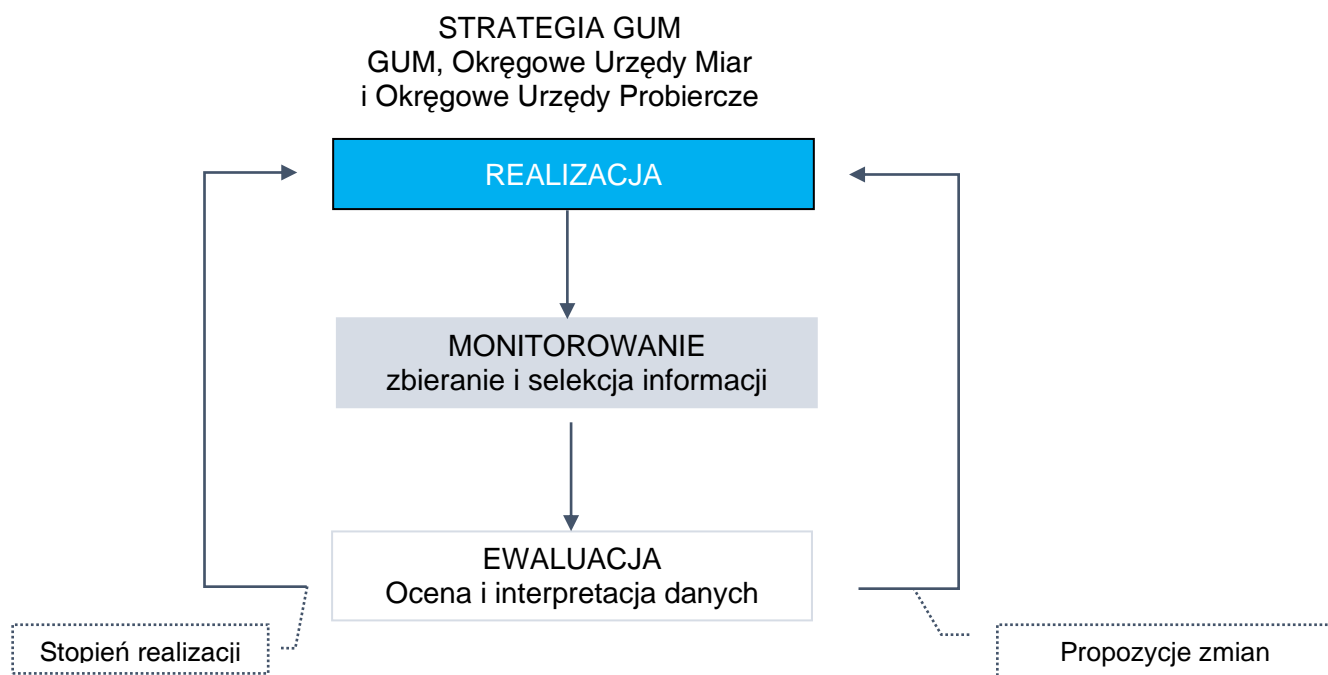
### MONITOROWANIE

Czteroletni Strategiczny Plan Działania GUM będzie realizowany za pomocą rocznych planów operacyjnych GUM oraz administracji terenowej.

Roczne plany działań będą zawierały cele szczegółowe oraz działania z nimi związane, służące realizacji celów głównych Strategii.

Realizacja planów będzie koordynowana centralnie i systematycznie analizowana oraz weryfikowana w rocznych sprawozdaniach.

W monitorowaniu postępów z realizacji Planu Strategicznego istotną rolę będzie odgrywała Rada Metrologii, do której głównych zadań będzie należało opiniowanie rocznych planów GUM i sprawozdań z ich wykonywania.



Rys. 18. Strategia GUM

Sprawozdanie z realizacji Planu strategicznego sporządzane będzie w okresach rocznych, w terminie do końca marca roku następującego po okresie będącym przedmiotem monitorowania.

Na podstawie raportów i opinii Rady Metrologii, Prezes GUM podejmie działania mające na celu aktualizację Planu strategicznego.

## EFEKTY REALIZACJI STRATEGICZNEGO PLANU DZIAŁANIA

Realizacja planu doprowadzi do wzmocnienia potencjału GUM oraz zintensyfikowania relacji między GUM a przedsiębiorcami i światem nauki.

Zamierzamy osiągnąć:

- Wzmocnienie pozycji GUM w narodowej infrastrukturze pomiarowej poprzez dostarczenie użytkownikom nowych zasobów i zdolności pomiarowych.



Większe zaangażowanie GUM w budowaniu relacji z przemysłem na rzecz rozwoju gospodarki narodowej.

- Przekształcenie GUM w nowoczesną instytucję z nowym, specjalistycznym kampusem technologicznie zaawansowanych laboratoriów badawczo-pomiarowych, gwarantującym odpowiednie warunki dla precyzyjnych pomiarów.
- Poprawę jakości kapitału ludzkiego, wpływającego na osiągnięcie celów strategicznych we wszystkich obszarach funkcjonowania instytucji. GUM określi i wdroży nową politykę zarządzania kadrami, opartą na programach i stażach zagranicznych, realizowanych na rzecz nowych umiejętności i wzrostu jakości w zatrudnieniu.
- Zwiększenie aktywności głównie w pracach Komitetów Doradczych Międzynarodowego Komitetu Miar (CIPM). Polska jest aktualnie reprezentowana jako członek w czterech komitetach: CCAUV – w dziedzinie akustyki, ultradźwięków i drgań, CCM – w dziedzinie masy i wielkości pochodnych, CCRI – w dziedzinie promieniowania jonizującego, CCTF – w dziedzinie czasu i częstotliwości oraz jako obserwator w CCQM – w dziedzinie metrologii w chemii i biologii. Naszą wizją długookresową jest członkostwo we wszystkich dziesięciu Komitetach Doradczych CIPM.

Lata	Akustyka, Ultra-dźwięki i Drgania	Elektryczność i Magnetyzm	Długość	Masa i Wielkości pochodne	Fotometria i Radiometria	Liczność Materii – Metrologia w Chemii	Promieniowanie Jonizujące	Temperatura	Czas i Częstotliwość	Jednostki
	CCAUV	CCEM	CCL	CCM	CCPR	CCQM	CCRI	CCT	CCTF	CCU
2017	√			√		(obserwator)	√		√	
2021	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√

- Poszerzenie współpracy z zagranicznymi NMI poprzez udział we wspólnych stażach lub projektach badawczych w dziedzinie metrologii lub porównaniach.
- Skoncentrowanie realizacji usług na wspieraniu klientów poprzez dostarczanie źródeł spójności pomiarowej i rozwiązywanie problemów technicznych dla pomiarów wykonywanych w trudnych warunkach otoczenia przy zastosowaniu metodologii know-how.

- Rozszerzenie zakresu certyfikacji i usprawnienie procesu badań realizowanych w ramach oceny zgodności.
- Racjonalizację struktury i funkcjonowania terenowej administracji miar. W ramach działań usprawniających wypracowano koncepcję specjalizacji Okręgowych Urzędów Miar (OUM), która będzie polegać na budowie potencjału określonych kompetencji technicznych laboratoriów ww. jednostek terenowych. Ponadto planuje się wdrożenie elektronicznej platformy komunikacji z klientem – e-urząd.
- Wykorzystanie potencjału GUM na rzecz polskiej nauki i przemysłu poprzez aktywne uczestnictwo we wspólnych projektach badawczych, między innymi nad zaawansowanymi technologicznie, złożonymi systemami pomiarowymi.
- Zwiększenie liczby publikacji w czasopiśmie technicznych i naukowych.
- Zwiększenie aktywności naukowo-badawczej GUM, między innymi w europejskich projektach badawczych, jak np. EMPIR. Dalsze uczestnictwo w tego rodzaju inicjatywach stwarza możliwość poszerzenia wiedzy z zakresu metrologii, wymiany doświadczeń z partnerami z europejskich NMI – zapoznania się z ich laboratoriami oraz stosowanymi technikami i metodami pomiarowymi. Udział w programie EMPIR stwarza możliwości zdobycia wiedzy i doświadczenia z zakresu zarządzania projektami badawczymi oraz rozwoju potencjału badawczego GUM.
- Wprowadzenie zmian w regulacjach rynku w zakresie metrologii i probiernictwa, sprzyjających rozwojowi krajowego przemysłu i działalności gospodarczej.
- Wzmocnienie systemu ochrony bezpieczeństwa gospodarczego i technicznego państwa oraz interesów obywateli – poprzez skuteczną kontrolę.



Cele i działania, ujęte w niniejszej strategii, wychodzą naprzeciw wyzwaniom stojącym przed współczesną metrologią oraz zaspakajają rosnące potrzeby innowacyjnej i konkurencyjnej gospodarki oraz społeczeństwa. Są spójne ze „Strategią zrównoważonego Rozwoju” (2017) i odpowiadają na potrzeby krajowej gospodarki.



# Załącznik 1 SCHEMAT ORGANIZACYJNY GUM

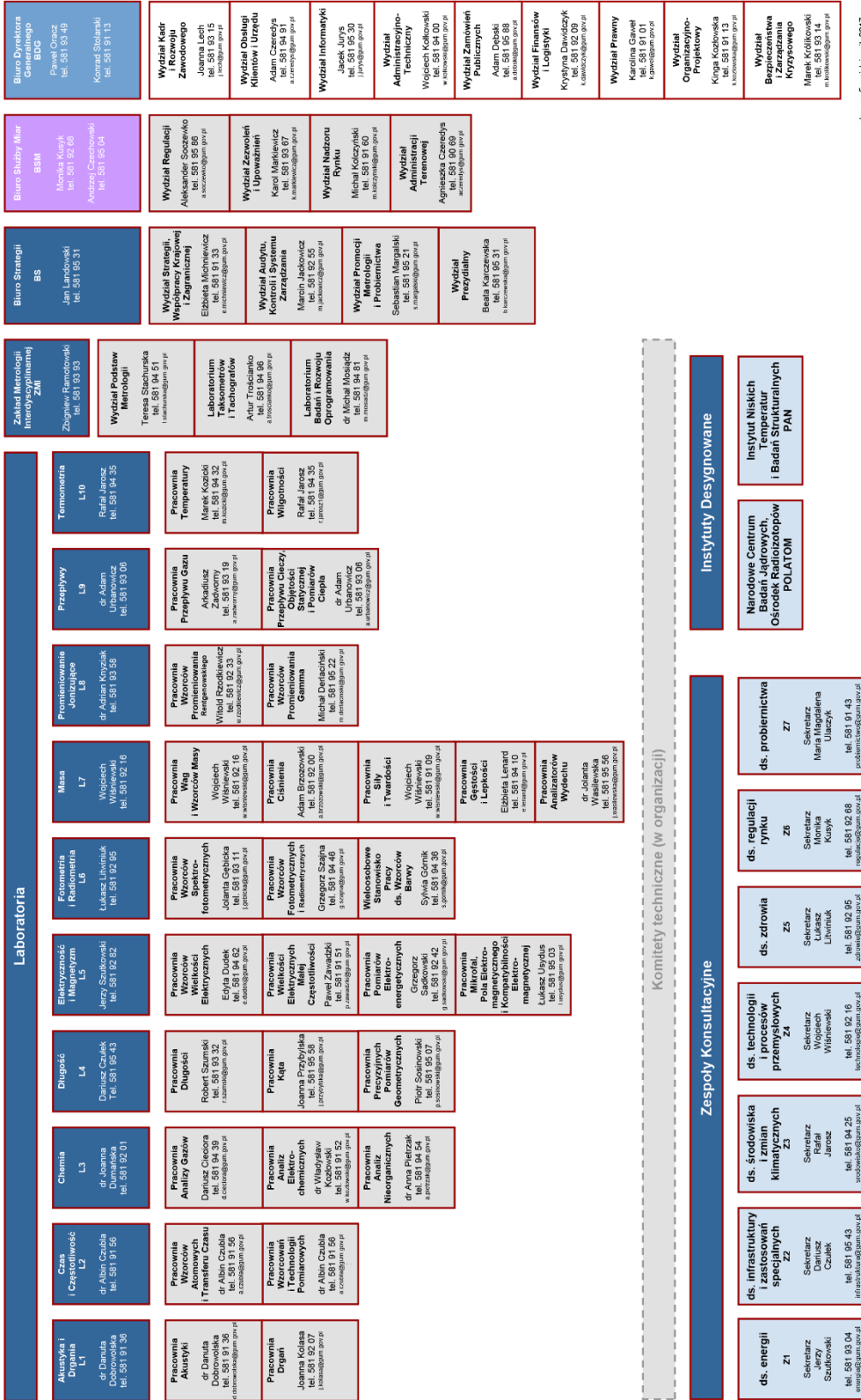
## SCHEMAT ORGANIZACYJNY GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR



**Prezes**  
dr Wiesław Lewendowski  
prezes@gum.gov.pl

**Wicyprezes**  
Mieczysław Dobieszewski  
wiceprezes@gum.gov.pl

**Dyrektor Generalny Urzędu**  
Andrzej Hentz  
ahentz@gum.gov.pl



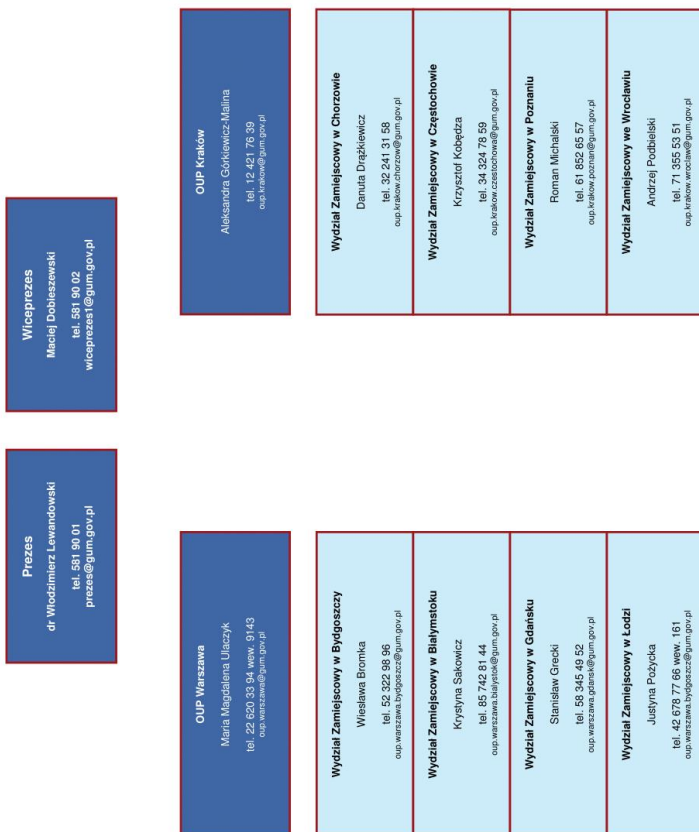
stan na 5 października 2017 r.



# Załącznik 3 SCHEMAT ORGANIZACYJNY TERENOWEJ ADMINISTRACJI PROBIERCZEJ



## SCHEMAT ORGANIZACYJNY TERENOWEJ ADMINISTRACJI PROBIERCZEJ



# Załącznik 4 ZESPOŁY KONSULTACYJNE



## Zespoły Konsultacyjne

<p><b>Zespół ds. energii</b> Z1</p> <p>Sekretarz Jerzy Szukowski tel. 581 93 04 energia@gum.gov.pl</p>	<p><b>Grupa Robocza ds. paliw płynnych i gazowych</b> GR 1</p>	<p><b>Grupa Robocza ds. jakości i ilości energii elektrycznej przy źródle przemianowego</b> GR 2</p>	<p><b>Zespół ds. infrastruktury i zastosowań specjalnych</b> Z2</p> <p>Sekretarz Dariusz Czulek tel. 581 95 43 infrastruktura@gum.gov.pl</p>	<p><b>Grupa Robocza: Mierniki prędkości pojazdów</b> GR 1</p>	<p><b>Grupa Robocza: Technologie laserowe</b> GR 2</p>	<p><b>Grupa Robocza: Wymiary geometryczne w gospodarce</b> GR 3</p>	<p><b>Grupa Robocza: Nanotechnologie</b> GR 4</p>	<p><b>Grupa Robocza: Czas i Częstotliwość</b> GR 5</p>	<p><b>Grupa Robocza: Pomiar przestrzenne, geodezyjne i geodyczne i zastosowania technik satelitnych</b> GR 6</p>	<p><b>Grupa Robocza: Optyczne technologie pomiarowe</b> GR 7</p>	<p><b>Grupa Robocza: Znakowanie czasem</b> GR 8</p>	<p><b>Zespół ds. środowiska i zmian klimatycznych</b> Z3</p> <p>Sekretarz Rafał Jarek tel. 581 94 25 srodowisko@gum.gov.pl</p>	<p><b>Grupa Robocza ds. pomiarów temperatury i wilgotności</b> GR 1</p>	<p><b>Grupa Robocza ds. gazów i parów</b> GR 2</p>	<p><b>Oddzielna grupa ds. analizatorów wydechu</b> GR 2 AW</p>	<p><b>Grupa Robocza ds. certyfikowanych materiałów odniesienia substancji szkodliwych i matrycowych</b> GR 3</p>	<p><b>Międzypolowa Grupa ds. czystości</b> (z Z5) GR 4</p>	<p><b>Międzypolowa Grupa ds. promieniowania</b> (z Z5) GR 5</p>	<p><b>Zespół ds. technologii i procesów przemysłowych</b> Z4</p> <p>Sekretarz Wojciech Wiśniewski tel. 581 92 16 technologie@gum.gov.pl</p>	<p><b>Grupa Robocza ds. wag elektronicznych</b> GR 1</p>	<p><b>Grupa Robocza ds. wzorców podstawowych</b> GR 2</p>	<p><b>Grupa Robocza ds. automatyzacji pomiarów</b> GR 3</p>	<p><b>Grupa Robocza ds. opracowania przewodników</b> GR 4</p>	<p><b>Zespół ds. zdrowia</b> Z5</p> <p>Sekretarz Łukasz Litwiński tel. 581 92 95 zdrowie@gum.gov.pl</p>	<p><b>Grupa Robocza ds. znaczenia promieniowania optycznego dla zdrowia</b> GR 1</p> <p>Łukasz Litwiński tel. 581 92 95</p>	<p><b>Grupa Robocza ds. akustyki i ultradźwięków</b> GR 2</p> <p>dr Danuta Dobrowolska tel. 581 91 36</p>	<p><b>Grupa Robocza ds. promieniowania jonizującego</b> GR 3</p> <p>dr Adrian Kopylak tel. 581 93 89</p>	<p><b>Międzypolowa Grupa ds. wyliczenia promowania dobrych praktyk metrologicznych w ochronie zdrowia</b> (z Z3)</p>	<p><b>Międzypolowa Grupa ds. przyrządów stosowanych w medycynie i farmacji</b> (z Z3)</p>	<p><b>Zespół ds. regulacji rynku</b> Z6</p> <p>Sekretarz Monika Kusyk tel. 581 92 69 regulacja@gum.gov.pl</p>	<p><b>Grupa Robocza ds. przeglądu ds. przyrządów pomiarowych</b> GR 1</p> <p>Paulina Olszewska tel. 581 95 92</p>	<p><b>Grupa Robocza ds. rozwiązań systemowych</b> GR 2</p> <p>Aleksander Szczepko Tel. 581 95 86</p>	<p><b>Grupa Robocza ds. certyfikacji</b> GR 3</p> <p>Marcin Jaskówek tel. 581 92 55</p>	<p><b>Grupa Robocza ds. rynku paliw</b> GR 4</p> <p>Andrzej Lewicki tel. 581 95 37</p>	<p><b>Grupa Robocza ds. bezpieczeństwa ruchu drogowego</b> GR 5</p> <p>Maria Kozaczy Tel. 581 92 50</p>	<p><b>Podgrupa ds. przyrządów do kontroli ruchu pojazdów</b></p>	<p><b>Podgrupa ds. przyrządów do kontroli kierowców</b></p>	<p><b>Podgrupa ds. diagnostyki stanu technicznego pojazdów</b></p>	<p><b>Podgrupa ds. ważenia pojazdów na wagach różnego rodzaju</b></p>	<p><b>Zespół ds. problematyki</b> Z7</p> <p>Sekretarz Marta Magdalena Uliczyk tel. 581 91 43 problematyka@gum.gov.pl</p>	<p><b>Grupa Robocza ds. potrzeb producentów</b> GR 1</p>	<p><b>Grupa Robocza ds. biżuterii unikatowej i kamieni jubilerskich</b> GR 2</p>	<p><b>Grupa Robocza ds. regulacji prawnych</b> GR 3</p>	<p><b>Grupa Robocza ds. technologii i metod badania stopów metali szlachetnych</b> GR 4</p>
--	--	--	--	---	--	---	---	--	--	--	---	--	---	--	--	--	--	---	---	--	---	---	---	---	---	---	--	--	---	---	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	--	--	---	---

# Załącznik 5 PERSPEKTYWY ROZWOJU DZIEDZIN POMIAROWYCH GUM

Działalność GUM obejmuje szerokie spektrum zadań, począwszy od realizacji prac badawczo-rozwojowych w zakresie zaawansowanych technologicznie wzorców oraz technik pomiarowych do wykonywania usług dla podmiotów gospodarczych. Jest adresowana do dużej grupy interesariuszy, w tym szczególnie do przemysłu. Działalność ta prowadzona jest w dziedzinach pomiarowych: akustyka i drgania, czas i częstotliwość, chemia, długość; elektryczność i magnetyzm, fotometria i radiometria, masa i wielkości pochodne, promieniowanie jonizujące, przepływy; termometria, a także w obszarach: badania taksometrów i tachografów oraz badania kas fiskalnych i oprogramowania przyrządów pomiarowych.

Rozwój dziedzin pomiarowych GUM będzie wspierał krajowy przemysł w celu zwiększenia jego konkurencyjności i innowacyjności, poprzez transfer wiedzy i technologii oraz wspomagał ochronę zdrowia i środowiska oraz bezpieczeństwo państwa.

## GŁÓWNE ZADANIA WYKONYWANE W RAMACH WSZYSTKICH DZIEDZIN POMIAROWYCH:

1. Utrzymywanie i doskonalenie wzorców pomiarowych.
2. Zapewnienie powiązania wszystkich państwowych wzorców oraz wzorców odniesienia z wzorcami międzynarodowymi i wzorcami innych Państw.
3. Organizowanie i udział w krajowych i międzynarodowych porównaniach między laboratoryjnych.
4. Przekazywanie jednostek miar od wzorców pomiarowych o najlepszych właściwościach metrologicznych do wzorców stosowanych w laboratoriach naukowych i badawczych oraz przemysłowych.
5. Prowadzenie badań naukowych i prac rozwojowych z uwzględnieniem ich zastosowania i wykorzystania na rzecz wzrostu innowacyjności gospodarki.
6. Rozpowszechnianie i popularyzowanie wiedzy metrologicznej.
7. Wzorcowanie, badanie oraz ekspertyzy przyrządów pomiarowych.
8. Współpraca z przemysłem, instytucjami i organizacjami krajowymi i zagranicznymi w zakresie metrologii.
9. Transfer i popularyzacja wiedzy poprzez udział w konferencjach, seminariach, targach i innych wydarzeniach specjalistycznych.

## Dziedzina 1: Akustyka i Drgania

Dziedzina obejmuje zagadnienia związane z pomiarem wielkości charakteryzujących dźwięki słyszalne, ultradźwięki, infradźwięki oraz drgania mechaniczne, rozchodzących się w różnych środowiskach: powietrzu, wodzie i ciałach stałych. Zajmuje się wzorcami i aparaturą pomia-

rową stosowaną między innymi w ochronie środowiska naturalnego przed hałasem, w ochronie środowiska pracy przed hałasem i drganiami, do diagnostyki oraz certyfikacji maszyn i urządzeń w zakresie hałasu i drgań mechanicznych, w procesie homologacji pojazdów różnego typu i certyfikacji statków powietrznych w zakresie hałasu, przy badaniach, ocenie, prototypowaniu i ochronie słuchu, w akustyce budowlanej.

## DZIAŁALNOŚĆ

1. Utrzymywanie i doskonalenie wzorca pierwotnego ciśnienia akustycznego i wzorca pierwotnego wielkości drgań mechanicznych oraz powiązanie tych wzorców z wzorcami innych państw poprzez udział w porównaniach kluczowych.
2. Zapewnienie w Polsce spójności pomiarowej w dziedzinie akustyki i drgań mechanicznych.
3. Utrzymanie kompetencji członka Komitetu Doradczego ds. Akustyki, Ultradźwięków i Drgań (CCAUV) Międzynarodowego Komitetu Miar (CIPM) zgodnie z kryteriami członkostwa określonymi przez CIPM.
4. Prowadzenie prac badawczo-rozwojowych w dziedzinie akustyki i drgań mechanicznych oraz współpraca w tym zakresie z przemysłem, instytucjami i organizacjami krajowymi i zagranicznymi.
5. Wzorcowanie, badanie oraz ekspertyzy przyrządów pomiarowych w dziedzinie akustyki i drgań mechanicznych.
6. Badanie typu mierników poziomu dźwięku.
7. Udział w pracach Polskiego Komitetu Normalizacyjnego, Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej (IEC) i Międzynarodowej Organizacji Normalizacyjnej (ISO) przy opracowywaniu norm dotyczących wzorców i przyrządów pomiarowych w dziedzinie akustyki i drgań mechanicznych.

## PLANOWANE DZIAŁANIA

1. Budowa infrastruktury metrologicznej zapewniającej spójność pomiarową w dziedzinie drgań mechanicznych w zakresie uderzeń. Budowa stanowiska pomiarowego do wzorcowania przetworników uderzeń zgodnie z normą ISO 16063- 22.
2. Budowa infrastruktury metrologicznej zapewniającej spójność pomiarową w warunkach akustycznego pola swobodnego. Budowa komory bezchowej oraz stanowisk pomiarowych do badań w polu swobodnym.
3. Modernizacja i rozbudowa infrastruktury metrologicznej zapewniającej spójność pomiarową w dziedzinie audiometrii.
4. Budowa infrastruktury metrologicznej i kompetencji personelu w dziedzinie ultradźwięków w zastosowaniach medycznych.
5. Rozbudowa i modernizacja infrastruktury metrologicznej zapewniającej spójność pomiarową w dziedzinie akustyki w zakresie częstotliwości infradźwiękowych.
6. Modernizacja stanowisk pomiarowych w kierunku możliwości wzorcowania przetworników cyfrowych stosowanych w dziedzinie akustyki i drgań mechanicznych.

7. Budowa infrastruktury metrologicznej zapewniającej spójność pomiarową w zakresie bardzo dużych wartości ciśnienia akustycznego.
8. Budowa infrastruktury metrologicznej zapewniającej spójność pomiarową w dziedzinie drgań mechanicznych w zakresie drgań sejsmicznych. Budowa stanowiska pomiarowego do wzorcowania przetworników sejsmicznych i geofonów.
9. Utrzymanie infrastruktury technicznej i kompetencji personelu na poziomie właściwym dla członka Komitetu Doradczego ds. Akustyki, Ultradźwięków i Drgań (CCAUV) Międzynarodowego Komitetu Miar (CIPM), zgodnie z kryteriami członkostwa określonymi przez CIPM

## WZORCE POMIAROWE

PAŃSTWOWY WZORZEC CIŚNIENIA AKUSTYCZNEGO / WZORZEC PIERWOTNY	
STAN OBECNY	PLANOWANY ROZWÓJ
<p>Państwowy wzorzec jednostki miary ciśnienia akustycznego stanowi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ trzy laboratoryjne mikrofony wzorcowe klasy LS1 i trzy laboratoryjne mikrofony wzorcowe klasy LS2, spełniające wymagania normy PN-EN 61094-1:2003 „Mikrofony pomiarowe – Wymagania dla laboratoryjnych mikrofonów wzorcowych”,</li> <li>▪ sterowane komputerowo stanowisko pomiarowe do wzorcowania mikrofonów klasy LS metodą wzajemności, zgodnie z normą PN-EN 61094-2:2010 „Mikrofony pomiarowe – Metoda podstawowa wzorcowania ciśnieniowego laboratoryjnych mikrofonów wzorcowych w oparciu o zasadę wzajemności”, w zakresie częstotliwości: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ od 2 Hz do 10 kHz – mikrofony klasy LS1,</li> <li>○ od 20 Hz do 25 kHz – mikrofony klasy LS2.</li> </ul> </li> </ul> <p>Najmniejsza niepewność rozszerzona wyznaczania poziomu skuteczności mikrofonów:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 0,03 dB (moduł) i 0,7 ° (faza) – mikrofony klasy LS1,</li> <li>○ 0,03 dB (moduł) i 0,6 ° (faza) – mikrofony klasy LS2.</li> </ul> <p>Właściwości wzorca były potwierdzone w porównaniach kluczowych: CCAUV.A-K1, CCAUV.A-K3, CCAUV.A-K5, EUROMET.AUV.A-K1, COOMET.A-K1, COOMET.A-K3, COOMET.A-K5, AFRIMETS.A-S1</p>	<p>Utrzymanie wzorca państwowego w zakresie wzorcowania mikrofonów klasy LS1 metodą wzajemności na tym samym poziomie.</p> <p>Rozszerzenie zakresu częstotliwości wzorcowania mikrofonów klasy LS2 metodą wzajemności o zakres infradźwiękowy obejmujący częstotliwości od 2 Hz do 20 Hz (przygotowanie do planowanych porównań organizowanych przez CCAUV).</p> <p>Aktualizacja wartości CMCs w KCDB BIPM (szerszy zakres częstotliwości, mniejsze wartości niepewności).</p>
PAŃSTWOWY WZORZEC WIELKOŚCI DRGAŃ MECHANICZNYCH / WZORZEC PIERWOTNY	
STAN OBECNY	PLANOWANY ROZWÓJ
<p>Państwowy wzorzec jednostek miary wielkości drgań mechanicznych stanowi sterowane komputerowo stanowisko pomiarowe do wzorcowania przetworników drgań mechanicznych metodą bezwzględną, zgodną z normą ISO 16063-11:1999 Methods for the calibration of vibration and shock transducers – Part 11: Primary vibration calibration by laser interferometry (method 3: sine-approximation method) – Metody wzorcowania przetworników drgań i udarów – część 11: Wzorcowanie metodą pierwotną z zastosowaniem interferometrii laserowej (metoda 3: aproksymacji sinusowej), w zakresie częstotliwości od 0,25 Hz do 10 kHz.</p>	<p>Utrzymanie właściwości wzorca państwowego w zakresie wzorcowania przetworników drgań mechanicznych metodą bezwzględną na tym samym poziomie (udział w zaplanowanych na 2018 r. porównań EURAMET – w celu potwierdzenia właściwości wzorca).</p> <p>Aktualizacja wartości CMCs w KCDB BIPM (szerszy zakres częstotliwości, mniejsze wartości niepewności).</p>

Najmniejsza niepewność rozszerzona wyznaczania czułości przetworników drgań mechanicznych:

- 0,5 % (moduł) i 0,6 ° (faza) – przetworniki o masie do 100 g, 5 Hz ÷ 10 kHz, drgania pionowe,
- 0,3 % (moduł) i 0,5 ° (faza) – przetworniki o masie do 900 g, 0,25 Hz ÷ 160 Hz, drgania poziome lub pionowe.

Właściwości wzorca były potwierdzone w porównaniach kluczowych: EUROMET.AUV.V-K1, COOMET.AUV.V-K1, CCAUV.V-K2, EUROMET.AUV.V-K3, CCAUV.V-K3.

## Dziedzina 2: Czas i częstotliwość

Dziedzina obejmuje skale czasu (realizowane fizycznie i obliczeniowe), pomiary częstotliwości i okresu, pomiary przedziału czasu. Pomiary czasu i częstotliwości mają zastosowanie w wielu dziedzinach, między innymi w wojskowości, telekomunikacji, łączności radiowej przewodowej i bezprzewodowej, w nauce, w nawigacji satelitarnej i naziemnej (GPS, GALILEO, LORAN-C). Ponadto wykorzystywane są w produkcji przyrządów, urządzeń, systemów pomiarowych z dziedziny czasu i częstotliwości na najwyższym i użytkowym poziomie dokładności oraz stosowane w innych działach gospodarki takich jak: przemysł motoryzacyjny, energetyka, transport, a także m.in. w medycynie, bankowości, operacjach giełdowych i na rynku finansowym, w sporcie.

### DZIAŁALNOŚĆ

1. Generowanie fizycznej realizacji skali czasu UTC(PL), wyznaczanie czasu urzędowego Rzeczypospolitej Polskiej oraz udział w tworzeniu polskiej skali czasu atomowego TA(PL).
2. Udział w tworzeniu międzynarodowych atomowych skal czasu TAI i UTC.
3. Utrzymywanie państwowego wzorca jednostek miar czasu i częstotliwości oraz związanych z nim stanowisk pomiarowych, w tym prowadzenie prac badawczo-rozwojowych.
4. Opracowywanie i doskonalenie metod transferu czasu, prowadzenia atomowych skal czasu oraz analizy wyników porównań atomowych wzorców czasu i częstotliwości.
5. Rozpowszechnienie wzorcowych sygnałów częstotliwości.
6. Opracowywanie i doskonalenie metod pomiarowych, metod oceny niepewności wyników pomiarów oraz prowadzenie prac badawczo-rozwojowych w zakresie realizacji wzorców i ekspertyz w dziedzinie czasu i częstotliwości.

### PLANOWANE DZIAŁANIA

1. Podnoszenie stabilności i dokładności odtwarzania UTC(PL) oraz jednostek miar czasu i częstotliwości poprzez m.in. modernizację stanowiska wzorca państwowego obejmującego zakup aktywnego masera wodorowego z wnęki rezonansowej, włączenie pierwotnego wzorca częstotliwości – fontanny cezowej w system państwowego wzorca jednostek miar czasu i częstotliwości, rozwijanie metod prognozowania skal czasu i oceny pracy zegarów atomowych. Starania o uzyskanie zegara optycznego.



2. Zapewnienie ciągłości funkcjonowania i niezawodności państwowego wzorca jednostek miar czasu i częstotliwości obejmujące zabezpieczenie rezerwowego zasilania DC i AC, wymianę zużywających się elementów (tuby cezowej) w zegarach atomowych typu 5071A Hp oraz konserwacje i wymianę układów dystrybucji wzorcowych sygnałów czasu i częstotliwości.
3. Rozwijanie precyzyjnych światłowodowych i satelitarnych metod transferu czasu poprzez m.in. utrzymywanie istniejących łącz i tworzenie nowych połączeń światłowodowych krajowych i międzynarodowych precyzyjnej dystrybucji czasu i częstotliwości, krótko- i długoterminowe analizy stabilności i ciągłości wyników porównań, porównywanie wyników uzyskanych różnymi metodami, rozwijanie metod kalibracji i zmniejszanie niepewności kalibracji łączy do transferu czasu.
4. Rozwijanie systemów dystrybucji czasu urzędowego i weryfikacji synchronizacji do czasu urzędowego, w tym opracowanie metod synchronizacji do czasu urzędowego w odniesieniu do podpisu elektronicznego, kwalifikowanego znacznika czasu, odcinkowego pomiaru prędkości.
5. Wsparcie rozwoju technik, systemów i urządzeń opracowywanych i rozwijanych w Polsce oraz innych działań wymagających zachowania spójności pomiarowej w dziedzinie czasu i częstotliwości m.in. poprzez wykonywanie wzorcowań na najwyższym poziomie dokładności w kraju, wzorcowań przyrządów i urządzeń nietypowych, prototypowych, niszowych, prowadzenie szkoleń metrologicznych, pogłębioną współpracę, transfer technologii i wiedzy, szczególnie do przemysłu, rozwijanie istniejących i opracowywanie nowych metod pomiarowych.
6. Prowadzenie porównań między laboratoryjnych oraz rozszerzanie możliwości przeprowadzania porównań między laboratoryjnych w dziedzinie czasu i częstotliwości organizowanych przez Główny Urząd Miar, obejmujących prowadzenie ciągłych zdalnych porównań względem UTC(PL), budowę i doskonalenie przenośnych obiektów porównania, cykliczną organizację porównań z wzorcami przenośnymi.
7. Rozwijanie metod precyzyjnego pomiaru przedziałów czasu i opóźnień poprzez m.in. ocenę charakterystyk metrologicznych precyzyjnych mierników przedziału czasu i obiektów pomiaru, zmniejszanie niepewności pomiaru, budowę i weryfikację nowych układów pomiarowych, analizy porównawcze uzyskanych wyników.
8. Starania o udział w budowie i kontroli naziemnej infrastruktury czasu europejskiego systemu nawigacji satelitarnej GALILEO, szczególnie w ramach kontraktów Europejskiej Agencji Kosmicznej (ESA) Komisji Europejskiej.

## WZORCE POMIAROWE

PAŃSTWOWY WZORZEC CZASU I CZĘSTOTLIWOŚCI / WZORZEC PIERWOTNY	
STAN OBECNY	PLANOWANY ROZWÓJ
<p>Zespół atomowych wzorców częstotliwości wraz z układami do ich porównań wewnętrznych i zewnętrznych.</p> <p>Sygnały wyjściowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1 Hz – impulsy prostokątne o czasie trwania 20 <math>\mu</math>s,</li> </ul>	<p>Włączenie aktywnego masera wodowego z autotuningiem wnęki rezonansowej oraz pierwotnego wzorca częstotliwości – fontanny cezowej w system</p>

## PAŃSTWOWY WZORZEC CZASU I CZĘSTOTLIWOŚCI / WZORZEC PIERWOTNY

STAN OBECNY	PLANOWANY ROZWÓJ
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 100 kHz, 1 MHz, 5 MHz, 10 MHz – sygnały sinusoidalne.</li> </ul> <p>Czas i częstotliwość:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ niepewność standardowa względna odtwarzania jednostek miary czasu i częstotliwości: nie większa niż <math>1,7 \cdot 10^{-14}</math>, dla czasu uśredniania 5 dni.</li> </ul> <p>Skala czasu UTC(PL):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ przesunięcie względem UTC jest utrzymywane w granicach od -200 ns do +200 ns,</li> <li>▪ niepewność standardowa wyznaczenia przesunięcia skali czasu UTC(PL) względem UTC, prognozowanej na dzień bieżący: nie większa niż 60 ns.</li> </ul>	<p>wzorca państwowego znacznie polepszy niepewność standardową względną odtwarzania jednostek czasu i częstotliwości do wartości ok. <math>0,5 \cdot 10^{-14}</math> dla czasu uśredniania 5 dni. Znacznie poprawi się stabilność skali czasu UTC(PL) i będzie możliwe utrzymywanie UTC(PL) w granicach <math>\pm 10</math> ns względem skali czasu UTC. Niepewność standardowa wyznaczenia prognozowanego na bieżący dzień przesunięcia skali czasu UTC(PL) względem UTC powinna być nie większa niż 10 ns.</p>

## 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 pomiary liczb falowych w zakresie IR oraz wytwarzanie i certyfikowanie materiałów odniesienia.

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, licznosc materii)

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 liczności materii (mola) z zastosowaniem metod podstawowych i metod wtórnych.
4. Prowadzenie prac badawczo-rozwojowych dotyczących pomiarów pH roztworów, przewodności elektrycznej właściwej elektrolitów oraz liczności materii.

### **Analizy nieorganiczne**

1. Utrzymywanie i doskonalenie stanowisk pomiarowych do analiz spektralnych (wzorców odniesienia jednostki miary zawartości składnika w roztworze, jednostki miary liczb falowych) i analiz chromatograficznych.
2. Przekazywanie jednostki miary zawartości składnika w roztworze, jednostki miary liczb falowych (długości fal) w zakresie IR.
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.

## **PLANOWANE DZIAŁANIA**

1. Uznanie wzorca jednostki miary liczności materii (mol) za wzorzec państwowy.  
Jednostka liczności materii, mol, jest jedną z siedmiu jednostek podstawowych Międzynarodowego Układu Jednostek Miar (SI). Celem ustanowienia państwowego wzorca jednostki miary liczności materii 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 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.
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).

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 S·m<sup>-1</sup> do 20 S·m<sup>-1</sup>.</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>

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, NO<sub>2</sub>) 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/dm<sup>3</sup>.</p> <p>Niepewność rozszerzona: od 0,001 g/dm<sup>3</sup> do 0,002 g/dm<sup>3</sup>.</p>	<p>Wprowadzenie techniki optycznej spektrometrii emisyjnej z plazmą wzbudzaną indukcyjnie (ICP-OES) oraz techniki spektrometrii mas sprzężonej z plazmą wzbudzaną indukcyjnie (ICP-MS) umożliwi wytwarzanie i certyfikowanie jedno- oraz wielopierwiastkowych materiałów odniesienia na potrzeby monitorowania zmian środowiska.</p>
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.</p> <p>Zakres pomiarowy od 4000 cm<sup>-1</sup> do 400 cm<sup>-1</sup>.</p> <p>Niepewność rozszerzona od 0,2 cm<sup>-1</sup> do 0,6 cm<sup>-1</sup>.</p>	<p>Utrzymanie wzorca na dotychczasowym poziomie pomiarowym.</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 i skrzywalności optycznej.

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 jednostki kąta skręcenia płaszczyzny polaryzacji płaskopolaryzowanej fali świetlnej w widzialnym zakresie widma, a także 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 i kąta skręcenia płaszczyzny polaryzacji 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 refraktometrii i polarymetrii.
5. Wytwarzanie i certyfikacja materiałów odniesienia: ciekłego wzorca refraktometrycznego oraz wzorca polarymetrycznego.
6. 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. Udział w projekcie opracowania polskiego kompaktowego laserowego wzorca długości/częstotliwości – elementu składowego interferometru dla celów przemysłowych.

6. Przebadanie i wdrożenie metody wyznaczania wartości współczynnika załamania światła ciekłych wzorców refraktometrycznych metodą goniometryczną.
7. Rozwój nowych metod pomiarowych na potrzeby geodezji.
8. Udział w projekcie wykorzystania mikroukładów elektromechanicznych do zapewnienia wzorców wymiarów dla użytkowników mikroskopów bliskich oddziaływań i mikroskopów elektronowych.
9. Budowa nowego generatora małych kątów, o większym zakresie pomiarowym (powyżej 1°) i wyższej rozdzielczości (0,001").
10. Budowa interferencyjnego stanowiska pomiarowego do wzorcowania wzorców kalibracyjnych dwuwymiarowych.
11. Budowa układu do badania kwarcowych płytek kontrolnych (sprawdzanie czystości optycznej, płaskości, równoległości powierzchni, błędów osi optycznej).

## 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: <math>10^{-11}</math>.</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 autokolimatorem 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 autokolimatorem 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
<p>Goniometr-spektrometr wraz z pryzmatami. Odtwarzana wartość od 1,2 do 2,2.</p> <p>Niepewność rozszerzona od <math>3 \cdot 10^{-6}</math> do <math>1 \cdot 10^{-5}</math>.</p>	<p>Przebadanie i wdrożenie metody wyznaczania wartości współczynnika załamania światła ciekłych wzorców refraktometrycznych metodą goniometryczną.</p> <p>Zbadanie możliwości zastosowania alternatywnych źródeł światła (np. laserowe).</p>

**PAŃSTWOWY WZORZEC KĄTA SKRĘCENIA PŁASZCZYZNY POLARYZACJI  
PŁASKOSPOLARYZOWANEJ FALI ŚWIETLNEJ W WIDZIALNYM ZAKRESIE WIDMA / WZORZEC  
WTÓRNY**

STAN OBECNY	PLANOWANY ROZWÓJ
Komplet pięciu kwarcowych płytek kontrolnych. Odtwarzana wartość od $-10^{\circ}$ do $40^{\circ}$ . Niepewność rozszerzona od $0,001^{\circ}$ do $0,002^{\circ}$ .	Budowa układu do badania kwarcowych płytek kontrolnych (sprawdzanie czystości optycznej, płaskości, równoległości powierzchni, błędów osi optycznej).

**WZORZEC CHROPOWATOŚCI / WZORZEC PIERWOTNY**

STAN OBECNY	PLANOWANY ROZWÓJ
<p>Składa się z:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wzorca głębokości nierówności typu A2 wg PN-EN ISO 5436-1:2002 o nominalnych głębokościach <math>d</math>: <math>0,199 \mu\text{m}</math>; <math>0,518 \mu\text{m}</math>; <math>1,02 \mu\text{m}</math>; <math>2,38 \mu\text{m}</math>; <math>5,16 \mu\text{m}</math> i <math>8,39 \mu\text{m}</math>, niepewność rozszerzona od <math>0,015 \mu\text{m}</math> do <math>0,035 \mu\text{m}</math>,</li> <li>– wzorca chropowatości typu C3 wg PN-EN ISO 5436-1:2002 o wartości parametru <math>R_a = 0,062 \mu\text{m}</math>, niepewność rozszerzona: <math>0,006 \mu\text{m}</math>,</li> <li>– wzorca w postaci półkuli o promieniu <math>R = 12,4721 \text{ mm}</math>, typu E1 wg PN-EN ISO 5436-1:2002, niepewność rozszerzona: <math>0,06 \mu\text{m}</math>,</li> <li>– przyrządu do pomiaru chropowatości Form Talysurf Series 2: zakres pomiarowy od <math>0,1 \mu\text{m}</math> do <math>100,0 \mu\text{m}</math>, niepewność rozszerzona:</li> </ul> <p>dla wzorca typu A wg ISO 5436-1:  <math>Q[30; 0,5d] \text{ nm}</math>;  <math>d</math> w <math>\mu\text{m}</math>,</p> <p>dla wzorca typu B wg ISO 5436-1: <math>0,08 \mu\text{m}</math>,  dla wzorca typu C wg ISO 5436-1:  <math>R_a, R_q: Q[15; 25R_a] \text{ nm}; R_a</math> w <math>\mu\text{m}</math>,  <math>R_p, R_v, R_z, R_t: Q[40; 50R_p] \text{ nm}; R_p</math> w <math>\mu\text{m}</math>;</p> <p>dla wzorca typu D wg ISO 5436-1:  <math>R_a, R_q: Q[15; 30R_a] \text{ nm}; R_a</math> w <math>\mu\text{m}</math>,  <math>R_p, R_v, R_z, R_t: Q[40; 80 R_p] \text{ nm}; R_p</math> w <math>\mu\text{m}</math></p> <p>dla wzorca typu E wg ISO 5436-1: od <math>\mu\text{m}</math> 0 do <math>400 \mu\text{m}</math></p>	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
<p>Składa się z:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wzorca sferycznego w postaci szklanej półkuli, niepewność rozszerzona: <math>0,010 \mu\text{m}</math>,</li> <li>– wzorca okrągłości w postaci wałka ze ścięciem,</li> </ul>	Utrzymywanie wzorca na poziomie spełniającym oczekiwania podmiotów gospodarki.



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

## Dziedzina 5: Elektryczność i magnetyzm

Dziedzina obejmuje wykonywanie badań i pomiarów z zakresu wielkości elektrycznych i magnetycznych. Zapewnia wiarygodność, spójność i porównywalność pomiarów niemal we wszystkich obszarach działalności człowieka. Pomiary wielkości elektrycznych i magnetycznych są niezwykle istotne dla rozwoju gospodarki, ochrony zdrowia, bezpieczeństwa oraz ochrony środowiska. Mają zastosowanie w wielu gałęziach przemysłu, np. w energetyce oraz w szeroko rozumianym przemyśle energetycznym i elektronicznym (teleinformatyka), w przemyśle obronnym, samochodowym (wytwarzanie samochodów z napędem elektrycznym), chemicznym, farmaceutycznym, spożywczym, w przemyśle wytwarzającym dobra konsumpcyjne oraz wszędzie tam, gdzie wykorzystywana jest energia elektryczna.

Ponadto pomiar wielkości elektrycznych odgrywa dużą rolę w pomiarach wielkości nieelektrycznych, w których wykorzystywane są czujniki przetwarzające wielkości nieelektryczne na elektryczne (np. pomiary temperatury metodami elektrycznymi).

### DZIAŁALNOŚĆ

1. Utrzymywanie, przechowywanie oraz rozwój i doskonalenie państwowych wzorców jednostki miary: napięcia elektrycznego stałego, rezystancji, napięcia przemiennego, indukcyjności i pojemności elektrycznej, stosunku napięć przemiennych o częstotliwości 50 Hz oraz stosunku prądów przemiennych o częstotliwości 50 Hz.
2. Utrzymywanie, przechowywanie oraz rozwój i doskonalenie wzorców odniesienia jednostki miary: prądu elektrycznego przemiennego, mocy i energii prądu przemiennego, mocy, tłumienia, impedancji w zakresie częstotliwości mikrofalowych oraz wzorców odniesienia pola elektrycznego i pola magnetycznego.
3. Zapewnienie powiązania wszystkich państwowych wzorców oraz wzorców odniesienia z wzorcami międzynarodowymi i wzorcami innych państw poprzez uczestniczenie w wielostronnych i dwustronnych porównaniach międzynarodowych.
4. Przekazywanie jednostek miar od wzorców państwowych oraz wzorców odniesienia do wzorców stosowanych w laboratoriach naukowych i badawczych oraz przemysłowych.

5. Prowadzenie prac naukowych i badawczo-rozwojowych w obszarze pomiarów wielkości elektrycznych, z uwzględnieniem zastosowania i ich wykorzystania dla potrzeb rozwoju gospodarki i jej innowacyjności.
6. Udział w projektach badawczych, krajowych i międzynarodowych z obszaru metrologii wielkości elektrycznych.
7. Wykonywanie badań i pomiarów w dziedzinie kompatybilności elektromagnetycznej na rzecz wojska, przemysłu obronnego i dla przedsiębiorców.
8. Wykonywanie badań liczników energii elektrycznej przemiennej dla potrzeb do oceny zgodności.
9. Organizowanie i udział w krajowych i zagranicznych porównaniach międzylaboratoryjnych.
10. Rozpowszechnianie i popularyzowanie wiedzy i doświadczenia z zakresu metrologii wielkości elektrycznych. Transfer wiedzy i doświadczenia w stosowaniu dobrych praktyk w metrologii elektrycznej do laboratoriów terenowej administracji miar oraz przemysłowych.

## PLANOWANE DZIAŁANIA

1. Budowa kwantowego wzorca do odtwarzania jednostki miary napięcia elektrycznego przemiennego umożliwi przekazywanie jednostki do laboratoriów naukowych, badawczych i przemysłowych z bardzo dużą dokładnością. Po zbudowaniu wzorca poprzez oferowanie pomiarów na wysokim poziomie dokładności, GUM wniesie istotny udział w rozwój innowacyjnej i konkurencyjnej gospodarki.
2. Modernizacja wzorca mocy i energii prądu przemiennego (rozszerzenie zakresu na duże prądy do 300 A). Przemysł, w tym tak zwany mały przemysł i usługi a także coraz częściej gospodarstwa domowe (ogrzewanie, klimatyzacja) wymagają dostarczania większej energii, co jest związane z większą wartością przesyłanego prądu. Jest zatem zapotrzebowanie ze strony tych odbiorców na pomiary dostarczanej energii w zakresie dużych prądów, powyżej 100 A. Obecne możliwości GUM zapewniają bezpośrednie pomiary energii przy prądzie do 100 A.
3. Budowa laboratorium do pomiarów parametrów jakości energii prądu przemiennego. Energetyka i przemysł związany z energetyką wymaga, aby dostarczana energia miała jak najlepsze parametry jakości. Parametry jakościowe energii decydują o powstawaniu strat energii i pogorszeniu się bezpieczeństwa sieci poprzez zaburzenia układów zabezpieczających. Poprzez pomiary parametrów jakości energii poprawi się bezpieczeństwo społeczeństwa i zmniejszą się straty energii. Poprawa parametrów jakościowych energii to także lepsze funkcjonowanie urządzeń domowych, większa ich żywotność i bezawaryjna praca. Budowa laboratorium jest niezbędna dla przemysłu energetycznego i przedsiębiorstw zajmujących się przesyłaniem energii elektrycznej. Pozwoli na zapewnienie właściwych parametrów przesyłanej energii, zmniejszenie strat i zapewnienie poprawności działania sieci energetycznej.
4. Modernizacja stanowiska państwowego wzorca napięcia elektrycznego przemiennego AC i wzorca prądu AC. Pomiary wielkości elektrycznych prądu i napięcia są realizowane

we wszystkich dziedzinach życia. Modernizacja poprawi dokładność wykonywanych pomiarów, co będzie miało wpływ na wzrost innowacyjności przemysłu i gospodarki oraz obronności.

5. Budowa stanowiska pomiarowego do badań i wzorcowań przyrządów mierzących moc i energię prądu stałego (liczniki mocy i energii prądu stałego do rozliczeń PKP i taboru komunikacji miejskiej). Elektrowozy taboru kolejowego oraz transportu miejskiego są wyposażane w liczniki prądu stałego, które są obecnie wzorcowane. Obecnie laboratoria wzorcujące takie liczniki, nie mają odniesienia do wzorca odniesienia. Po zbudowaniu stanowiska GUM, który jest odpowiedzialny za rzetelne pomiary w Polsce, będzie mógł zapewnić odniesienie dla wielkości energii prądu stałego dla wszystkich laboratoriów wzorcujących, badawczych, naukowych i przemysłowych w Polsce. Rzetelne rozliczanie pobranej energii przez tabor kolejowy i środki transportu miejskiego wpłynie na lepsze i oszczędne gospodarowanie energią a tym samym wpłynie na gospodarkę i finanse Państwa.
6. Budowa układu (systemu) pomiarowego, rozszerzającego zakres pomiarowy państwowego wzorca jednostki miary rezystancji, umożliwiającego przeniesienie wielkości rezystancji na wzorce nisko i wysoko omowe. Budowa stanowiska zapewni realizację potrzeb wszystkich dziedzin przemysłu i nauki w tym zakresie.
7. Działanie dostosowawcze struktury stanowisk pomiarowych do redefinicji ampera, tak aby pomiary prądu elektrycznego mogły być realizowane i wyrażane w oparciu o nową definicję.
8. Budowa stanowiska pomiarowego do badania i wzorcowania kondensatorów przy wysokim napięciu (automatyczny mostek wraz z kondensatorami wzorcowymi oraz oprogramowaniem). Przemysł energetyczny występuje z potrzebami wykonywania takich badań. Pomiary w tym zakresie są niezbędne dla zakładów energetycznych i dla całej energetyki i gospodarki.
9. Przygotowanie laboratorium do badania liczników prądu przemiennego służących do rozliczeń za energię pobieraną podczas ładowania samochodów elektrycznych. Liczniki takie prawdopodobnie będą wyposażone w kasę fiskalną lub inne urządzenie pobierające opłaty. Niezbędne będą stanowiska do kontroli układów pomiarowych stosowanych do rozliczeń za energię pobieraną podczas ładowania pojazdów z napędem elektrycznym.
10. Budowa wzorców pola magnetycznego zwiększających zakres pomiarowy. Zwiększenie zakresu pomiarowego jest odpowiedzią na zapotrzebowanie gospodarki, w tym przedsiębiorstw produkujących urządzenia elektryczne i elektroniczne. Pomiary poziomu pól elektromagnetycznych i magnetycznych w szerszym zakresie wymagane są w telekomunikacji i szeroko pojętej cyfryzacji oraz dla obronności.
11. Budowa aktywnego ekranu tła pola magnetycznego w zakresie do 10 kHz. Budowa ekranu jest niezbędna dla uzyskania dokładniejszych pomiarów pola elektrycznego i magnetycznego. Aktywny ekran zapewni odizolowanie stanowiska pomiarowego od wpływów zakłóceń zewnętrznych w laboratorium.
12. Modernizacja wektorowego analizatora obwodów w celu zwiększenia zakresu pomiarowego parametrów rozproszenia do 50 GHz. Pomiary w zakresie 50 GHz i wyżej, wynikają z potrzeb wojska i przemysłu telekomunikacyjnego.

13. Budowa zestawu wzorców pojemności elektrycznej do odtwarzania wartości indukcyjności w zakresie od 5 mH do 10 H, dla częstotliwości 1 kHz. Zestaw takich wzorców umożliwi transfer wielkości impedancji do wzorców roboczych.
14. Opracowanie i budowa wzorca rezystancji AC-DC o wartości 12906,4  $\Omega$ , w celu bezpośredniego transferu jednostki pojemności elektrycznej z jednostki rezystancji w zakresie RLC. Ma to zastosowanie w przekazywaniu jednostek z dziedziny RLC do laboratoriów wojskowych i przemysłowych.
15. Opracowanie i budowa wzorców fazy  $\pm 30^\circ$  i  $\pm 60^\circ$  oraz wzorców stratności. Również te wzorce będą wykorzystywane do przekazywania jednostek do laboratoriów wojskowych i przemysłowych.
16. Modernizacja stanowiska pomiarowego wykorzystującego komparator RLC typu 2100. Stanowisko to wykorzystywane jest do zapewnienia źródeł spójności w zakresie impedancji RLC.
17. Budowa stanowiska do pomiarów bardzo małych mocy i energii elektrycznej prądu przemiennego. Budowa stanowiska wynika z zapotrzebowania 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 zgodność z obowiązującymi normami w procesie obowiązkowej 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.

## WZORCE POMIAROWE

PAŃSTWOWY WZORZEC REZYSTANCJI / WZORZEC PIERWOTNY	
STAN OBECNY	PLANOWANY ROZWÓJ
<p>System pomiarowy oparty na kwantowym zjawisku Halla.</p> <p>Wartość nominalna rezystancji odtwarzana z efektu Halla 12 906,4035 <math>\Omega</math> 6453, 20175 <math>\Omega</math></p> <p>Niepewność rozszerzona względna odtwarzania jednostki: <math>\geq 6,8 \cdot 10^{-10}</math>.</p>	<p>Modernizacja stanowiska państwowego wzorca jednostki miary rezystancji. Zapewni ciągłość pracy stanowiska. Znacznie ograniczy koszty przekazywania jednostki z kwantowego wzorca. Ułatwi dostęp do najdokładniejszych pomiarów. Poprawi parametry metrologiczne.</p> <p>Modernizacja stanowiska współpracującego ze wzorcem państwowym, do wzorcowania rezystorów wysokoomowych.</p>
PAŃSTWOWY WZORZEC NAPIĘCIA ELEKTRYCZNEGO STAŁEGO / WZORZEC PIERWOTNY	
STAN OBECNY	PLANOWANY ROZWÓJ
<p>Układ pomiarowy składający się z wzorca pierwotnego opartego na zjawisku Josephsona ze złączem o napięciu znamionowym 10 V oraz systemu pomiarowego do kontroli charakterystyk i kalibracji.</p> <p>Niepewność rozszerzona względna odtwarzania jednostki miary: <math>5 \cdot 10^{-9}</math>.</p>	

PAŃSTWOWY WZORZEC POJEMNOŚCI ELEKTRYCZNEJ / WZORZEC WTÓRNY	
STAN OBECNY	PLANOWANY ROZWÓJ
<p>Cztery wzorcowe kondensatory kwarcowe o wartości nominalnej 10 pF.</p> <p>Niepewność rozszerzona względna odtwarzania jednostki miary we wzorcu grupowym przy częstotliwościach 1000 Hz i 1592 Hz wynosi <math>5 \cdot 10^{-7}</math>.</p>	<p>Rozwój wzorca pod kątem możliwości transferu jednostki miary na wzorce niższego rzędu poprzez budowę zestawu nowych termostatyzowanych wzorców pojemności z dielektrykiem ceramicznym.</p> <p>Umożliwi to uzyskanie pośredniego odniesienia do kwantowego wzorca rezystancji AC.</p> <p>Zestaw umożliwi modernizację metody wzorcowania kondensatorów wchodzących w skład państwowego wzorca pojemności.</p> <p>Zestaw umożliwi uruchomienie nowej usługi wymaganej przez przemysł elektroenergetyczny.</p> <p>Rozwój wzorca zostanie wykonany we własnym zakresie przez pracowników laboratorium.</p>
PAŃSTWOWY WZORZEC INDUKCYJNOŚCI / WZORZEC WTÓRNY	
STAN OBECNY	PLANOWANY ROZWÓJ
<p>Cztery cewki indukcyjne wzorcowe o wartości nominalnej 10 mH.</p> <p>Niepewność rozszerzona względna odtwarzania jednostki miary we wzorcu grupowym przy częstotliwości 1000 Hz jest nie większa niż <math>4 \cdot 10^{-5}</math>.</p>	<p>Modernizacja wzorca państwowego jednostki miary indukcyjności. Umieszczenie pojedynczych cewek wzorcowych wrażliwych na zmiany temperatury, w termostatach indywidualnych. Poprawa stabilności temperaturowej wzorca i jego parametrów</p>
PAŃSTWOWY WZORZEC NAPIĘCIA ELEKTRYCZNEGO PRZEMIENNEGO / WZORZEC WTÓRNY	
STAN OBECNY	PLANOWANY ROZWÓJ
<p>Zestaw termicznych przetworników napięciowych AC/DC wraz z rezystorami zakresowymi oraz napięciowy wzorzec transferowy AC/DC.</p> <p>Zakres pomiarowy: od 2 mV do 1000 V i od 10 Hz do 1000 kHz.</p> <p>Niepewność rozszerzona względna od <math>1 \cdot 10^{-6}</math> do <math>120 \cdot 10^{-6}</math>.</p>	<p>Modernizacja stanowiska państwowego wzorca napięcia AC oraz systemu przenoszenia jednostek miar. Zakup urządzeń umożliwi pełne przeniesienie jednostek napięcia i prądu elektrycznego przemiennego poprzez odniesienie do napięcia i prądu elektrycznego stałego przy zastosowaniu przetworników termicznych AC/DC z lepszą, niż obecnie osiągniętą, niepewnością. Ponadto umożliwi najdokładniejszy transfer jednostki miary napięcia elektrycznego stałego od wzorca państwowego na kalibratory i multimetry w wymaganym szerokim zakresie napięć.</p> <p>Modernizacja stanowiska państwowego wzorca jednostki miary napięcia elektrycznego przemiennego (ACV). Zakup urządzenia umożliwi przeniesienie jednostki ACV poprzez odniesienie do napięcia elektrycznego stałego (DCV) przy zastosowaniu przetworników termicznych AC/DC z lepszą, niż obecnie osiągniętą, niepewnością, w układzie pomiarowym powszechnie stosowanym w innych NMI.</p> <p>Rozszerzy funkcjonalność stanowiska pomiarowego o możliwość wzorcowań i badań kalibratorów ACV, bez funkcji pomiarowej DCV, co w tej chwili jest niemożliwe.</p>

PAŃSTWOWY WZORZEC STOSUNKU NAPIĘĆ ELEKTRYCZNYCH PRZEMIENNYCH O CZĘSTOTLIWOŚCI 50 HZ / WZORZEC WTÓRNY	
STAN OBECNY	PLANOWANY ROZWÓJ
<p>Dzielnik składający się z kondensatora gazowego i dwóch kondensatorów powietrznych</p> <p>Zakres pomiarowy napięć pierwotnych: od 100 <math>\sqrt{3}</math> V do 400000 <math>\sqrt{3}</math> V</p> <p>Niepewność rozszerzona: 0,003 % i 0,3'</p>	<p>Zakup stanowiska do wzorcowania kondensatorów przy wysokim napięciu umożliwi wzorcowanie kondensatorów wchodzących w skład państwowego wzorca stosunku napięć przemiennych oraz umożliwi uruchomienie nowej usługi wymaganej przez przemysł elektroenergetyczny, której nie realizuje w Polsce żadne laboratorium.</p>
PAŃSTWOWY WZORZEC STOSUNKU PRĄDÓW ELEKTRYCZNYCH PRZEMIENNYCH O CZĘSTOTLIWOŚCI 50 HZ / W WZORZEC WTÓRNY	
STAN OBECNY	PLANOWANY ROZWÓJ
<p>Zestaw dwóch komparatorów i przekładnika prądowego.</p> <p>Zakres pomiarowy prądów pierwotnych: od 0,1 A do 2 A</p> <p>Niepewność rozszerzona: 0,008% i 0,5'.</p> <p>Zakres pomiarowy prądów pierwotnych: od 2 do 10 000 A.</p> <p>Niepewność rozszerzona: 0,004 % i 0,2'.</p>	<p>Zakup nowego komparatora prądowego na prądy pierwotne do 5000A typ 4764 firmy Haefely-Hipotonics,</p> <p>Zakup elektronicznego obciążenia przekładników prądowych,</p> <p>Zakup mostka do pomiaru błędów przekładników typ 2767.</p>

## 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. 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 instytucjach 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 kolorimetrii. Budowa stanowiska do pomiarów widmowego współczynnika odbicia metodą spektrogoniofotometryczną 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 (2021 r.) – realizacja bezwzględnego odtworzenia państwowego wzorca jednostki miary strumienia świetlnego. 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 (2019 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 montażem (2019 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:  <math>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</math>            gdzie: widmowy współczynnik przepuszczenia  <math>\tau = 10^{-D}</math></p> <p>Dla zakresu widmowego: od 900 nm do 2500 nm odtwarzane wartości: od 0,001 do 1,000</p> <p>Niepewność rozszerzona:  <math>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</math>            gdzie: widmowy współczynnik przepuszczenia  <math>\tau = 10^{-D}</math>.</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>Stworzenie krajowego źródła spójności pomiarowej dla użytkowników spektrofotometrów nowej generacji do badań diagnostycznych i ich wzorców kontrolnych (II kw. 2017 r. – IV kw.2020 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 <math>\beta(\lambda)</math> 0,99 geometria pomiaru <math>d : 8^\circ</math>:</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>Porównania międzynarodowe.</p> <p>Zapewnienie najwyższej jakości metrologicznej wzorca.</p> <p>Planowany zakup nowego spektrofotometru.</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 <math>\beta(\lambda)</math> 0,84.</p> <p>Zakres pomiarowy od 400 nm do 700 nm co 10 nm, (geometria pomiaru <math>0^\circ : 45^\circ</math>).</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</p> <p>odtworzane wartości: od 0,05 A/W do 1 A/W.  Niepewność rozszerzona względna: 0,003.</p>	<p>Zakup odbiorników pułapkowych typu QED (2019 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"> <li>– 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.</li> </ul> <p>Zakup monochromatora z wyposażeniem i oprogramowaniem (2020 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 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, odtworzane 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, odtworzane wartości od 0,3624 A/W do 0,9155 A/W, niepewność rozszerzona od 0,0013 A/W do 0,0076 A/W</p> <p>Dla zakresu widmowego od 200 nm do 400 nm, co 10 nm, odtworzane 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 (fotodiody 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 nie koherentnego”</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 (2019 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 połyskomiernika laboratoryjnego.</p>	<p>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).</p> <p>Zakup (2019–2020 r.) dedykowanego refraktometru do określania współczynnika załamania światła dla wzorców połysku (szkło czarne).</p>

## Dziedzina 7: Masa i wielkości pochodne

Dziedzina obejmuje: wagi i wzorce masy, gęstość zboża w stanie zsypanym, ciśnienie, siłę, moment siły, twardość, lepkość, zawartość etanolu w powietrzu. 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 i państwowego wzorca jednostki gęstości oraz zapewnienie ich 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, jednostki lepkości kinematycznej i jednostki stężenia masowego etanolu w powietrzu.
4. Przekazywanie jednostek miary w zakresie dziedzin Samodzielnego Laboratorium Masy.
5. Wytwarzanie i certyfikacja materiałów odniesienia: gęstości, napięcia powierzchniowego i lepkości.
6. Realizowanie zadań z zakresu prawnej kontroli metrologicznej.
7. Wykonywanie zadania laboratorium badawczego dla modułu B oceny zgodności – badanie typu, dla wag nieautomatycznych (dyrektywa NAWI) i wag automatycznych (dyrektywa MID).
8. Współpraca krajowa i zagraniczna w projektach oraz pracach badawczych, z obszaru metrologii masy i wielkości pochodnych.
9. 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 Dyrekcją 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. Modernizacja infrastruktury metrologicznej zapewniającej spójność pomiarową w dziedzinie gęstości – automatyzacja i komputeryzacja stanowisk pomiarowych.
5. 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).
6. Budowa infrastruktury metrologicznej zapewniającej spójność pomiarową w dziedzinie lepkości cieczy nieniutonowskich. Ustanowienie państwowego wzorca jednostki lepkości. Zakup wiskozymetru rotacyjnego – przyrządu odniesienia.
7. Budowa infrastruktury metrologicznej zapewniającej spójność pomiarową w dziedzinie ciśnienia. Ustanowienie państwowego wzorca jednostki ciśnienia. Zakup zespołów pomiarowych tłok-tuleja o dużych przekrojach czynnych w celu budowy pierwotnego wzorca jednostki ciśnienia. Budowa stanowiska pomiarowego w zakresie mikromanometrii. Budowa stanowiska pomiarowego w zakresie ciśnienia dynamicznego.
8. 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).
9. Modernizacja infrastruktury metrologicznej zapewniającej spójność pomiarową w dziedzinie siły. Budowa nowego stanowiska wzorcowego/pomiarowego – maszyny obciążnikowej ze wzmocnieniem dźwigniowym oraz automatyzacja sterowania maszyn obciążnikowych w celu usprawnienia procesu wzorcowania.
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).

## 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 <math>1 \text{ kg} + 227 \cdot 10^{-9} \text{ kg}</math>                      Złożona niepewność standardowa: <math>2,3 \cdot 10^{-9} \text{ kg}</math></p>	<p>W celu utrzymania i doskonalenia państwowego wzorca jednostki masy oraz zapewnienia jego powiązania z wzorcami innych państw konieczny jest: zakup automatycznego próżniowego komparatora masy z adiustacją 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 pomiarowej na dotychczasowym poziomie (CMC), co pozwoli uniknąć degradacji kompetencji technicznych w dziedzinie masy. Stanowisko będzie zawierać:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– komparator masy,</li> <li>– zestaw wzorców masy (15 wzorców kopii 1 kg: 2 walce stalowe, 10 walców z główką, 2 wzorce ze społowe od 100 g do 500 g i 1 kulę krzemową),</li> <li>– moduł pomiarowy wysokiej próżni,</li> <li>– moduł pomiarowy umożliwiający pomiar masy w osłonie gazów obojętnych: argonu i azotu,</li> <li>– moduł pomiarowy umożliwiający badanie własności magnetycznych wzorców masy.</li> </ul> <p>Ponadto konieczny jest rozwój:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– dziedziny badania wpływu zakłóceń elektrycznych na wskazania wag, w tym zakłóceń od instalacji samochodowej (tzw. badania automotive)</li> <li>– współpracy w zakresie dynamicznych pomiarów masy całkowitej i nacisków osi pojazdów samochodowych.</li> </ul>

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/m<sup>3</sup>. Wzorzec odtwarza i przekazuje wartość gęstości na stanowisku ważenia hydrostatycznego (zakres pomiarowy gęstości od 600 kg/m<sup>3</sup> do 22 000 kg/m<sup>3</sup>, zakres temperatury od 5 °C do 60 °C). Niepewność rozszerzona: 2·10<sup>-3</sup> kg/m<sup>3</sup>.</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 10<sup>5</sup> Pa wynosi 2329,11 453 kg/m<sup>3</sup>, niepewność rozszerzona 1,52·10<sup>-3</sup> kg/m<sup>3</sup>.</p> <p>Wzorce krzemowe odtwarzają i przekazują wartość gęstości na stanowisku ważenia hydrostatycznego (zakres pomiarowy gęstości od 600 kg/m<sup>3</sup> do 22 000 kg/m<sup>3</sup>, zakres temperatury od 5 °C do 60 °C).</p>	<p>W celu utrzymania i doskonalenia państwowego wzorca jednostki gęstości oraz zapewnienia jego powiązania z wzorcami innych państw konieczne jest:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– automatyzacja i komputeryzacja stanowisk do pomiarów gęstości,</li> <li>– udział w porównaniach międzynarodowych: stalowe wzorce masy (EURAMET), wzorcowanie gęstościomierzy oscylacyjnych (CCM), pomiary napięcia powierzchniowego cieczy (EURAMET, pilot),</li> <li>– pomiary gęstości wzorców masy, w tym dużych,</li> <li>– 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).</li> <li>– opracowanie wstępnych założeń budowy nowych stanowisk pomiarowych (metoda flotacji ciśnieniowej i metoda pływaka magnetycznego).</li> </ul>
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 ÷ 100) mm<sup>2</sup>·s<sup>-2</sup> wraz ze stanowiskiem do pomiarów wiskozymetrycznych w zakresie lepkości kinematycznej (1 ÷ 150 000) mm<sup>2</sup>·s<sup>-1</sup> i temperatury (20 ÷ 80) °C.</p> <p>Niepewność rozszerzona względna od 4·10<sup>-4</sup> do 3·10<sup>-3</sup>.</p>	<p>W celu utrzymania i doskonalenia wzorca odniesienia jednostki lepkości oraz zapewnienia jego powiązania z wzorcami innych państw konieczne jest ustanowienie państwowego wzorca jednostki lepkości. Do realizacji tego celu niezbędne będą dodatkowo następujące działania:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– pomiary cieczy nieniutonowskich w GUM z jak najmniejszą niepewnością (konieczny zakup wiskozymetru rotacyjnego – przyrządu odniesienia),</li> <li>– zapewnienie spójności pomiarowej w kraju w pomiarach cieczy nieniutonowskich,</li> <li>– opracowanie materiałów odniesienia dla pomiarów lepkości cieczy nienewtonowskich,</li> <li>– wprowadzenie na rynek nowej generacji wzorców lepkości opartych na cieczach nienewtonowskich.</li> </ul>

WZORZEC CIŚNIENIA / WZORZEC PIERWOTNY	
STAN OBECNY	PLANOWANY ROZWÓJ
<p>Wzorzec odniesienia jednostki ciśnienia składa się z:</p> <p>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</p> <p>2. Dwóch zespołów pomiarowych ciśnieniomierza obciążnikowo-tłokowego o łącznym zakresie pomiarowym od <math>3,5 \cdot 10^{-3}</math> MPa do 7,0 MPa. Ciśnienie absolutne i względne, medium: gaz. Niepewność rozszerzona: <math>(0,2 \text{ Pa} + 2,5 \cdot 10^{-5} \text{ p}) \div (3,0 \cdot 10^{-5} \text{ p})</math></p> <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: <math>(6 \text{ Pa} + 3,0 \cdot 10^{-5} \text{ p}) \div (2,0 \text{ Pa} \cdot 10^{-4} \text{ p})</math>.</p>	<p>W celu utrzymania i doskonalenia wzorca odniesienia jednostki ciśnienia oraz zapewnienia jego powiązania z wzorcami innych państw konieczne jest: ustanowienie państwowego wzorca jednostki ciśnienia.</p> <p>Do realizacji tego celu niezbędny będzie zakup zespołów pomiarowych tłok-tuleja o dużych przekrojach czynnych. Pozwoli to na wyznaczenie wartości przekroju czynnego przy zastosowaniu pomiarów geometrycznych. A także:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. rozszerzenie zakresów pomiarowych – zarówno dla ciśnienia wysokiego, jak i mikrociśnień,</li> <li>2. zaprojektowanie i wykonanie stanowiska do pomiarów ciśnienia dynamicznego,</li> <li>3. udoskonalenie metody wzorcowania ciśnieniomierzy obciążnikowo-tłokowych (tzw. cross-flowing),</li> <li>4. automatyzację stanowisk pomiarowych.</li> </ol>
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"> <li>1) twardościomierza podstawowego,</li> <li>2) interferometru laserowego na bazie lasera He-Ne o długości fali 632,991 nm, umożliwiającego pomiar trwałego przyrostu głębokości odcisku z błędami nie przekraczającymi 0,08 <math>\mu\text{m}</math>,</li> <li>3) kompletu trzech wgłębników diamentowych dla skal A, C, D,</li> <li>4) wgłębników kulkowych o średnicy kulki: <ul style="list-style-type: none"> <li>– <math>(1,5875 \pm 0,002)</math> mm dla skal B, F, G,</li> <li>– <math>(3,155 \pm 0,003)</math> mm dla skal E, H, K.</li> </ul> </li> </ol> <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>W celu utrzymania i doskonalenia wzorca odniesienia jednostki twardości oraz zapewnienia jego powiązania z wzorcami innych państw konieczna jest:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 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),</li> <li>– pomiary mikrotwardości poniżej HV0,05 i nanotwardości (zakup odpowiedniej aparatury pomiarowej w celu wykonywania pomiarów na potrzeby przemysłu i wojska),</li> <li>– twardość Leeba: budowa lub zakup stanowiska twardości Leeba do wzorcowania wzorców kalibracyjnych twardościomierzy Leeba stosowanych w przemyśle,</li> <li>– twardość Shore'a: budowa lub zakup stanowiska twardości Shore'a do wzorcowania wzorców twardości gumy stosowanych w przemyśle (współpraca z Instytutem Przemysłu Gumowego),</li> <li>– pomiary grubości warstwy utwardzonej na potrzeby przemysłu.</li> </ul>



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"> <li>1) twardościomierza podstawowego w zakresie skal HV0,05 do HV0,5,</li> <li>2) twardościomierza podstawowego typu NBEV 10 w zakresie skal od HV1 do HV10,</li> <li>3) twardościomierza podstawowego w zakresie skal HV30 do HV100,</li> <li>4) mikroskopu cyfrowego z kamerą, wyposażonego w wymienne obiektywy o powiększeniu całkowitym 100x, 200x i 500x (do pomiaru przekątnych do 0,5 mm),</li> <li>5) mikroskopu pomiarowego z wymiennymi obiektywami o powiększeniu całkowitym 100x, 200x (do pomiaru przekątnych większych niż 0,5 mm).</li> </ol> <p>Zakresy pomiarowe dla skal twardości Vickersa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– od HV0,05 do HV0,1 – niepewność rozszerzona względna <math>[1,2 + 0,07 / d(\text{mm})]</math> %,</li> <li>– od HV0,2 do HV0,5 – niepewność rozszerzona względna <math>[1,9 + 0,05 / d(\text{mm})]</math> %,</li> <li>– od HV1 do HV10- niepewność rozszerzona względna <math>[1,2 + 0,02 / d(\text{mm})]</math> %,</li> <li>– od HV30 do HV100- niepewność rozszerzona względna 2 %.</li> </ul>	jw.														
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"> <li>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),</li> <li>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)</li> <li>3) mikroskopu cyfrowego z kamerą</li> <li>4) Zakresy pomiarowe dla skali twardości Brinella i niepewność rozszerzona</li> </ol> <table border="1"> <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> <tr> <td>HBW 2,5/187,5</td> <td>0,8</td> </tr> <tr> <td>HBW 1/30</td> <td>1,0</td> </tr> <tr> <td>HBW 10/1000</td> <td>0,7</td> </tr> <tr> <td>HBW 5/250</td> <td>1,0</td> </tr> </tbody> </table>	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	jw.
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: <math>6 \cdot 10^{-5}</math></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: <math>6 \cdot 10^{-5}</math></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: <math>1 \cdot 10^{-4}</math></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: <math>6 \cdot 10^{-5}</math></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: <math>5 \cdot 10^{-4}</math></p>	<p>W celu utrzymania i doskonalenia wzorca odniesienia jednostki siły oraz zapewnienia jego powiązania z wzorcami innych państw konieczna jest:</p> <p>1. 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>2. zakup oprogramowania specjalistycznego,</p> <p>3. 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><math>8 \cdot 10^{-4}</math> w zakresie pomiarowym od 5 N·m do 10 N·m,  <math>4 \cdot 10^{-4}</math> w zakresie pomiarowym od 10 N·m do 5000 N·m.</p> <p>Niepewność rozszerzona względna przy wzorcowaniu kluczy dynamometrycznych referencyjnych:</p> <p><math>2 \cdot 10^{-3}</math> w zakresie pomiarowym od 5 N·m do 10 N·m,  <math>1 \cdot 10^{-3}</math> w zakresie pomiarowym od 10 N·m do 5000 N·m.</p>	<p>jw.</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:</p> <p>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>W celu utrzymania i doskonalenia wzorca odniesienia jednostki stężenia masowego etanolu w powietrzu oraz zapewnienia jego powiązania z wzorcami innych państw konieczna jest:</p> <p>budowa analizatora wydechu o najmniejszej niepewności pomiaru przyrządowej (najlepszych parametrach metrologicznych zgodnych z zaleceniem OIML R126 Evidential breath analyzers), co umożliwi:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. określanie zdolności pomiarowej stanowisk do wzorcowania analizatorów wydechu w zakresie stężenia masowego etanolu do 2 mg/l i powyżej,</li> <li>2. organizowanie porównań międzylaboratoryjnych w całym zakresie pomiarowym analizatorów wydechu w kraju i za granicą,</li> <li>3. weryfikację stanowisk do badania analizatorów wydechu,</li> <li>4. ocenę jednorodności i stabilności ciekłych roztworów wzorcowych etanolu.</li> </ol>

## Dziedzina 8: Promieniowanie jonizujące

Dziedzina obejmuje zagadnienia pomiarów i obliczeń dawek promieniowania jonizującego oraz innych wielkości związanych z oddziaływaniem promieniowania jonizującego z materią (zwłaszcza żywnością). Pomiary mają zastosowanie głównie w ochronie zdrowia (diagnostyka medyczna i radioterapia) oraz ochronie radiologicznej (ochrona środowiska, energetyka jądrowa oraz wojsko).

### DZIAŁALNOŚĆ

1. Utrzymanie i doskonalenie wzorców pierwotnych kermy w powietrzu promieniowania rentgenowskiego i gamma oraz zapewnienie ich powiązania z wzorcami innych państw poprzez udział w porównaniach międzynarodowych.
2. Przekazywanie jednostki kermy z zachowaniem spójności pomiarowej:
  - o wzorcowanie dawkomierzy ochrony radiologicznej z komorami jonizacyjnymi,
  - o wzorcowanie ław pomiarowych,
  - o naświetlanie dawkami wzorcowymi promieniowania rentgenowskiego i gamma dowolnych substancji,
  - o wykonanie ekspertyz przyrządów do pomiaru promieniowania jonizującego.
3. Utrzymanie i doskonalenie wzorców odniesienia GUM dawki pochłoniętej w wodzie promieniowania gamma oraz udział w porównaniach międzynarodowych.
4. Przekazywanie jednostki dawki pochłoniętej w wodzie z zachowaniem spójności pomiarowej:
  - o wzorcowanie dawkomierzy terapeutycznych z komorami jonizacyjnymi,
  - o wykonanie ekspertyz przyrządów do pomiaru promieniowania jonizującego.
5. Współpraca z międzynarodowymi organizacjami metrologicznymi oraz krajowymi instytucjami metrologicznymi innych państw.

### PLANOWANE DZIAŁANIA

1. Budowa wzorca pierwotnego dawki pochłoniętej w wodzie (komora jonizacyjna, kalorymetr wodny, kalorymetr grafitowy).
2. Rozbudowa stanowiska wzorca odniesienia kermy w powietrzu promieniowania X o możliwość wzorcowania przyrządów wykorzystywanych w diagnostyce medycznej (mammografia, radiografia, tomografia komputerowa).
3. Budowa wzorca odniesienia dla brachyterapii.

## WZORCE POMIAROWE

WZORZEC KERMY W POWIETRZU PROMIENIOWANIA GAMMA / WZORZEC PIERWOTNY	
STAN OBECNY	PLANOWANY ROZWÓJ
Grafitowa komora jonizacyjna Zakres energetyczny: 660 keV ( <sup>137</sup> Cs) 1250 keV ( <sup>60</sup> Co) Niepewność rozszerzona 1,0 %	1. Budowa nowego wzorca – grafitowa komora jonizacyjna 2. Zmniejszenie niepewności rozszerzonej do 0,5 %
WZORZEC KERMY W POWIETRZU PROMIENIOWANIA X/ WZORZEC PIERWOTNY	
STAN OBECNY	PLANOWANY ROZWÓJ
Zespół komór jonizacyjnych o ściankach powietrznych Zakres napięć lampy rtg: od 10 kV do 50 kV od 40 kV do 300 kV Niepewność rozszerzona 1,0 %.	1. Rozbudowa stanowiska o możliwość wzorcowania przyrządów wykorzystywanych w diagnostyce medycznej (mammografia, radiografia, tomografia komputerowa): – pomiar dawki pochłoniętej, – bezinwazyjny pomiar napięcia lamp rtg, – pomiar czasu ekspozycji. 2. Budowa wzorca pierwotnego dawki pochłoniętej w wodzie. 3. Zmniejszenie niepewności pomiarowej do 0,5 %.
WZORZEC DAWKI POCHŁONIĘTEJ W WODZIE/ WZORZEC WTÓRNY	
STAN OBECNY	PLANOWANY ROZWÓJ
Grafitowa komora jonizacyjna Zakres energetyczny: 1250 keV ( <sup>60</sup> Co) Niepewność rozszerzona 1,3 %.	1. Budowa wzorca pierwotnego: – komora jonizacyjna, – kalorymetr wodny, – kalorymetr grafitowy. 2. Zmniejszenie niepewności rozszerzonej do 0,8 %.

## Dziedzina 9: Przepływy

Dziedzina obejmuje zagadnienia związane z pomiarami strumienia przepływu takich mediów jak: woda, gaz, paliwa, ciecze spożywcze, ciecze kriogeniczne, ciecze o specjalnych zastosowaniach, ścieki a nawet ciepło. Realizuje zadania związane z pomiarami objętości przepływu oraz strumienia objętości cieczy i gazów oraz z pomiarami przepływu ciepła i z pomiarami objętości statycznej przyrządów oraz prędkości przepływu gazu.

Pomiary w dziedzinie zabezpieczają potrzeby krajowej gospodarki, nauki i administracji, w zakresie spójnych i rzetelnych w pomiarów w obszarach:

ochrony zdrowia (metrologia w zastosowaniach biomedycznych), życia i środowiska, bezpieczeństwa i porządku publicznego, ochrony praw konsumenta, rozliczeń w opłatach i należnościach publicznych, obrotu gospodarczego i handlowego, optymalizacji i zmniejszenia zużycia energii oraz nowych źródeł energii.

## DZIAŁALNOŚĆ

### Przepływ Gazu

1. Utrzymywanie oraz prowadzenie prac badawczych i rozwojowych dotyczących wzorca odniesienia jednostki objętości przepływu i strumienia objętości gazu – prowadzenie prac zmierzających do ustanowienia wzorca jako państwowy wzorzec jednostki miary.
2. Prowadzenie prac naukowych i badawczo-rozwojowych dotyczących pomiarów przepływu gazu, opracowywanie i doskonalenie metod pomiarowych. Prowadzenie prac związanych z zapewnieniem możliwości wzorcowania różnych, nietypowych przyrządów pomiarowych oraz metod ich wzorcowania.
3. Przekazywanie jednostki miary objętości przepływu i strumienia objętości gazu.
4. Zapewnienie powiązania ww. wzorca (zapewnienie spójności pomiarowej) z wzorcami innych państw poprzez udział w porównaniach międzynarodowych.
5. Udział w projektach badawczych, krajowych i zagranicznych, z zakresu metrologii pomiarów przepływu gazu.
6. Badania typu UE do oceny zgodności przeliczników do gazomierzy.

### Przepływ Cieczy

1. Utrzymywanie oraz prowadzenie prac badawczych i rozwojowych dotyczących wzorca odniesienia jednostki objętości przepływu i strumienia objętości wody – prowadzenie prac zmierzających do ustanowienia wzorca jako państwowy wzorzec jednostki miary.
2. Prowadzenie prac naukowych i badawczo-rozwojowych dotyczących pomiarów przepływu cieczy (wody oraz cieczy innych niż woda), opracowywanie i doskonalenie metod pomiarowych. Prowadzenie prac związanych z zapewnieniem możliwości wzorcowania różnych, nietypowych przyrządów pomiarowych oraz metod ich wzorcowania.
3. Określanie kierunków rozwoju krajowej metrologii w dziedzinie przepływu cieczy.
4. Przekazywanie jednostki miary objętości przepływu i strumienia objętości wody.
5. Zapewnienie powiązania ww. wzorca (zapewnienie spójności pomiarowej) z wzorcami innych państw poprzez udział w porównaniach międzynarodowych.
6. Udział w projektach badawczych, krajowych i zagranicznych, z zakresu metrologii pomiarów przepływu cieczy.
7. Badania typu UE do oceny zgodności wodomierzy, przetworników przepływu do ciepłomierzy, instalacji pomiarowych do ciągłego i dynamicznego pomiaru ilości cieczy innych niż woda.

### Pomiary Ciepła

1. Utrzymywanie oraz prowadzenie prac badawczych i rozwojowych dotyczących stanowisk pomiarowych związanych z pomiarami ciepła.
2. Prowadzenie prac naukowych i badawczo-rozwojowych dotyczących pomiarów przepływu ciepła, opracowywanie i doskonalenie metod pomiarowych.
3. Określanie kierunków rozwoju krajowej metrologii w dziedzinie pomiarów ciepła.

4. Udział w projektach badawczych, krajowych i zagranicznych, z zakresu metrologii pomiarów ciepła.
5. Badania typu UE do oceny zgodności ciepłomierzy, przeliczników i par czujników temperatury (podzespoły ciepłomierzy).

### **Objętość statyczna**

1. Utrzymywanie oraz prowadzenie prac badawczych i rozwojowych dotyczących wzorca odniesienia GUM jednostki objętości statycznej.
2. Prowadzenie prac naukowych i badawczo-rozwojowych dotyczących pomiarów objętości statycznej (metoda wagowa), opracowywanie i doskonalenie metod pomiarowych.
3. Określanie kierunków rozwoju krajowej metrologii w dziedzinie pomiarów objętości statycznej.
4. Przekazywanie jednostki miary objętości statycznej.
5. Zapewnienie powiązania ww. wzorca (zapewnienie spójności pomiarowej) z wzorcami innych państw poprzez udział w porównaniach międzynarodowych.
6. Udział w projektach badawczych, krajowych i zagranicznych, z zakresu metrologii pomiarów objętości statycznej.
7. Badania typu UE do oceny zgodności naczyń wyszynkowych.

### **Prędkość przepływu gazu – nowa dziedzina laboratorium**

1. Rozszerzenie możliwości pomiarowych Głównego Urzędu Miar o nową poddziedzinę – prędkość przepływu gazu.
2. Przekazywanie jednostki miary prędkości przepływu gazu.
3. Prowadzenie prac badawczo-rozwojowych związanych z zapewnieniem możliwości wzorcowania różnych, nietypowych przyrządów pomiarowych oraz metod ich wzorcowania.
4. Udział w projektach badawczych, krajowych i zagranicznych, z zakresu metrologii pomiarów prędkości przepływu gazu.

## **PLANOWANE DZIAŁANIA**

### **Przepływ Gazu**

Działania w obszarze pomiarów przepływu gazu będą skupiać się głównie na prowadzeniu prac badawczo-rozwojowych w zakresie małych i średnich strumieni przepływu gazu, w oparciu o zidentyfikowane potrzeby polskiego przemysłu. Spośród innych prac należy podkreślić przygotowanie założeń budowy nowych wzorców pomiarowych w zakresie dużych strumieni objętości i przy wysokim ciśnieniu, w nowym kampusie laboratoriów GUM. W szczególności będą to następujące działania:

1. Utrzymanie i zapewnienie możliwości przekazywania jednostki miary objętości przepływu i strumienia objętości gazu. Zakup stanowiska z wzorcowym zbiornikiem dzwonowym (zastąpienie 35-letniego stanowiska).

Odtworzenie stanowiska wzorcowego i zastąpienie wysłużonego (35-letniego) stanowiska wchodzącego w skład wzorca odniesienia jednostki objętości przepływu i strumienia objętości gazu.

Cel: Polepszenie właściwości metrologicznych oraz modernizacja wzorca w zakresie strumienia objętości (1–250) m<sup>3</sup>/h.

2. 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. (Realizacja możliwa po przeprowadzeniu działania nr 1).

Etap I: wzorzec tłokowy pracujący w zakresie mikroprzepływów (strumień objętości od 6 cm<sup>3</sup>/h do 6000 cm<sup>3</sup>/h – rozszerzenie zdolności pomiarowych laboratorium o 2 rzędy wielkości w obszarze niskich ciśnień (obecny wzorzec umożliwia pomiary od 600 cm<sup>3</sup>/h).

Etap II: wzorzec tłokowy o strumieniu objętości od 16 dm<sup>3</sup>/h do 16 000 dm<sup>3</sup>/h.

Cel: Rozszerzenie zdolności pomiarowych laboratorium. Umożliwienie sprawdzania gazomierzy i przepływomierzy do gazu przy wysokim ciśnieniu. Wsparcie i rozwój podmiotów gospodarczych.

3. Modernizacja przestarzałego oprzyrządowania i wzorców pomiarowych. Modernizacja i automatyzacja systemu zbierania i przetwarzania danych pomiarowych. Doposażenie stanowiska pomiarowego w nowe odcinki pomiarowe (rury, stożki).

Cel: Zmniejszenie niepewności pomiaru.

4. Prowadzenie prac związanych z poszerzeniem zakresu pomiarowego w kierunku wysokich strumieni objętości gazu poprzez opracowanie założeń budowy odpowiedniego wzorca pomiarowego na terenie kampusu laboratoriów GUM.

Cel: Rozszerzenie możliwości pomiarowych wzorcowania gazomierzy i przepływomierzy kontrolnych o strumieniu objętości co najmniej 10 000 m<sup>3</sup>/h.

## **Przepływ Cieczy**

Działania w obszarze pomiarów przepływu wody będą skupiać się głównie na prowadzeniu prac badawczo-rozwojowych w zakresie mikro, małych i średnich strumieni objętości przepływu wody, w oparciu o zidentyfikowane potrzeby polskiego przemysłu. Spośród innych prac należy podkreślić przygotowanie założeń budowy nowych wzorców pomiarowych w zakresie dużych przepływów, w nowym kampusie laboratoriów GUM. W szczególności będą to następujące działania:

1. Zwiększenie możliwości pomiarowych w zakresie mikroprzepływów wzorca odniesienia jednostki objętości przepływu i strumienia objętości wody.

Rozbudowa stanowiska pomiarowego do badania i wzorcowania wodomierzy, przetworników przepływu do ciepłomierzy i przepływomierzy wodą zimną i ciepłą w zakresie małych przepływów.



Etap I: Rozszerzenie dolnego zakresu pomiarowego strumienia objętości w granicach od 0,1 dm<sup>3</sup>/h do 3,0 dm<sup>3</sup>/h.

Etap II: Rozszerzenie dolnego zakresu pomiarowego poniżej 0,1 dm<sup>3</sup>/h.

2. Modernizacja podzespołu urządzeń przerzutowych stanowiska pomiarowego do badania i wzorcowania wodomierzy, przetworników przepływu do ciepłomierzy i przepływomierzy wodą zimną i ciepłą.

Cel: Zmniejszenie niepewności pomiaru strumienia objętości spowodowanego błędami synchronizacji urządzeń przerzutowych.

3. Realizacja zespołu odpływowego stanowiska pomiarowego do badania i wzorcowania wodomierzy, przetworników przepływu do ciepłomierzy i przepływomierzy wodą zimną, w zakresie dużej linii przepływowej.

Cel: rozszerzenie zakresu pomiarowego objętości do projektowanej granicy wyznaczonej istniejącą wagą stanowiskową 1500 kg oraz zmniejszenie niepewności pomiaru strumienia objętości spowodowanego błędami synchronizacji urządzenia przerzutowego.

4. Zapewnienie możliwości przekazywania jednostki miary objętości przepływu i strumienia objętości w zakresie dużych przepływów wody.

Cel: Opracowanie założeń do budowy nowego stanowiska pomiarowego do badania i wzorcowania wodomierzy, przetworników przepływu do ciepłomierzy i przepływomierzy wodą zimną w zakresie przepływów w granicach od 50 dm<sup>3</sup>/h do 2000 dm<sup>3</sup>/h na terenie kampusu laboratoriów GUM.

5. Umożliwienie prowadzenia prac badawczo-rozwojowych oraz koncepcyjnych dotyczących pomiarów ilości nowoczesnych źródeł energii (np. LNG, CNG, wodór). Analiza czynników wpływających na niepewność pomiaru. Opracowanie założeń i budowa wzorcowego stanowiska do badania objętości przepływu i strumienia objętości LNG (stanowisko wagowe). Wsparcie polskiego przemysłu z w tym zakresie.

Cel: Rozwój metod pomiarowych stosowanych do badania przyrządów do pomiarów przepływu LNG, CNG, wodoru.

6. Opracowanie metod pomiarowych umożliwiających podwyższenie klas instalacji używanych w obrocie paliwami (zmiana klasy 0,5 na 0,3 w instalacjach do wydawania paliw na bazach paliw, zamontowanych na cysternach drogowych oraz w odmierzaczach paliw (olej, benzyna, paliwo lotnicze)).

Cel: Podwyższenie dokładności rozliczenia obrotu paliwem umożliwi uszczelnienie tego obrotu i naliczanie podatku od ilości paliwa bardziej zbliżonej do objętości rzeczywistej.

7. Rozpoznanie potrzeb polskiego przemysłu w zakresie pomiarów przepływu cieczy w kanałach otwartych.

## Pomiary ciepła

1. Modernizacja stanowiska pomiarowego S03 do badania typu UE ciepłomierzy hybrydowych w zakresie przeliczników z parami czujników temperatury poprzez rozszerzenie zakresu pomiarowego do 200 °C (zakup 60 l płynu THERM 240, firmy LAUDA, Niemcy),

- oraz zmianę metody pomiaru wartości oporu elektrycznego czujników wzorcowych – zmniejszenie niepewności pomiaru (modernizacja oprogramowania komputerowego).
2. Opracowanie i wdrożenie metody automatycznego pomiaru rezystancji symulatorów czujników temperatury z wykorzystaniem wysokostabilnych oporników wzorcowych i multimetru cyfrowego.
  3. Opracowanie metod pomiarowych przyrządów do pomiaru energii cieplnej odbieranej z otoczenia („liczniki chłodu”). Dostawa dwóch wysokiej klasy termostatów z funkcją chłodzenia.

Cel: Możliwość prowadzenia badań przyrządów w przypadku objęcia prawną kontrolą metrologiczną coraz powszechniej użytkowanych „liczników chłodu”.

### **Objętość statyczna**

1. Rozwój i udoskonalenie metod pomiarowych dla zastosowań medycznych i laboratoryjnych związanych z wyznaczaniem mikroobjętości.

Etap I: Modernizacja stanowiska do wyznaczania 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 bezwiatrowej instalacji klimatycznej z automatycznymi czujnikami do pomiaru temperatury powietrza, ciśnienia i wilgotności).

Cel: Doskonalenie metod pomiarowych. Rozszerzenie prowadzenia prac w zakresie mikroobjętości. Zmniejszenie niepewności pomiaru.

2. Opracowanie rozwiązań dla zastosowań medycznych i laboratoryjnych dot. pomiarów objętości, w tym metod pomiarowych i metod szacowania niepewności dotyczących:
  - wzorcowania biuret i dozowników tłokowych (automatycznych) o pojemnościach nominalnych od 1 µl do 10 000 µl,
  - wzorcowania pipet wielokanałowych.

Cel: Doskonalenie metod pomiarowych. Zmniejszenie niepewności pomiaru.

### **Prędkość przepływu – nowa dziedzina laboratorium**

1. Przeprowadzenie kompleksowej analizy potrzeb laboratoryjnych, personalnych w dziedzinie pomiarów prędkości przepływu powietrza (anemometria) oraz innych płynów:
  - przeprowadzenie analizy potrzeb laboratorium w zakresie niezbędnego sprzętu potrzebnego do prowadzenia badań w dziedzinie prędkość przepływu,
  - nawiązanie kontaktów ze specjalistami z innych NMI mających doświadczenie w pomiarach tego typu,
  - nawiązanie kontaktów z krajowymi laboratoriami akredytowanymi,
  - określenie potrzeb polskich producentów i użytkowników przyrządów do pomiaru prędkości przepływu

WZORZEC PRZEPIYU I STRUMIENIA OBJĘTOŚCI GAZU / WZORZEC PIERWOTNY	
STAN OBECNY	PLANOWANY ROZWÓJ
<p>Trzy wzorce dzwonowe: <math>V = (0,2 \div 65) \text{ m}^3</math>,  <math>Q = (0,016 \div 7000) \text{ m}^3/\text{h}</math>.</p> <p>Dwa wzorce tłokowe: <math>V = (0,2 \div 12) \cdot 10^{-3} \text{ m}^3</math>,  <math>Q = (0,0007 \div 0,7) \text{ m}^3/\text{h}</math>.</p> <p>Niepewność rozszerzona względna:  <math>(1,2 \div 2,5) \cdot 10^{-3}</math> dla objętości przepływu  <math>(1,3 \div 3,0) \cdot 10^{-3}</math> dla strumienia objętości</p>	<p>Utrzymywanie wzorca na najwyższym poziomie metrologicznym, stała weryfikacja deklarowanych wartości niepewności. Udział w porównaniach międzynarodowych, kluczowych i regionalnych. Ustanowienie wzorca państwowym wzorcem jednostki miary. Rozszerzenie zakresu strumienia objętości.</p>
WZORZEC PRZEPIYU I STRUMIENIA OBJĘTOŚCI WODY / WZORZEC PIERWOTNY	
STAN OBECNY	PLANOWANY ROZWÓJ
<p>Trzy wzorce wagowe ze zbiornikami:  <math>V = (0,025 \div 6,0) \text{ m}^3</math>, <math>Q = (0,006 \div 150) \text{ m}^3/\text{h}</math>.</p> <p>Niepewność rozszerzona względna:  <math>(1,0 \div 4,0) \cdot 10^{-3}</math> dla objętości przepływu,  <math>(1,0 \div 4,0) \cdot 10^{-3}</math> dla strumienia objętości</p>	<p>Utrzymywanie wzorca na najwyższym poziomie metrologicznym, stała weryfikacja deklarowanych wartości niepewności. Udział w porównaniach międzynarodowych, kluczowych i regionalnych. Ustanowienie wzorca państwowym wzorcem jednostki miary. Rozszerzenie zakresu strumienia objętości.</p>
WZORZEC OBJĘTOŚCI 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: <math>V = (0,0005 \div 5) \text{ l}</math>.  Niepewność rozszerzona: <math>(0,2 \div 0,01) \%</math>,</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:  <math>V = (2 \div 5) \text{ l}</math>.  Niepewność rozszerzona: <math>(0,01 \div 0,05) \%</math>,</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:  <math>V = (1 \div 10\ 000) \mu\text{l}</math>.  Niepewność rozszerzona: <math>(0,025 \div 15) \mu\text{l}</math>.</p>	<p>Utrzymywanie wzorca na najwyższym poziomie metrologicznym, stała weryfikacja deklarowanych wartości niepewności. Udział w porównaniach międzynarodowych, kluczowych i regionalnych. Rozszerzenie zakresu strumienia objętości.</p>

## Dziedzina 10: Termometria

Dziedzina obejmuje: realizację Międzynarodowej Skali Temperatury (MST-90), pomiary temperatury i wilgotności. Pomiary wykonywane są dla wielu dziedzin gospodarki, w trakcie realizacji procesów produkcyjnych w przemyśle spożywczym, farmaceutycznym, chemicznym, przemyśle ciężkim (lotnictwo, transport, hutnictwo, itp.) oraz dla usług (medycznych, kosmetycznych, restauracyjnych, transportowych, itp.). Dotyczą one zarówno monitorowania temperatury i wilgotności podczas realizacji etapów procesów technologicznych, jak i monitorowania temperatury i wilgotności otoczenia podczas przechowywania i transportowania produktów (w szpitalach, stołówkach, restauracjach, laboratoriach, magazynach).

### DZIAŁALNOŚĆ

#### Temperatura

1. Odtwarzanie Międzynarodowej Skali Temperatury MST-90.
2. Utrzymywanie państwowego wzorca jednostki miary temperatury oraz wzorca odniesienia.
3. Opracowywanie i doskonalenie metod pomiaru temperatury analizy wyników, szacowania niepewności pomiaru, utrzymywanie stanowisk pomiarowych, prowadzenie prac badawczo-rozwojowych.
4. Przekazywanie jednostki miary temperatury laboratoriom akredytowanym oraz innym podmiotom polskiej gospodarki poprzez wzorcowanie komórek punktów stałych, platynowych czujników rezystancyjnych klasy SPRT oraz IPRT, termoelementów oraz termometrów elektrycznych i szklanych cieczowych. Prowadzenie porównań międzylaboratoryjnych.

#### Wilgotność

1. Odtwarzanie temperatury punktu rosy/szronu w zakresie od  $-80\text{ °C}$  do  $+95\text{ °C}$  oraz wilgotności względnej od 10 % do 98 % dla temperatur od  $-40\text{ °C}$  do  $+95\text{ °C}$ .
2. Utrzymywanie wzorca odniesienia – generatora temperatury punktu rosy/szronu oraz wilgotności względnej oraz związanych z nimi stanowisk pomiarowych, w tym prowadzenie prac badawczo-rozwojowych.
3. Opracowywanie i doskonalenie metod pomiarowych, analiza szacowania niepewności pomiaru, prowadzenie porównań w dziedzinie wilgotności.
4. Zapewnienie spójności pomiarowej dla akredytowanych laboratoriów wzorcujących i badawczych oraz laboratoriów przemysłowych.

### PLANOWANE DZIAŁANIA

#### Temperatura

1. Poprawienie dokładności odtwarzania skali temperatury poprzez modernizację stanowiska wzorca państwowego, zwłaszcza dzięki zakupowi nowych komórek punktów stałych i mostków rezystancyjnych, budowie bądź zakupowi nowego stanowiska do realizacji punktu potrójnego argonu ( $-189,3442\text{ °C}$ ) które poprawi stabilność i odtwarzalność ww. punktu. Poprawienie najlepszych zdolności pomiarowych poprzez udział w porównaniach międzynarodowych.

2. Zapewnienie ciągłości funkcjonowania stanowisk pomiarowych poprzez zakup nowych termostatów, czujników SPRT i mostków rezystancyjnych, oraz poprzez stworzenie systemu zasilania awaryjnego.
3. Włączenie wzorca odniesienia temperatury do wzorca państwowego, co poszerzy jego zakres pomiarowy do 1084,62 °C.
4. Budowa stanowiska pomiarowego do termometrii radiacyjnej.
5. Transfer wiedzy poprzez opracowywanie przewodników do wzorcowania i pomiarów temperatury, organizowanie szkoleń metrologicznych, pogłębioną współpracę z podmiotami polskiej gospodarki, np. poprzez udział we wspólnych projektach badawczych. Wsparcie dla rozwoju technik i urządzeń pomiarowych rozwijanych w Polsce.
6. Ciągła praca nad rozwojem istniejących metod pomiarowych poprzez rozwój stanowisk pomiarowych, zmniejszanie niepewności pomiaru.

## **Wilgotność**

1. Modernizacja wzorca odniesienia temperatury punktu rosy/szronu – budowa generatora temperatury punktu rosy/szronu.
2. Opracowanie mobilnego wzorca wilgotności i temperatury, pełniącego rolę przenośnego wzorca roboczego do m.in. wykonywania szybkich sprawdzeń.
3. Badania charakterystyk metrologicznych sond pojemnościowych w celu określenia zaleceń, wytycznych do dokumentów regulujących wymagania przy transportowaniu i przechowywaniu produktów farmaceutycznych.
4. Opracowanie metodyki, procedury i analizy szacowania niepewności dla wzorcowania komór klimatycznych.
5. Rozszerzenie zakresu wartości CMC dla wzorca odniesienia temperatury punktu rosy/szronu.
6. Transfer wiedzy poprzez prowadzenie specjalistycznych szkoleń dla akredytowanych laboratoriów wzorcujących, badawczych, przemysłowych oraz pogłębiona współpraca z podmiotami polskiej gospodarki, np. poprzez udział we wspólnych projektach badawczych. Wsparcie dla rozwoju technik i urządzeń pomiarowych rozwijanych w Polsce.
7. Ciągła praca nad rozwojem istniejących metod pomiarowych poprzez rozwój stanowisk pomiarowych, zmniejszanie niepewności pomiaru.

PAŃSTWOWY WZORZEC TEMPERATURY / WZORZEC PIERWOTNY	
STAN OBECNY	PLANOWANY ROZWÓJ
<p>Zespół komórek punktów stałych temperatury realizujących określony stan równowagi termodynamicznej oraz platynowych czujników rezystancyjnych używanych jako przyrządy interpolacyjne, zgodnie z Międzynarodową Skalą Temperatury z 1990 r.</p> <p>Realizowane punkty stałe i najlepsze zdolności pomiarowe:</p> <p>punkt potrójny wody 0,01 °C – 0,11 mK  punkt potrójny argonu -189,3442 °C – 0,9 mK  punkt potrójny rtęci -38,8344 °C – 0,7 mK  punkt topnienia galu 29,7646 °C – 0,6 mK  punkt krzepnięcia indu 156,5985 °C – 1,75 mK  punkt krzepnięcia cyny 231,928 °C – 1,3 mK</p> <p>punkt krzepnięcia cynku 419,527 °C – 1,5 mK  punkt krzepnięcia glinu 660,323 °C – 3,8 mK  punkt krzepnięcia srebra 961,78 °C – 4,6 mK</p>	<p>Poszerzenie zakresu pomiarowego państwowego wzorca jednostki miary temperatury poprzez włączenie do niego obecnego wzorca odniesienia. Zakres poszerzy się o dwa punkty stałe:  punkt krzepnięcia złota 1064,18 °C – 0,20 °C  punkt krzepnięcia miedzi 1084,62 °C – 0,20 °C</p> <p>Utrzymanie zdolności pomiarowych przynajmniej na dotychczasowym poziomie, prawdopodobne poprawienie w niektórych punktach pomiarowych.</p>
WZORZEC TEMPERATURY PUNKTU ROSY/SZRONU / WZORZEC PIERWOTNY	
STAN OBECNY	PLANOWANY ROZWÓJ
<p>Generator temperatury punktu rosy/szronu zaprojektowany w GUM i zwalidowany przez porównania międzynarodowe wraz układem pomiaru temperatury za pomocą czujnika SPRT oraz systemu stabilizacji i podgrzewania temperatury stanowi wzorzec odniesienia realizujący zakres temperatury punktu szronu od -80°C do temperatury punktu rosy +95°C.</p> <p>Realizowane temperatury punktu rosy/szronu z najlepszą niepewnością pomiarową wynosząca od 0,03°C do 0,1°C dla zakresu od -50°C do +95°C oraz dla zakresu od -80°C do -50°C z niepewnością wynoszącą od 0,1°C do 0,3°C</p>	<p>Modernizacja wzorca poprzez budowę generatora temperatury punktu rosy/szronu.</p> <p>Rozszerzenie zakresy prezentowanych wartości CMC w bazie KCDB.</p> <p>Utrzymanie zdolności pomiarowych przynajmniej na dotychczasowym poziomie, prawdopodobne poprawienie w niektórych częściach zakresu pomiarowego.</p>

WZORZEC WILGOTNOŚCI WZGLĘDNEJ / WZORZEC PIERWOTNY	
STAN OBECNY	PLANOWANY ROZWÓJ
<p>Komora klimatyczna wraz z układem stabilizacji temperatury zaprojektowanym w GUM oraz układem pomiaru temperatury powietrza i temperatury punktu rosy/szronu stanowią wzorzec odniesienia wilgotności względnej generującej zakres od 10 % do 98 % dla temperatur powietrza od -40 °C do +95 °C.</p> <p>Najlepsza możliwość pomiarowa osiągnięta w powyższym zakresie jest od 0,3 % do 1 %</p>	<p>Modernizacja stanowiska – budowa generatora wilgotności względnej – wykorzystanie do poprawy osiąganych parametrów metrologicznych.</p> <p>Budowa stanowiska do zapewnienia spójności pomiarowej w zakresie wzorcowania komór klimatycznych dla laboratoriów akredytowanych i przemysłowych.</p> <p>Utrzymanie zdolności pomiarowych przynajmniej na dotychczasowym poziomie, prawdopodobne poprawienie w niektórych punktach pomiarowych.</p>

## Taksometry i tachografy

Dziedzina obejmuje działania obejmujące 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.

## Oprogramowanie i kasy fiskalne

Dziedzina obejmuje zagadnienia związane z oprogramowaniem przyrządów i stanowisk pomiarowych oraz kas rejestrujących, w zakresie związanym z badaniem oprogramowania i kas rejestrujących, definiowaniem i rozwojem wymagań dla oprogramowania i kas rejestrujących oraz opracowywaniem oprogramowania metrologicznego dla potrzeb rozwojowych laboratoriów GUM.

### DZIAŁALNOŚĆ

1. badania kas rejestrujących,
2. badania oprogramowania przyrządów pomiarowych dla potrzeb oceny zgodności i zatwierdzenia typu,

3. opracowanie i utrzymanie metodyki badań kas rejestrujących i oprogramowania przyrządów pomiarowych,
4. opracowanie wymagań kas rejestrujących i oprogramowania przyrządów pomiarowych,
5. opracowanie i utrzymanie oprogramowania metrologicznego dla potrzeb laboratoriów GUM oraz wspomagającego pracę GUM w zakresie prowadzenia dokumentacji elektronicznej i analiz numerycznych.

## PLANOWANE DZIAŁANIA

1. Zespół badań oprogramowania przyrządów pomiarowych i kas rejestrujących  
Badania kas rejestrujących  
Badania oprogramowania przyrządów pomiarowych w procesie oceny zgodności i za-  
twierdzenia typu
2. Zespół inżynieria oprogramowania  
Rozwój metodyki badań kas rejestrujących  
Rozwój metodyki badań oprogramowania przyrządów pomiarowych  
Rozwój wymagań dla kas rejestrujących  
Doskonalenie i standaryzacja wymagań dla oprogramowania przyrządów pomiarowych  
Popularyzacja zagadnień związanych z wymaganiami oprogramowania metrologicznego
3. Zespół rozwoju oprogramowania i metod obliczeniowych  
Rozwój oprogramowania metrologicznego dla potrzeb laboratoriów GUM  
Doskonalenie numerycznych metod obliczeniowych i analitycznych  
Rozwój metod symulacji zjawisk fizycznych i procesów pomiarowych.

STAN OBECNY	PLANOWANY ROZWÓJ
<p>Istniejące w GUM Laboratorium Badań i Rozwoju Oprogramowania w Zakładzie Metrologii Interdyscyplinarnej realizuje zadania w obszarach</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- badań kas rejestrujących,</li> <li>- badań oprogramowania przyrządów pomiarowych,</li> <li>- rozwoju metod badań kas rejestrujących i przyrządów pomiarowych,</li> <li>- rozwoju wymagań kas rejestrujących i oprogramowania przyrządów pomiarowych,</li> <li>- opracowywania oprogramowania metrologicznego dla potrzeb laboratoriów GUM.</li> </ul> <p>Ze względu na wysokie obciążenie badaniami kas rejestrujących oraz ograniczone zasoby kadrowe, realizowane zadania skupiają się na terminowości badań kas rejestrujących.</p>	<p>Planowane jest docelowo utworzenie w ramach LBRO 3-ch zespołów / pracowni, realizujących zadania w obszarach:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ badań oprogramowania przyrządów pomiarowych i kas rejestrujących – zapewniającego oczekiwaną wydajność badanych przyrządów,</li> <li>▪ inżynierii oprogramowania – prowadzącego prace dot. rozwoju, standaryzacji i popularyzacji zagadnień związanych z metodyką badań i wymaganiami dla kas rejestrujących i oprogramowania przyrządów pomiarowych,</li> <li>▪ rozwoju oprogramowania i metod obliczeniowych – realizującym potrzeby w zakresie przygotowywania i doskonalenia oprogramowania metrologicznego.</li> </ul> <p>Rozwój pozwoli zapewnić aktywny udział w pracach związanych z doskonaleniem metodyki badań i wyznaczaniem standardów oprogramowania metrologicznego zgodnych z postępowaniem technologicznym,</p>



	<p>a także zapewnienie potrzeb GUM i gospodarki dotyczących zaawansowanego oprogramowania do automatyzacji stanowisk pomiarowych oraz analizy danych.</p> <p>Proponowana struktura pozwoli na optymalizację kompetencji i zasobów w celu zapewnienia realizacji zadań oraz udział w pracach.</p>
<b>BADANIA OPROGRAMOWANIA PRZYRZĄDÓW POMIAROWYCH I KAS REJESTRUJĄCYCH</b>	
<b>STAN OBECNY</b>	<b>PLANOWANY ROZWÓJ</b>
<p>Badania kas rejestrujących oraz oprogramowania przyrządów pomiarowych realizowane są w oparciu o opracowaną w GUM metodykę badań, podlegającą aktualizacjom związanym ze zmianami regulacji w zakresie sprawdzanych wymagań oraz postępowi techniki.</p> <p>Badania kas rejestrujących i oprogramowania przyrządów pomiarowych polegają na realizacji czynności z zakresu obsługi kasy (z poziomu użytkownika i serwisu), symulacji wymaganych sytuacji awaryjnych oraz analizie konstrukcji, konfiguracji, sposobie zabezpieczenia i działania kasy. Do realizacji zadań niezbędna jest biegłość w obsłudze (w tym serwisowej) badanych urządzeń, a także umiejętność analizy układów elektronicznych i ich programowania, konfiguracji systemów operacyjnych, zabezpieczeń transmisji danych przez sieci telekomunikacyjne.</p> <p>Obecnie w badania kas rejestrujących i oprogramowania przyrządów pomiarowych zaangażowanych jest 10 etatów (w tym 2 etaty w trakcie rekrutacji).</p> <p>Opracowana i wdrożona metodyka badań oprogramowania przyrządów pomiarowych obejmuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- badania bezpieczeństwa oprogramowania w systemach wbudowanych,</li> <li>- badania bezpieczeństwa oprogramowania i systemów operacyjnych w systemach ogólnego zastosowania,</li> <li>- badania bezpieczeństwa danych,</li> <li>- badania bezpieczeństwa interfejsów komunikacyjnych (lokalnych i sieciowych),</li> </ul> <p>natomiast metodyka badań kas rejestrujących obejmuje</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ badania konstrukcji i bezpieczeństwa zabezpieczeń sprzętowych (elektronicznych) danych,</li> <li>▪ badania poprawności obliczeniowej i formalnej dokumentów,</li> <li>▪ badania funkcji i bezpieczeństwa protokołów sterujących,</li> </ul>	<p>Obecnie realizowana jest reforma systemu kas rejestrujących. Po zakończeniu prac legislacyjnych spowoduje ona konieczność modyfikacji i rozwoju metodyki badań (rozszerzenie zakresu merytorycznego badań ze względu na nowe funkcje wymagane w kasach – w tym współpracę z zewnętrznymi systemami teleinformatycznymi). Prognozowane jest również zwiększenie ilości badań wykonywanych kas rejestrujących (m.in. ze względu na wprowadzaną możliwość aktualizacji oprogramowania kasy). Czynniki te mogą spowodować zwiększenie potrzeb kadrowych w celu zapewnienia potrzeb gospodarki dotyczących terminowej realizacji badań o ok. 5-10 osób. Na obecnym etapie nie jest możliwe dokładne określenie zapotrzebowanie gospodarki na badania i potrzeb kadrowych w tym zakresie.</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ badania obsługi sytuacji awaryjnych i bezpieczeństwa danych,</li> <li>▪ badania bezpieczeństwa aktualizacji oprogramowania,</li> <li>▪ badania poprawności współpracy z wymaganymi urządzeniami i systemami współpracującymi (np. repozytorium fiskalnym, terminalami płatniczymi),</li> <li>▪ analizę kodu źródłowego oprogramowania kasy.</li> </ul>	
<b>INŻYNIERIA OPROGRAMOWANIA</b>	
<b>STAN OBECNY</b>	<b>PLANOWANY ROZWÓJ</b>
<p>Obecnie zespół LBRO angażuje się w prace związane z</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ rozwojem metod badań oprogramowania przyrządów pomiarowych i kas rejestrujących,</li> <li>▪ doskonaleniem wymagań dla kas rejestrujących,</li> <li>▪ rozwojem wymagań dla oprogramowania przyrządów pomiarowych w ramach współpracy w PKN i WELMEC.</li> </ul> <p>W prace w wymienionych obszarach okresowo zaangażowanych jest obecnie 3 pracowników, realizujących równocześnie bieżące badania kas rejestrujących i przyrządów pomiarowych.</p>	<p>Szybko postępująca informatyzacja metrologii znajduje wyraźne odzwierciedlenie w konstrukcji kierowanych do badań przyrządów pomiarowych. Ich producenci dążą do wzrostu atrakcyjności oferty poprzez wdrożenie najnowszych technologii. Sytuacja taka wymaga szybkiego reagowania na rozwój technologii w celu zapewnienia wiarygodności i poprawności pomiarów realizowanych z wykorzystaniem nowoczesnych rozwiązań technicznych. Do tego konieczne jest uczestniczenie w działaniach mających na celu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ przygotowanie i standaryzację wymagań dla oprogramowania przyrządów pomiarowych w sposób promujący nowoczesne technologie i stymulujący innowacyjność,</li> <li>▪ ciągły rozwój metodyki badań oprogramowania w celu zapewnienia oczekiwanej wydajności badań przy zachowaniu ich wysokiego poziomu merytorycznego, a także uwzględniający badania najnowszych technologii,</li> <li>▪ popularyzację w środowiskach metrologicznych (w tym producentów przyrządów pomiarowych) zagadnień związanych z jakością i wymaganiami dla oprogramowania metrologicznego,</li> <li>- wsparcie polskich przedsiębiorców na etapie projektowania przyrządów pomiarowych w zakresie wymagań dla oprogramowania.</li> </ul> <p>Obecne przepisy wymagają uzupełnienia o szczegółowe i dostosowane do poziomu współczesnej techniki pomiarowej wymagania dotyczące bezpieczeństwa oprogramowania i danych cyfrowych. Obecny stan przepisów w tym zakresie często blokuje innowacyjność. Na podstawie sygnałów z rynku i środowiska metrologów konieczne jest podjęcie działań mających na celu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- popularyzację zagadnień związanych z wymaganiami dla oprogramowania metrologicznego,</li> <li>- doskonalenie aktów prawnych i normalizacyjnych dotyczących zagadnień bezpieczeństwa</li> </ul>

	<p>oprogramowania i danych cyfrowych w przyrządach pomiarowych.</p> <p>W tym celu planowane jest wydzielenie 4-osobowego zespołu, w których kompetencje byłyby podzielone według obszarów zdefiniowanych w przewodniku WELMEC WG7.2.</p>
STAN OBECNY	PLANOWANY ROZWÓJ
<p>LBRO realizuje zadania związane z opracowywaniem specjalistycznego oprogramowania metrologicznego w miarę potrzeb zgłaszanych przez komórki metrologiczne GUM (dotychczas ok. 2-4 programy rocznie). Działalność realizowana jest w sposób ciągły przez 1 pracownika, przy doraźnej pomocy 2 pracowników w zakresie przygotowywania wymagań i testów. Pracownicy Ci realizują równocześnie bieżące badania kas rejestrujących i przyrządów pomiarowych.</p> <p>Dotychczas zrealizowano ok. 10 programów na potrzeby GUM:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ automatyzujące pracę stanowisk pomiarowych,</li> <li>▪ wspomagające analizę i przetwarzanie danych pomiarowych,</li> <li>▪ wspomagające procesy decyzyjne dotyczące organizacji pracy GUM.</li> </ul>	<p>Na podstawie zebranych danych dotyczących potrzeb GUM oraz gospodarki, szacuje się konieczność utworzenia stałego 4-osobowego zespołu realizującego wyłącznie prace w tym zakresie. Realizowane zadania będą związane z</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- przygotowywaniem specjalistycznego oprogramowania automatyzującego stanowiska pomiarowe,</li> <li>- przygotowaniem specjalistycznego oprogramowania do analizy i przetwarzania (obliczeń) danych pomiarowych,</li> <li>- doбором optymalnego oprogramowania do symulacji numerycznych i przetwarzania cyfrowego,</li> <li>- analizą i rozwojem metod obliczeniowych stosowanych w GUM w celu obróbki wyników pomiarowych i szacowania niepewności pomiaru,</li> <li>- tworzeniem wspólnie w MF rozszerzonego rejestru kas rejestrujących funkcjonujących na rynku na potrzeby administracji skarbowej.</li> </ul> <p>Zespół będzie również zaangażowany w prace badawczo-rozwojowe prowadzone w poszczególnych laboratoriach GUM i aktywnie prezentował swoje dokonania na krajowym i międzynarodowym forum metrologicznym. Informatyzacja i rozwój metod analitycznych pozwoli laboratoriom Gum osiągnąć poziom i jakość pracy równorzędną z wiodącymi NMI, stać się laboratoriami wyznaczającymi standardy pracy metrologii oraz inspirować gospodarkę do doskonalenia własnej organizacji i metodyki pracy.</p>

# Załącznik 6 PERSPEKTYWY ROZWOJU TERENOWEJ ADMINISTRACJI MIAR I ADMINISTRACJI PROBIERCZEJ

## WSTĘP

Wykonywanie czynności z zakresu metrologii prawnej, takich jak legalizacja lub ocena zgodności oraz wzorcowań i ekspertyz, sprawowanie nadzoru w zakresie przyrządów pomiarowych oraz towarów paczkowanych, a także przeprowadzanie badań i cechowanie wyrobów z metali szlachetnych, stanowią podstawowe zadania terenowej administracji miar oraz administracji probierczej. Rodzaj i zakres usług ukierunkowany jest na zaspakajanie potrzeb lokalnych interesariuszy, w tym krajowych podmiotów gospodarczych, między innymi, wykonujących działalność na rzecz ochrony zdrowia lub środowiska.

Administrację terenową tworzy 9 Okręgowych Urzędów Miar oraz 2 Okręgowe Urzędy Probiercze wraz z Wydziałami Zamiejscowymi. Są to instytucje, które stoją na straży interesów państwa oraz obywateli, zawsze otwarte na potrzeby interesariuszy oraz efektywnie i szybko reagujące na ich oczekiwania.

## OKRĘGOWE URZĘDY MIAR

Terenowa administracja miar realizuje zadania na rzecz krajowych interesariuszy w zakresie dopuszczania do obrotu i użytkowania przyrządów pomiarowych oraz ich nadzoru w czasie ich użytkowania. Istotnym wsparciem producentów i użytkowników przyrządów pomiarowych są wykonywane na ich rzecz wzorcowania i ekspertyzy.

Do podstawowych zadań terenowej administracji miar należy między innymi:

- wykonywanie czynności z zakresu prawnej kontroli metrologicznej,
- kontrola podmiotów upoważnionych do wykonywania legalizacji pierwotnej lub ponownej określonych rodzajów przyrządów pomiarowych i przedsiębiorców, posiadających zezwolenie na wykonywanie działalności gospodarczej w zakresie instalacji lub napraw oraz sprawdzania pod względem zgodności z wymaganiami urządzeń rejestrujących, stosowanych w transporcie drogowym – tachografów samochodowych,
- nadzór w zakresie paczkowania produktów oraz produkcji butelek miarowych,
- realizacja usług wzorcowania lub przeprowadzania ekspertyz przyrządów pomiarowych,
- realizacja zadań w zakresie sprawowania nadzoru rynku.

## OKRĘGOWE URZĘDY PROBIERCZE

Terenowa administracja probiercza realizuje zadania na rzecz krajowych interesariuszy w zakresie oznaczania stopów i wyrobów cechami probierczymi. Obowiązujący w Rzeczypospolitej Polskiej obligatoryjny system probierczy nakłada na podmioty wprowadzające do obrotu wyroby z metali szlachetnych ustawowe obowiązki, dotyczące oznaczania tych wyrobów cechami probierczymi.

Podstawowe zadania urzędów probierczych to między innymi:

- przeprowadzanie badań i oznaczanie wyrobów z metali szlachetnych i wyrobów zawierających metale szlachetne,
- pełnienie nadzoru nad wykonywaniem przepisów ustawy prawo probiercze,
- prowadzenie rejestru znaków imiennych.

## PLANOWANE DZIAŁANIA

Efektywna służba administracji miar i administracji probierczej zapewnia rzetelne pomiary i badania, budując zaufanie do uzyskiwanych wyników pomiarów, niezbędnych dla rozwoju gospodarki, gwarantując tym samym ochronę interesów państwa i obywateli.

Rosnące potrzeby gospodarki w obszarach zaawansowanych technologii produkcyjnych, czy energetyki (w zakresie wytwarzania, magazynowania i przekazywania energii, czy budowy samochodów elektrycznych) wymagają od administracji miar ciągłego rozwoju posiadanej infrastruktury metrologicznej, tworzenia nowych rozwiązań oraz inicjowania działań wspierających krajową przedsiębiorczość.

Z kolei wymagania rynku w zakresie obrotu wyrobami jubilerskimi, rozwijające się technologie wytwarzania stopów metali szlachetnych, nowe techniki konstruowania tego rodzaju wyrobów, skutkują koniecznością stałego doskonalenia metod badawczych i sposobów oznaczania wyrobów. Rośnie także potrzeba wdrażania i doskonalenia nieniszczących metod badania oraz rozszerzania skali laserowego oznaczania wyrobów.

Mając na uwadze konieczność realizacji przez jednostki terenowe powierzonych im zadań w zakresie służby na rzecz państwa i obywateli w sposób efektywny i skuteczny planowane jest podjęcie szeregu działań zmierzających m.in. do:

- wypracowania spójnej polityki dla całej administracji miar w zakresie realizowanych usług,
- ujednoczenia procedur działania w tym określenia wymagań sprzętowych i struktur,
- wprowadzenia specjalizacji w określonych obszarach działalności,
- podjęcia współpracy terenowej służby miar i probierczej z zewnętrznymi środowiskami gospodarczymi i eksperckimi w ramach Konsultacyjnych Zespołów Metrologicznych i ds. Probiernictwa,
- utworzenia nowoczesnej służby miar, działającej zgodnie z oczekiwaniami gospodarki i społeczeństwa (wychodząca naprzeciw tym oczekiwaniom).
- wypracowanie spójnej polityki wzorcowań i badań dla administracji miar.

Jednym z działań usprawniających funkcjonowanie terenowej administracji miar, zgodnym z nowelizacją ustawy Prawo o miarach z 2017 r. oraz adekwatnym do potrzeb rynkowych, jest aktualnie wdrażana zmiana struktury administracji miar.

Opracowywana jest również we współpracy z Głównym Urzędem Miar koncepcja specjalizacji poszczególnych jednostek terenowych, zgodnie z którą okręgowe urzędy miar będą pełnić rolę wiodących ośrodków metrologicznych, w danej dziedzinie pomiarowej. Zgodnie z przyjętą koncepcją, maksymalnie dwa ośrodki (urzędy okręgowe) będą specjalizować się w określonej dziedzinie metrologii w regionach swojego działania. Przyporządkowanie obszarów do konkretnych jednostek będzie zaś efektem wnikliwej oceny dostępnych zasobów kadrowych i technicznych w kontekście potrzeb lokalnych przedsiębiorców na określone usługi metrologiczne.

W wyniku wstępnie przeprowadzonych analiz stwierdzono, iż najbardziej adekwatny do potrzeb interesariuszy z danego regionu potencjał techniczny i kadrowy znajduje się w laboratoriach następujących wybranych jednostek terenowych:

OBSZARY SPECJALIZACJI	JEDNOSTKA TERENOWA
Akustyka i drgania	OUM Łódź, OUM Gdańsk, Wydział Zamiejscowy w Białymstoku
Chemia	OUM Łódź, OUM Bydgoszcz (glukometry)
Elektryczność i magnetyzm	OUM Kraków, OUM w Poznaniu
Masa	Wydział Zamiejscowy w Siedlcach i Wydział Zamiejscowy w Pile (wzorce dużej masy) OUM Katowice
Promieniowanie jonizujące	OUM Warszawa (badanie aerozoli)
Przepływy i objętość	OUM Łódź, Wydział zamiejscowy w Lesznie Wydział Zamiejscowy w Jaśle (naczynia wyszynkowe)
Ciśnienie	OUM Szczecin

Poniżej opisano plany rozwoju terenowej administracji miar i administracji probierczej.

## Okręgowy Urząd Miar w Warszawie

### DZIAŁALNOŚĆ

1. Legalizacja przyrządów pomiarowych.
2. Wzorcowanie przyrządów pomiarowych.
3. Ocena zgodności przyrządów pomiarowych.
4. Nadzór rynku.
5. Kontrola towarów paczkowanych.
6. Kontrola użytkowników przyrządów pomiarowych.

### PLANOWANE DZIAŁANIA

1. Utworzenie stanowiska do wzorcowania indywidualnych mierników poziomu ekspozycji na dźwięk. Wzorcownie w zakresie mierników poziomu dźwięku zapewni sprawną obsługę klientów z całej Polski bez konieczności transportu przyrządów do siedziby Urzędu.
2. Rozszerzenie oferty usług laboratorium o wzorcowanie generatorów oraz częstotłomierzy – czasomierzy.
3. Poprawa zdolności pomiarowych Laboratorium Pomiarów Temperatury i Laboratorium Pomiarów Gęstości.

4. Utworzenie stanowiska do wzorcowania użytkowych przyrządów pomiarowych, tj. przyrządów do pomiaru wielkości optycznych – kalibratorów fotometrycznych i mierników luminancji.
5. Rozszerzenie kompetencji pracowni dużej masy o realizację usługi wzorcowania wzorców 500 kg oraz 1000 kg w klasie  $M_1$ , wykonywanej u klienta (Wydział Zamiejscowy w Siedlcach).
6. Modernizacja stanowiska do wzorcowania i legalizacji wag nieautomatycznych kontrolnych w Wydziale Zamiejscowym w Siedlcach.
7. Wprowadzenie do oferty nowej usługi - badanie pojemników aerozolowych, polegającego na ich prześwietlaniu aparatem rentgenowskim. Wpłyne to na poprawę efektywności kontroli producentów towarów paczkowanych. Nowa usługa będzie realizowana tylko przez OUM Warszawa i dostępna będzie dla interesariuszy z całego kraju.
8. Modernizacja stanowiska pomiarowego w dziedzinie termometrii polegająca na wprowadzeniu systemu wizualizacji i sterowania termostatami oraz mostkiem pomiarowym. Poprawie ulegnie wiarygodność uzyskiwanych wyników pomiaru temperatury. Zwiększy się zakres wykonywanych wzorcowań oraz poprawione zostaną najmniejsze możliwości pomiaru – tzw. CMCs.

## Okręgowy Urząd Miar w Krakowie

### DZIAŁALNOŚĆ

1. Wykonywanie czynności z zakresu prawnej kontroli metrologicznej (w tym legalizacja).
2. Wykonywanie wzorcowania w zakresie akredytacji i poza akredytacją.
3. Ocena zgodności w zakresie NAWI i MID – legalizacja WE.
4. Wykonywanie sprawdzeń, ekspertyz.
5. Badania do zatwierdzenia typu (na zlecenie GUM).
6. Nadzór nad wykonywaniem przepisów ustawy Prawo o miarach (w tym sprawowanie kontroli użytkowników przyrządów pomiarowych).
7. Nadzór nad wykonywaniem przepisów ustawy o towarach paczkowanych.
8. Wykonywanie kontroli warsztatów tachografów cyfrowych oraz kontroli podmiotów posiadających zezwolenia do instalacji, napraw i sprawdzeń tachografów samochodowych. Przeprowadzanie kontroli podmiotów upoważnionych do legalizacji i wykonywanie czynności sprawdzających w ramach zadań zleczanych przez Prezesa GUM.

### PLANOWANE DZIAŁANIA

1. Rozszerzenie zakresu usług oferowanych przez OUM Kraków o wzorcowania potrzebne dla różnych gałęzi przemysłu przyrządów takich jak: szczelinomierze, czujniki, mikrometry zewnętrzne, czy główce mikrometryczne.
2. Budowa stanowiska do badania taksometrów po ocenie zgodności – zapewnienie możliwości legalizacji taksometrów po ocenie zgodności, ochrona interesów obywateli (konsumentów).
3. Budowa mobilnego stanowiska do wzorcowania przekładników.

4. Rozwój kompetencji w zakresie pomiarów twardości i udarności.
5. Rozszerzenie zakresu usługi badania maszyn wytrzymałościowych o pomiary ekstenso-  
metrów.
6. Budowa stanowiska do pomiarów w zakresie kluczy dynamometrycznych.
7. Rozwój usługi oceny zgodności naczyń wyszynkowych. OUM Kraków i OUM Łódź są je-  
dynymi urzędami w Polsce wykonującymi te badania.
8. Rozszerzenie zakresu pomiarów temperatury o badania termometrów i czujników rezy-  
stancyjnych w odpowiedzi na potrzeby przemysłu.

## Okręgowy Urząd Miar we Wrocławiu

### DZIAŁALNOŚĆ

1. Wzorcowanie baz drogowych w ramach akredytacji.
2. Wzorcowanie i badanie liczników energii elektrycznej prądu przemiennego w ramach nad-  
zoru rynku i urządzeń do sprawdzania ww. liczników.
3. Przeprowadzanie wzorcowania, legalizacji i oceny zgodności wag automatycznych.
4. Sprawdzanie zbiorników pomiarowych na paliwo ciekłe posadowionych pod ziemią, np.  
w kopalniach w zakresie legalizacji i wzorcowania.

### PLANOWANE DZIAŁANIA

1. Rozwój usługi wzorcowania baz drogowych w związku z rozpowszechnieniem legalizacji  
prędkościomierzy kontrolnych w systemie odcinkowego pomiaru prędkości.
2. Modernizacja stanowiska pomiarowego wykorzystywanego do wzorcowania liczników  
energii elektrycznej, do automatycznego badania próbki zawierającej maksimum 10 szt.  
liczników energii elektrycznej.
3. Rozwój usługi sprawdzeń metrologicznych zbiorników pomiarowych na paliwo ciekłe posado-  
wione pod powierzchnią ziemi w związku z rozwojem górnictwa miedzi.

## Okręgowy Urząd Miar w Poznaniu

### DZIAŁALNOŚĆ

1. Wykonywanie czynności w zakresie prawnej kontroli metrologicznej przyrządów pomiaro-  
wych.
2. Sprawowanie nadzoru nad wykonywaniem przepisów ustawy – Prawo o miarach.
3. Nadzór nad paczkowaniem towarów i produkcją butelek miarowych zgodnie z ustawą o to-  
warach paczkowanych.
4. Nadzór rynku w zakresie przyrządów pomiarowych wprowadzonych do obrotu albo użyt-  
kowania (zgodnie z ustawą o systemach oceny zgodności i nadzoru rynku).
5. Wzorcowanie i ekspertyzy przyrządów pomiarowych.



6. Realizacja procedur oceny zgodności zgodnie z zakresem udzielonej notyfikacji.
7. Konsultacje w zakresie doboru i stosowania przyrządów pomiarowych.
8. Wykonywanie kontroli podmiotów posiadających zezwolenie do prowadzenia warsztatów w zakresie instalacji, w tym aktywacji, napraw lub sprawdzania pod względem zgodności z wymaganiami tachografów cyfrowych

## PLANOWANE DZIAŁANIA

1. Rozwój kompetencji personelu i infrastruktury metrologicznej zapewniający możliwość przeprowadzania oceny zgodności i kontroli metrologicznych instalacji pomiarowych do gazu ciekłego propan – butan (LPG) w odniesieniu do obowiązujących dokumentów normatywnych.
2. Rozwój infrastruktury metrologicznej zapewniającej spójność pomiarową w dziedzinie przepływu gazów w celu ochrony interesów obywateli (wzorcowanie przepływomierzy wykorzystywanych przez administrację miar oraz podmioty gospodarcze – punkty usługowe do kontroli metrologicznych odmierzaczy i instalacji LPG).
3. Budowa infrastruktury i rozwój kompetencji technicznych do wzorcowania kalibratorów fotometrycznych.
4. Modernizacja stanowiska do wzorcowania luksomierzy (modernizacja ciemni fotometrycznej).
5. Utworzenie składnicy wzorców dużej masy w celu zapewnienia zaplecza technicznego dla administracji miar w obszarze realizowanego nadzoru metrologicznego
6. Rozbudowa i modernizacja stanowiska pomiarowego do wzorcowania wzorców masy klas F2, M1, M2 w zakresie od 1 mg do 25 kg.
7. Rozbudowa i modernizacja stanowiska pomiarowego do wzorcowania wyposażenia wykorzystywanego do pomiarów parametrów energii elektrycznej oraz badania jakości sieci energetycznych.
8. Utrzymanie infrastruktury technicznej i kompetencji personelu na poziomie zapewniającym przeprowadzanie wzorcowań w dotychczasowym zakresie, przy zachowaniu spójności pomiarowej w dziedzinie długości.
9. Rozbudowanie infrastruktury w zakresie wzorcowania przymiarów, co zapewni poszerzenie zakresu usług oraz zmniejszenie niepewności pomiaru.
10. Poszerzenie infrastruktury technicznej w zakresie wzorcowania długich płytek wzorcowych (100–500) mm, co pozwoli uzyskać akredytację PCA w tym zakresie.

## Okręgowy Urząd Miar w Katowicach

### DZIAŁALNOŚĆ

Legalizacja przyrządów pomiarowych:

1. Ocena zgodności przyrządów pomiarowych.
2. Wzorcowanie, ekspertyzy i sprawdzenia przyrządów pomiarowych.

3. Kontrole wykonywane w ramach ustawy Prawo o miarach.
4. Kontrole wykonywane na podstawie ustawy o systemach zgodności i nadzoru rynku.
5. Prowadzenie szkoleń.

## PLANOWANE DZIAŁANIA

W przypadku nowej siedziby dla OUM Katowice – zostanie przeprowadzona budowa nowoczesnego laboratorium spełniającego potrzeby innowacyjnej gospodarki.

1. Budowa stanowiska kontrolnego instalacji do cieczy kriogenicznych w celu zapewnienia wykonywania legalizacji i wzorcowań instalacji do cieczy kriogenicznych dla potrzeb gospodarki.

## Okręgowy Urząd Miar w Gdańsku

### DZIAŁALNOŚĆ

1. Wykonywanie czynności w zakresie prawnej kontroli metrologicznej, w tym legalizacji przyrządów pomiarowych.
2. Inne prace metrologiczne: wzorcowanie – w zakresie akredytacji i poza tym zakresem – oraz sprawdzanie i ekspertyzy przyrządów pomiarowych.
3. Nadzór nad wykonywaniem przepisów ustawy *Prawo o miarach*.
4. Nadzór nad paczkowaniem towarów i produkcją butelek miarowych w trybie i na zasadach określonych w ustawie o towarach paczkowanych.
5. Wykonywanie innych zadań powierzonych przez Prezesa Głównego Urzędu Miar, w tym wykonywanie badań do zatwierdzenia typu przyrządów pomiarowych i ekspertyz stanowisk pomiarowych.
6. Przeprowadzanie kontroli spełniania wymagań przez przyrządy pomiarowe (wg. MID) i wagi nieautomatyczne (wg. NAWI) w ramach ustawy z dnia 13 kwietnia 2016 r. o systemach oceny zgodności i nadzoru rynku.
7. Zadania wynikające z ustawy o systemie tachografów cyfrowych.

### PLANOWANE DZIAŁANIA

1. Uruchomienie nowej usługi: wzorcowanie dalmierzy laserowych.
2. Budowa stanowiska laserowego do pomiarów długości.
3. Budowa stanowiska do badania i wzorcowania wag nieautomatycznych o dużych obciążeniach z małymi pomostami oraz uruchomienie nowej usługi.
4. Budowa stanowiska do wzorcowania kluczy dynamometrycznych oraz uruchomienie nowej usługi.
5. Rozwój metod pomiarowych oraz doskonalenie realizacji pomiarów poprzez zwiększenie zakresu automatyzacji oraz rozbudowę stanowisk pomiarowych w obszarze mierników poziomu dźwięku.

6. Analiza potrzeb rynku w zakresie ultradźwięków i infradźwięków – wobec pozytywnych wyników z ankietyzacji interesariuszy OUM rozszerzenie zakresu pomiarowego mierników poziomego dźwięku.
7. Budowa stanowiska do wzorcowania/legalizacji analizatorów wydechu.
8. Wdrożenie nowych metod pomiarowych dla potrzeb pehametrii i konduktometrii opartych o certyfikowane materiały odniesienia.
9. Analiza potrzeb rynku, zbudowanie kompetencji technicznych oraz przygotowanie formalno-prawne do wykonywania wzorcowań „narkotesterów”, np. dla potrzeb kryminalistyki.
10. Budowa stanowiska do wzorcowania, legalizacji i oceny zgodności liczników energii elektrycznej (działanie zostało zaplanowane w odpowiedzi na potrzeby lokalnych przedsiębiorców).
11. Uruchomienie stanowiska do wzorcowania kilowoltomierzy.
12. Rozszerzenie zakresu wzorcowania kalibratorów parametrów sieci elektrycznej.

## Okręgowy Urząd Miar w Łodzi

### DZIAŁALNOŚĆ

1. Legalizacja, wzorcowanie, ekspertyzy, wytwarzanie materiałów odniesienia, kontrole użytkowników przyrządów pomiarowych podlegających prawnej kontroli metrologicznej i kontrole podmiotów posiadających zezwolenia oraz upoważnienia Prezesa GUM do prowadzenia działalności (ustawa Prawo o miarach).
2. Ocena zgodności, kontrole z zakresu nadzoru rynku (ustawa o systemach oceny zgodności i nadzoru rynku).
3. Rejestracja przedsiębiorców paczkujących towary, kontrole paczkujących towary i producentów butelek miarowych (ustawa o towarach paczkowanych).
4. Kontrola podmiotów posiadających zezwolenie Prezesa GUM (ustawa o systemie tachografów cyfrowych).

### PLANOWANE DZIAŁANIA

1. Uruchomienie nowej usługi – wzorcowanie tympanometrów, stanowisko przygotowane do akredytacji PCA.
2. Modernizacja stanowiska do wzorcowania maszyn wytrzymałościowych.
3. Modernizacja stanowiska do wzorcowania płytek wzorcowych.
4. Utworzenie w Wydziałach Zamiejscowych stanowiska stacjonarnego oraz mobilnego do sprawdzania taksometrów spełniających wymagania dyrektywy MID.
5. Modernizacja stanowiska do sprawdzania instalacji stosowanej do produkcji piwa i innych cieczy spożywczych o system „ruchomego startu-stopu”.

6. Modernizacja stanowiska do wzorcowania liczników kontrolnych będących wzorcami odniesienia przy legalizacji odmierzaczy do gazu ciekłego propan- butan (LPG) o wzorzec odniesienia – stanowisko tłokowe typu „Prover” w zakresie strumieni objętości (1,5 do 100) dm<sup>3</sup>/min.
7. Budowa 2 stanowisk z przepływomierzem masowym do legalizacji i kontroli odmierzaczy do gazu skroplonego propan – butan.
8. Budowa 4 stanowisk pomiarowych z przepływomierzem masowym do legalizacji zbiorników pomiarowych.
9. Rozszerzenie zdolności pomiarowych stanowiska do sprawdzania pirometrów poprzez zakup dodatkowego ciała doskonale czarnego jako wzorca odniesienia o zakresie pomiarowym powyżej 500 °C.
10. Modernizacja stanowiska do sprawdzania termometrów rezystancyjnych oraz rozszerzenie jego zdolności pomiarowych poprzez zakup termometrów SPRT i termostatów z możliwością umieszczania w nich komórek punktów stałych (-40 ÷ 1100) °C.
11. Modernizacja stanowiska do sprawdzania częstotliwościomierzy, czasomierzy i generatorów oraz tachometrów w celu zwiększenia dokładności świadczonych usług w związku z dokonującym się stale postępowaniem w różnych dziedzinach pomiarowych.
12. Modernizacja stanowiska do sprawdzania liczników prądu stałego o multimetr cyfrowy 8,5 cyfry.
13. Modernizacja stanowiska do pomiaru i oceny jakości energii elektrycznej oraz ochrony przeciwporażeniowej w wielofunkcyjny kalibrator wielkości elektrycznych.
14. Budowa stanowisk pomiarowych do wytwarzania następujących certyfikowanych materiałów odniesienia:
  - wzorców pehametrycznych,
  - wzorców konduktometrycznych.

## Okręgowy Urząd Miar w Bydgoszczy

### DZIAŁALNOŚĆ

1. Wykonywanie czynności z zakresu metrologii prawnej, w tym legalizacji następujących przyrządów pomiarowych:
  - a) masy i wielkości pochodnych,
  - b) parametrów ruchu,
  - c) objętości, przepływu płynów oraz ciepła,
  - d) pomiaru długości i wielkości związanych,
  - e) pomiaru ciśnienia w ogumieniu pojazdów,
  - f) gęstościomierze zbożowe użytkowe.
2. Wykonywanie wzorcowań w zakresie:
  - a) wielkości geometrycznych: długość i kąt,
  - b) ciśnienia,

- c) termometrii elektrycznej i nieelektrycznej,
  - d) masy: wag i wzorców masy,
  - e) wielkości chemicznych: pehametrii i konduktometrii,
  - f) wielkości elektrycznych,
  - g) czasu,
  - h) spektrofotometrii,
  - i) objętości i przepływu płynów oraz do pomiaru ciepła,
  - j) parametrów ruchu,
  - k) twardości i siły.
3. Przeprowadzenie ekspertyz wymienionych w pkt 1 przyrządów pomiarowych.
  4. Wykonywanie oceny zgodności – weryfikacji wyrobów w zakresie:
    - a. dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/31/UE z dnia 26 lutego 2014 r. w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do udostępnienia na rynku wag nieautomatycznych (dyrektywa NAWI)
    - b. dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/32/UE z dnia 26 lutego 2014 r. w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do udostępnienia na rynku przyrządów pomiarowych (dyrektywa MID).
  5. Wykonywanie zadań organu nadzoru rynku tj. kontrola spełnienia przez przyrządy pomiarowe wymagań przepisów wdrażających ww. dyrektywy.
  6. Produkcja naklejek i stempli legalizacyjnych.

## PLANOWANE DZIAŁANIA

1. Budowa stanowiska (kalibratora) do wzorcowania termometrów bezczujnikowych – piro-metrów radiacyjnych – odpowiedź na potrzeby klientów zewnętrznych.
2. Budowa stanowiska komory klimatycznej wraz z wzorcem temperatury i wzorcem wilgotności, co zapewni kompleksową obsługę klienta w zakresie termometrów z czujnikami zewnętrznymi jak i wewnętrznymi oraz termohigrometrów (również w zakresie pomiarów wilgotności).
3. Budowa stanowiska umożliwiającego wykonywanie wzorcowań termometrów bezpośrednio u klienta.
4. Utrzymanie zdolności pomiarowych do wykonywania legalizacji, oceny zgodności, wzorcowania i ekspertyz przyrządów pomiarowych do pomiaru długości, materiałów taśmowych, tkanin, drutu, kabla, wyrobów opatrunkowych i papierowych oraz wzorcowania i ekspertyz przymiarów (bez ograniczenia ich długości).
5. Rozszerzenie autoryzacji i notyfikacji o moduł D dla przyrządów do pomiaru długości.
6. Budowa w Wydziale Zamiejscowym w Toruniu jedyne w Polsce stanowiska pomiarowego umożliwiającego jednoczesne przeprowadzenie legalizacji kilkunastu wodomierzy do pomiarów automatycznych wody zimnej i ciepłej. Przy zastosowaniu ww. stanowiska pomiarowego możliwe będzie także wykonywanie ekspertyz na potrzeby postępowań sądowych oraz organów ochrony konsumentów. Możliwe także będzie jednoczesne zamontowanie i sprawdzenie 20 szt. wodomierzy domowych, a w ciągu ośmiogodzinnego dnia

- pracy – zostanie sprawdzonych nawet do 150 sztuk wodomierzy lub przetworników przepływu, a rocznie do 38 tys. sztuk ww. przyrządów pomiarowych.
7. Budowa infrastruktury metrologicznej zapewniającej spójność pomiarową w dziedzinie higrometrii i dynamicznych pomiarów ciśnienia.
  8. Utworzenie stanowiska pomiarowego do pomiarów geometrii powierzchni (chropowatości). Przejęcie stanowiska i usług z GUM.
  9. Budowa stanowiska pomiarowego do legalizacji analizatorów spalin.
  10. Budowa stanowisk pomiarowych do wzorcowania audiometrów oraz glukometrów.
  11. Transfer wiedzy na rzecz jednostek funkcjonujących w sferze obronności w zakresie pomiaru wilgotności oraz dynamicznych pomiarów ciśnienia atmosferycznego.
  12. Przeniesienie produkcji nośników poświadczeń legalizacji – stempli legalizacyjnych z Wydziału Zamiejscowego w Brodnicy do Wydziału Zamiejscowego w Toruniu oraz uruchomienie w Wydziale Zamiejscowym w Brodnicy specjalistycznej pracowni chemicznej wykonujących badania, których nie można zrealizować w innych miejscach z przyczyn związanych z potrzebą zachowania bezpiecznych odległości od skupisk ludzkich.

## Okręgowy Urząd Miar w Szczecinie

### DZIAŁALNOŚĆ

1. Wykonywanie czynności z zakresu prawnej kontroli metrologicznej przyrządów pomiarowych.
2. Nadzór nad wykonywaniem przepisów ustawy *Prawo o miarach*.
3. Nadzór nad paczkowaniem towarów i produkcją butelek miarowych.
4. Wykonywanie wzorcowań różnych typów przyrządów pomiarowych.
5. Wykonywanie ekspertyz przyrządów pomiarowych.
6. Wykonywanie (w zakresie powierzonym przez Prezesa Głównego Urzędu Miar) kontroli podmiotów prowadzących warsztaty w zakresie instalacji, w tym aktywacji, napraw lub sprawdzania tachografów cyfrowych.
7. Ocena zgodności w zakresie dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/31/UE z dnia 26 lutego 2014 r. w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do udostępniania na rynku wag nieautomatycznych (dyrektywa NAWI).
8. Ocena zgodności w zakresie dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/32/UE z dnia 26 lutego 2014 r. w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do udostępniania na rynku przyrządów pomiarowych (wersja przekształcona) (MID).
9. Wykonywanie zadań organu nadzoru rynku, tj. kontrola spełniania przez przyrządy pomiarowe wymagań przepisów wdrażających ww. dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady (NAWI i MID).

## PLANOWANE DZIAŁANIA

1. Modernizacja i rozbudowa infrastruktury metrologicznej zapewniającej spójność pomiarową w dziedzinie ciśnienia:
  - budowa stanowiska pomiarowego małych ciśnień w laboratorium OUM w Szczecinie. Laboratorium jako jedno w administracji miar, posiada akredytację PCA na wzorcowanie przetworników ciśnienia,
  - modernizacja pracowni pomiarów ciśnienia w Obwodowym Urzędzie Miar w Zielonej Górze.
2. Budowa pracowni pomiarów środowiskowych – temperatura, wilgotność.
3. Budowa stanowiska pomiarowego do wzorcowania kluczy dynamometrycznych.
4. Budowa przenośnego stanowiska do badania taksometrów po ocenie zgodności – zapewnienie możliwości ich legalizacji, ochrona interesów konsumentów.
5. Modernizacja i rozbudowa infrastruktury metrologicznej zapewniającej spójność pomiarową w dziedzinie objętości:
  - budowa przenośnego stanowiska pomiarowego, z przepływomierzem masowym, do wzorcowania produktami naftowymi zbiorników pomiarowych,
  - budowa przenośnego stanowiska pomiarowego, z przepływomierzem masowym, do wzorcowania wodą zbiorników pomiarowych,
  - budowa przenośnego stanowiska pomiarowego, z przepływomierzem masowym, do sprawdzania instalacji pomiarowych do gazu ciekłego propan-butan.

## Okręgowe Urzędy Probiercze w Warszawie i w Krakowie

### DZIAŁALNOŚĆ

1. Badanie zawartości metali szlachetnych w stopach i wyrobach jubilerskich, co związane jest z umieszczeniem na wyrobach:
  - polskich cech probierczych, które umożliwiają obrót tymi przedmiotami na terenie RP i na obszarze wielu państw członkowskich UE,
  - cech Konwencji o kontroli i cechowaniu wyrobów z metali szlachetnych, które umożliwiają obrót na obszarze 18 krajów członkowskich tej Konwencji.
2. Oznaczanie zbadanych wyrobów.
3. Wykonywanie ekspertyz wyrobów i stopów metali szlachetnych.
4. Prowadzenie rejestru znaków imiennych.
5. Sprawowanie nadzoru probierczego w punktach przetwórstwa i obrotu wyrobami z metali szlachetnych.
6. Gromadzenie i przekazywanie zainteresowanym podmiotom informacji o zasadach obrotu wyrobami z metali szlachetnych na obszarze UE.
7. Współpraca międzynarodowa w dziedzinie probiernictwa.

## PLANOWANE DZIAŁANIA

1. Doskonalenie metod badawczych.
2. Modernizacja aparatury badawczej.
3. Przygotowanie laboratoriów probierczych do akredytacji laboratoriów: w Warszawie, w Krakowie, a następnie w Gdańsku i we Wrocławiu.
4. Rozszerzenie skali badań porównawczych, wykonywanych na terenie Polski i poza granicami kraju.
5. Zwiększenie liczby użytkowanych wzorców stosowanych w metodach nieniszczących.
6. Zwiększenie skali stosowania certyfikowanych materiałów odniesienia.
7. Kontynuacja współpracy w ramach Grupy roboczej ds. technologii i metod badawczych, która umożliwi personelowi OUP na wymianę doświadczeń z przedstawicielami rzemiosła i przemysłu jubilerskiego i pracownikami instytucji naukowych.
8. Poprawa dokładności prowadzonych badań – pozwoli na rozszerzenie skali zadań OUP i stworzenie oferty dla nowej grupy potencjalnych klientów, np. spośród grona przedsiębiorców działających w obszarze przemysłu wysokich technologii.
9. Udział w pracach Technicznej Grupy Roboczej funkcjonującej w ramach Konwencji o kontroli i cechowaniu wyrobów z metali szlachetnych, co zwiększy dostęp do wiedzy technicznej, a równocześnie zapewni polskim urzędom bezpośredni wpływ na decyzje, które zapadają w ramach Konwencji.



## Załącznik 7 LISTA I HARMONOGRAM DZIAŁAŃ GŁÓWNYCH GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR

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.

- Cel 1. Technologicznie zaawansowane wzorce pomiarowe zapewniające efektywne działanie polskiej gospodarki oraz zaspokajające potrzeby społeczne oraz odpowiedzialną 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	<b>Budowa nowoczesnego kampusu zaawansowanych technologicznie laboratoriów badawczo-pomiarowych</b> celu zapewnienia odpowiednich warunków do prowadzenia precyzyjnych i dokładnych pomiarów. Zakończenie pierwszej fazy projektu budowy. <b>Modernizacja i rozbudowa infrastruktury metrologicznej zapewniającej spójność pomiarową w dziedzinie audiometrii.</b> Działanie ma na celu: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Poprawienie jakości badań audiologicznych w Polsce poprzez wsparcie metrologiczne instytucji i laboratoriów zajmujących się badaniami i sprawdzaniem urządzeń audiometrycznych oraz ochroną i badaniami słuchu</li> <li>• Wsparcie polskiego producenta audiometrów w procesie oceny zgodności audiometrów z wymaganiami dyrektywy o wyrobach medycznych</li> <li>• Zapewnienie wiarygodności i bezpieczeństwa badań audiologicznych przeprowadzanych z zachowaniem spójności pomiarowej.</li> </ul> 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 Sy-mulatory głowy i ucha ludzkiego, która weszła w życie w 2010 r. oraz modyfikację metodyki wzorcowania sprzęgaczy mechanicznych (sztućczych mastoidów).	2018	2021	BDG	- Ministerstwo Rozwoju - Ministerstwo Finansów	15 000 000,00	30 000 000,00	45 000 000,00	60 000 000,00	Europejskie Fundusze Strukturalne GUM
2	1	<b>Budowa infrastruktury metrologicznej zapewniającej spójność pomiarową w dziedzinie drgań mechanicznych w zakresie udarów.</b> Budowa stanowiska pomiarowego do wzorcowania przetworników udarów zgodnie z normą ISO 16063- 22 Działanie ma na celu: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wsparcie metrologiczne dla przemysłu i instytucji, zainteresowanych pomiarami drgań i udarów o bardzo dużych przyspieszeniach - w dziedzinie motoryzacji, transportu, górnictwa, wojska, budownictwa (crash-test, monitoring maszyn i urządzeń, odstrzały w kopalniach, kamieniołomach).</li> <li>• Wsparcie metrologiczne dla instytucji i laboratoriów zajmujących się ochroną bezpieczeństwa i zdrowia , w tym w środowisku pracy - zapewnienie w Polsce rzetelności i wiarygodności pomiarów udarów.</li> </ul> <b>Budowa infrastruktury metrologicznej zapewniającej spójność pomiarową w warunkach akustycznego pola swobodnego. Budowa komory bezekhowej oraz stanowisk pomiarowych do badań w polu swobodnym.</b> Działanie ma na celu: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• Wsparcie metrologiczne dla instytucji i laboratoriów zajmujących się ochroną środowiska naturalnego i środowiska pracy przed hałasem - zapewnienie w Polsce rzetelności i wiarygodności pomiarów hałasu.</li> <li>• Udział w projektach badawczych związanych z ochroną środowiska naturalnego i środowiska pracy przed hałasem, w tym EMPIR (SRT-n04: "Establishing standards for calibration of digital sensing systems for acoustics and vibration").</li> </ul> <b>Budowa infrastruktury metrologicznej i kompetencji personelu w dziedzinie ultradźwięków w zastosowaniach medycznych</b> Działanie ma na celu:	2017	2019	L1	- polski producent VIDEOMED - laboratoria zajmujące się badaniami i sprawdzaniem aparatury audiometrycznej (laboratoria akredytowane, laboratoria serwisowe) - instytuty naukowo-badawcze prowadzące badania w dziedzinie audiologii	-	-	-	-	GUM
3	1	Działanie ma na celu: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wsparcie metrologiczne dla przemysłu i instytucji, zainteresowanych pomiarami drgań i udarów o bardzo dużych przyspieszeniach - w dziedzinie motoryzacji, transportu, górnictwa, wojska, budownictwa (crash-test, monitoring maszyn i urządzeń, odstrzały w kopalniach, kamieniołomach).</li> <li>• Wsparcie metrologiczne dla instytucji i laboratoriów zajmujących się ochroną bezpieczeństwa i zdrowia , w tym w środowisku pracy - zapewnienie w Polsce rzetelności i wiarygodności pomiarów udarów.</li> </ul> <b>Budowa infrastruktury metrologicznej zapewniającej spójność pomiarową w warunkach akustycznego pola swobodnego. Budowa komory bezekhowej oraz stanowisk pomiarowych do badań w polu swobodnym.</b> Działanie ma na celu: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• Wsparcie metrologiczne dla instytucji i laboratoriów zajmujących się ochroną środowiska naturalnego i środowiska pracy przed hałasem - zapewnienie w Polsce rzetelności i wiarygodności pomiarów hałasu.</li> <li>• Udział w projektach badawczych związanych z ochroną środowiska naturalnego i środowiska pracy przed hałasem, w tym EMPIR (SRT-n04: "Establishing standards for calibration of digital sensing systems for acoustics and vibration").</li> </ul> <b>Budowa infrastruktury metrologicznej i kompetencji personelu w dziedzinie ultradźwięków w zastosowaniach medycznych</b> Działanie ma na celu:	2017	2020	L1	- instytuty naukowo-badawcze i uczelnie wyższe prowadzące badania w dziedzinie drgań mechanicznych i udarów, m.in. CIOP, UDT, GIG, instytuty wojskowe - laboratoria akredytowane	-	-	-	-	GUM
4	1	Działanie ma na celu: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• Wsparcie metrologiczne dla instytucji i laboratoriów zajmujących się ochroną środowiska naturalnego i środowiska pracy przed hałasem - zapewnienie w Polsce rzetelności i wiarygodności pomiarów hałasu.</li> <li>• Udział w projektach badawczych związanych z ochroną środowiska naturalnego i środowiska pracy przed hałasem, w tym EMPIR (SRT-n04: "Establishing standards for calibration of digital sensing systems for acoustics and vibration").</li> </ul> <b>Budowa infrastruktury metrologicznej i kompetencji personelu w dziedzinie ultradźwięków w zastosowaniach medycznych</b> Działanie ma na celu:	2018	2020	L1	- 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	350 000,00	350 000,00	-	-	GUM
5	1/2	<b>Budowa infrastruktury metrologicznej i kompetencji personelu w dziedzinie ultradźwięków w zastosowaniach medycznych</b> Działanie ma na celu:	2018	2021	L1	- polscy producenci aparatury ultradźwiękowej diagnostycznej i terapeutycznej: ECHO SON, Dрамиński, OPTEL,	1 000 000,00	200 000,00	-	-	GUM/EMPIR

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zapewnienie w Polsce spójności pomiarowej w dziedzinie ultradźwięków medycznych - budowa wzorców pomiarowych: wzorca pierwotnego mocy ultradźwiękowej oraz wzorca wtórnego ciśnienia akustycznego w wodzie</li> <li>• Wsparcie polskich producentów aparatury ultradźwiękowej (ECHO SON, Damiński, OPTEL, SONOMED) poprzez zapewnienie możliwości współpracy oraz możliwości przeprowadzenia badań ultradźwiękowych urządzeń medycznych zgodnie z normami zharmonizowanymi z dyrektywą medyczną</li> <li>• Wsparcie metrologiczne dla instytucji i laboratoriów zajmujących się badaniem ultradźwiękowych urządzeń medycznych będących w użytkowaniu - rzetelność i bezpieczeństwo badań i terapii ultradźwiękowej</li> <li>• Wsparcie instytucji naukowo-badawczych (np. IPPT PAN) prowadzących zaawansowane badania w zakresie ultradźwięków w zastosowaniach medycznych</li> <li>• Udział w projektach badawczych, w tym EMPIR (2017: SRT-r03 – Development of expanded metrological capability for medical ultrasound).</li> </ul>	2018	2021	L1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- polscy producenci: SVANTEK, SONOPAN,</li> <li>- instytuty naukowo-badawcze i uczelnie wyższe prowadzące badania w dziedzinie akustyki m.in. CIOP, IOS, IMP, GiG, ITB, PW, PWr, UAM, AGH</li> <li>- laboratoria akredytowane</li> </ul>	250 000,00	-	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			
6	1	<p><b>Rozbudowa i modernizacja infrastruktury metrologicznej zapewniającej spójność pomiarową w dziedzinie akustyki w zakresie częstotliwości infradźwiękowych</b></p> <p>Działanie ma na celu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wsparcie polskich producentów aparatury akustycznej poprzez zapewnienie spójności pomiarowej w zakresie częstotliwości infradźwiękowych.</li> <li>• Zapewnienie rzetelnych i wiarygodnych pomiarów infradźwięków pochodzących ze środowiska naturalnego lub wynikających z działalności człowieka</li> <li>• Wsparcie instytucji badawczo - naukowych prowadzących badania dotyczące hałasu infradźwiękowego, zarówno na stanowiskach pracy, jak i w środowisku naturalnym</li> </ul> <p>Działanie związane jest z zatrudnieniem personelu w Pracowni Akustyki: 1 osoba - cały etat.</p>	2018	2021	L1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- polscy producenci: SVANTEK, SONOPAN,</li> <li>- instytuty naukowo-badawcze i uczelnie wyższe prowadzące badania w dziedzinie akustyki m.in. CIOP, IOS, IMP, GiG, ITB, PW, PWr, UAM, AGH</li> <li>- laboratoria akredytowane</li> </ul>	250 000,00	-	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			
7	1/3	<p><b>Modernizacja stanowisk pomiarowych w kierunku możliwości wzorcowania systemów przetworników cyfrowych stosowanych w dziedzinie akustyki i drgań mechanicznych</b></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. Problem został zauważony na poziomie europejskim, o czym świadczy temat badawczy EMPIR: SRT-n04 "Establishing standards for calibration on digital sensing system for acoustics and vibration", którego GUM jest współautorem.</p> <p>Działanie ma na celu taką modernizację stosowanych obecnie analogowych systemów pomiarowych, aby możliwe było wzorcowanie przetworników cyfrowych i urządzeń 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.</p> <p>Działanie związane jest z zatrudnieniem personelu w Pracowni Akustyki: 1 osoba - cały etat.</p>	2018	2021	L1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- polscy producenci: SVANTEK, SONOPAN,</li> <li>- instytuty naukowo-badawcze, -laboratoria akredytowane, -instytucje zajmujące się ochroną środowiska naturalnego i środowiska pracy</li> </ul>	50 000,00	-	GUM/ EMPIR			
8	1	<p><b>Budowa infrastruktury metrologicznej, zapewniającej spójność pomiarową w zakresie bardzo dużych wartości ciśnienia akustycznego.</b></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>	2020	2022	L1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- polscy producenci: SVANTEK, SONOPAN,</li> <li>- wojsko,</li> <li>- instytuty naukowo-badawcze i uczelnie wyższe prowadzące badania w dziedzinie akustyki</li> <li>- laboratoria akredytowane</li> </ul>	500 000,00	-	GUM			
9	1	<p><b>Budowa infrastruktury metrologicznej zapewniającej spójność pomiarową w dziedzinie drgań mechanicznych w zakresie drgań sejsmicznych. Budowa stanowiska pomiarowego do wzorcowania przetworników sejsmicznych i geofonów.</b></p> <p>Działanie ma na celu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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)</li> <li>• Zapewnienie w Polsce rzetelności i wiarygodności pomiarów drgań w zakresie częstotliwości sejsmicznych.</li> </ul>	2020	2022	L1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- instytuty naukowo-badawcze i uczelnie wyższe prowadzące badania w dziedzinie drgań sejsmicznych np. GiG, AGH, Instytut Kolejnictwa, Instytut Pojazdów Szynowych, instytuty wojskowe</li> <li>- laboratoria akredytowane</li> </ul>	1 010 000,00	-	GUM			

10	1/2/3	<p><b>Modernizacja i utrzymanie ciągłości pracy infrastruktury technicznej państwowego wzorca czasu i częstotliwości.</b> 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		1 250 000,00	440 000,00	190 000,00	300 000,00	GUM
11	1/2/3	<p><b>Rozwijanie światłowodowych i satelitarnych metod transferu czasu.</b> Działanie niezbędne do utrzymania znaczącej roli Polski w tym zakresie, wsparcia sektora komercyjnego 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		-	-	-	-	
12	3/4/8	<p><b>Rozwijanie systemów dystrybucji i synchronizacji do czasu urzędowego.</b> 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 Skarbową), podniesienie bezpieczeństwa operacji i usług świadczonych drogą elektroniczną (e-Paristwo).</p>	2017	2021	L2		-	70 000,00	-	-	NCBR, GUM
13	1	<p><b>Budowa stanowiska do pomiarów zapalenia powietrza atmosferycznego.</b> 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. Projekt realizowany w ramach Konsultacyjnego Zespołu Metrologicznego ds. Środowiska i Zmian Klimatycznych</p>	2018	2021	L3		300 000,00	300 000,00	300 000,00	-	GUM
14	1	<p><b>Opracowanie nowych pierwotnych materiałów odniesienia – substancje o wysokiej czystości.</b> 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.</p>	2018	2021	L3		-	50 000,00	50 000,00	50 000,00	GUM
15	1	<p><b>Opracowanie metodyki wytwarzania i certyfikacji nowych wielopierwiastkowych matrycowych materiałów odniesienia.</b> 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).</p>	2018	2021	L3		150 000,00	-	50 000,00	50 000,00	GUM/NCBR (?)
16	1	<p><b>Budowa nowego stanowiska pomiarowego na bazie multisensorowej maszyny pomiarowej.</b> 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.</p>	2018	2018	L4		650 000,00	-	-	-	GUM
17	1	<p><b>Rozwój możliwości pomiarowych w dziedzinie nanometrologii.</b> 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.</p>	2019	2020	L4	Politechnika Wroclawska	-		1 400 000,00	-	GUM
18	1	<p><b>Modernizacja państwowego wzorca długości.</b> 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.</p>	2018	2021	L4		-	50 000,00	-	2 000 000,00	GUM

19	1	<b>Udział w projekcie opracowania polskiego kompaktowego laserowego wzorca długości/częstotliwości – elementu składowego interferometru dla celów przemysłowych.</b> Projekt ma na celu wsparcie polskiego przemysłu wytwarzającego produkty z kategorii high technology wytwarzającego np. stabilizowane lasery metrologiczne. Działanie podjęte podczas prac zespołu konsultacyjnego ds. infrastruktury i zastosowań specjalnych.	2018	2020	L4	Polski producent – Lasertex; WAT	-	20 000,00	-	-	GUM/NCBR
20	1	<b>Rozwój nowych metod pomiarowych na potrzeby geodezji.</b> 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	2021	L4	Polskie przedsiębiorstwa geodezyjne m.in. WPG SA, GUGIK, Instytut Geodezji i Kartografii, Politechnika Warszawska	-	-	-	-	GUM
21	1	<b>Udział w projekcie wykorzystania mikroukładów elektromechanicznych do zapełnienia wzorców wymiarów dla użytkowników mikroskopów bliskich oddziaływań i mikroskopów elektronowych.</b> 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 Elektronicznej	-	-	-	-	NCBR
22	1	<b>Budowa interferencyjnego stanowiska pomiarowego do wzorcowania wzorców kalibracyjnych dwuwymiarowych.</b> 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
23	1	<b>Przebadanie i wdrożenie metody wyznaczania wartości współczynnika załamania światła ciekłych wzorców refraktometrycznych metodą goniometryczną.</b> 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 1x10 <sup>-6</sup> . Refraktometry są powszechnie stosowane w przemyśle spożywczym, chemicznym, kosmetycznym, farmaceutycznym oraz w wielu laboratoriach inspekcyjnych i kontrolnych. Możliwość dokładniejszych pomiarów przeloży się między innymi na jakość produkowanej żywności i leków.	2018	2021	L4		-	-	-	-	GUM
24	1 i 8	<b>Udział w budowie laboratorium do pomiarów parametrów jakości energii prądu przemiennej.</b> Laboratorium do pomiaru jakości energii jest niezbędne dla przemysłu energetycznego i przedsiębiorstw zajmujących się przesyłem energii elektrycznej dla zapewnienia właściwych parametrów przesyłanej energii, zmniejszenia strat i zapewnienia poprawności działania sieci energetycznej. Permantentne badanie jakości energii w sieciach przesyłowych zapewni ciągłą bezawaryjną jej dostawę i zabezpieczy przed możliwym powstaniem blackoutu. Laboratorium ma powstać w Instytucie Łączności, wyniku prowadzonych prac badawczo-rozwojowych w ramach Konsultacyjnego Zespołu Metrologicznego ds. Energii.	2017	2020	L5	AGH, Politechnika Poznańska, Instytut Elektrotechniki, Tau-ron Dystrybucja S.A.	-	200 000,00	-	-	200 000,00 GUM Pozostałe środki z NCBR
25	1 i 8	<b>Budowa stanowiska do pomiarów bardzo małych mocy i energii elektrycznej prądu przemiennej.</b> 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	-	-	-	100 000,00 GUM
26	1	<b>Budowa kwantowego wzorca do odtwarzania jednostki miary napięcia elektrycznego przemiennej.</b> 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 wnieście istotny udział w rozwój innowacyjnej i konkurencyjnej gospodarki.	2017	2022	L5	Politechnika Śląska KrioSystem firma z Wrocławia Politechnika Wroclawska	350 000,00	500 000,00	650 000,00		budget GUM. Istnieje możliwość pozyskania środków z NCBR. Zawiązanie konsorcjum w składzie 1. GUM 2. Politechnika Śląska 3. KrioSystem firma z Wrocławia 4. Politechnika Wroclawska
27	1	<b>Modernizacja nowoczesnego wzorca mocy i energii prądu przemiennej (rozszerzenie zakresu na duże prądy do 300 A).</b> Zbudowanie wzorca zapewni laboratoriom naukowym, badawczym i przemysłowym	2019	2020	L5		-	700 000,00	-	-	



	Projekt ma na celu uniezależnienie GUM od wzorcowania 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 Inżynierijnej, 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).	2017	2019	L7	Autoryzowany serwis PRESS	1 350 000,00	2 000 000,00	2 000 000,00	–	GUM
35	<b>Budowa modułowego stanowiska pomiarowego prototypu 1 kilograma nr 51 – wzorca państwowego jednostki masy.</b> 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.	2018	2019	L7		110 000,00	30 000,00	–	–	GUM
36	<b>Opracowanie i budowa stanowiska państwowego wzorca jednostki ciśnienia.</b> Działanie obejmuje zakup trzech zespołów pomiarowych (tłok-tuleja) ciśnieniomierza obciążnikowo-tłokowego o dużej wartości przekroju czynnego pozwoli na ustanowienie państwowego wzorca jednostki ciśnienia - wartości przekrojów zostaną wywierzone z wielkości geometrycznych, bez konieczności odnoszenia ich do innych wzorców ciśnienia. Dzięki temu możliwe będzie polepszenie zdolności pomiarowych w dziedzinie ciśnienia oraz uniezależnienie się od wzorcowań zagranicznych.	2017	2020	L7	Uczelninie: WAT, UMK w Toruniu, firmy prywatne AWAT z Warszawy, TransCom Int. z Paczkowa, LabStand z Poznania, INTECH z Gdańska, administracja miar: OUM w Gdańsku	1 000 000,00	250 000,00	250 000,00	–	GUM
37	<b>Rozbudowa infrastruktury metrologicznej zapewniającej spójność pomiarową w dziedzinie analizatorów wydechu.</b> 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 Metrologicznego ds. Technologii i procesów przemysłowych.	2020	2020	L7		–	–	650 000,00	–	GUM
38	<b>Modernizacja infrastruktury metrologicznej zapewniającej spójność pomiarową w dziedzinie twardości.</b> Budowa wzorca odniesienia twardości Rockwella dla skal N i T, zakup lub budowa stanowisk do mikrotwardości, nanotwardości, twardości Leebea i twardości Shore'a (po uprzednim stażu pracownika w PTB).	2019	2021	L7		–	100 000,00	100 000,00	100 000,00	Wszystkie źródła finansowania
39	<b>Modernizacja infrastruktury metrologicznej zapewniającej spójność pomiarową w dziedzinie gęstości.</b> Automatyzacja stanowisk pomiarowych ważenia hydrostatycznego i budowa nowych stanowisk pomiarowych.	2018	2021	L7		–	450 000,00	–	–	Wszystkie źródła finansowania
40	<b>Opracowanie i budowa stanowiska zapewniającego spójności w pomiarach cieplotywności.</b> Zakup viskozymetru rotacyjnego.	2017	2019	L7		100 000,00	100 000,00	–	–	Wszystkie źródła finansowania
41	<b>Wypracowanie metodyki metrologicznej systemu do pomiaru masy i gabarytów pojazdów oraz wdrożenie przepisów krajowych.</b> Działanie realizowane w ramach prac Konsultacyjnego Zespołu Metrologicznego ds. Technologii i procesów przemysłowych w zakresie dynamicznych pomiarów masy całkowitej i nacisków osi pojazdów samochodowych.	2019	2022	L7	Główny Inspektorat Transportu Drogowego (GITD) Główna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad (GDDKiA)	–	3 000 000,00	200 000,00	200 000,00	Wszystkie źródła finansowania
42	<b>Uruchomienie systemu pomiarów masy i gabarytów pojazdów w Polsce.</b> Badania przyrządów do pomiaru gabarytów pojazdów w ruchu, określenie 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	2017	2021	L8	Politechnika Warszawska	144 000,00	450 000,00	100 000,00	10 000 000,00	GUM
43	<b>Działanie realizowane w ramach Konsultacyjnego Zespołu Metrologicznego ds. Technologii i Procesów Przemysłowych</b> <b>Budowa wzorca pierwotnego dawki pochłoniętej w wodzie.</b> Stanowisko zapewni dokładniejsze określanie dawek promieniowania jonizującego stosowanego w leczeniu nowotworów źródłami zewnętrznymi - radioterapia. Efektem	2017	2021	L8		–	–	–	–	GUM









## Załącznik 8 LISTA I HARMONOGRAM DZIAŁAŃ GŁÓWNYCH ADMINISTRACJI TERENOWEJ

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.

- 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 odpowiednio 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	WYDATKI MATERIALNE/INWESTYCJE/ PLN			Źródło finansowania	
						2018	2019	2020		2021
1	4, 6	<b>Budowa stanowiska do sprawdzania wodomierzy domowych i przetworników przepływu</b> w celu stworzenia – w obiekcie administracji miar tj. Obwodowym Urzędzie Miar w Toruniu – możliwości legalizacji (na stanowisku wielopunktowym) i ekspertyz wodomierzy do wody zimnej, ciepłej oraz przetworników przepływu do ciepłomierzy do wody. Stanowi to odpowiedź na potrzeby lokalnego rynku. (zabezpieczenie potrzeb lokalnych przedsiębiorców).	2018	2018	OUM Bydgoszcz	940 000,00			GUM	
2	4, 6	<b>Modernizacja stanowiska do wzorcowania ciśnieniomierzy obciążnikowo – tłokowych</b> (zakup zespołu pomiarowego ciśnieniomierza obciążnikowo-tłokowego klasy 0,005 o zakresie pomiarowym –1 ÷ 10 bar) w celu zwiększenia zdolności pomiarowych, co stanowi odpowiedź na potrzeby lokalnego rynku.	2018	2018	OUM Bydgoszcz			450 000,00	GUM	
3	4, 6	<b>Modernizacja stanowiska do wzorcowania płytek wzorcowych o długości nominalnej (100–500) mm</b> (modernizacja komparatora dwuczujnikowego do wzorcowania płytek wzorcowych). Działanie prowadzone w celu zwiększenia kompetencji pomiarowych oraz zapewnienia konkurencyjności na rynku lokalnym.	2019	2019	OUM Bydgoszcz	80 000,00			GUM	
4	4, 6	<b>Modernizacja stanowiska do wzorcowania ceramicznych płytek wzorcowych</b> (uzupełnienie do pełnego zakresu o płytki wzorcowe ceramiczne klasy 0) – w celu zapewnienia pełnego zakresu pomiarowego, co stanowi odpowiedź na potrzeby rynkowe.	2019	2019	OUM Bydgoszcz		6 000,00		GUM	
5	4, 6	<b>Modernizacja stanowiska przeznaczanego do wzorcowania przyrządów wielkości elektrycznych</b> (zakup trójfazowego kalibratora mocy). Modernizacja i rozbudowa stanowiska są odpowiedzią na potrzeby lokalnego rynku.	2019	2019	OUM Bydgoszcz		90 000,00		GUM	
6	4, 6	<b>Rozbudowa stanowiska do wzorcowania pehametrów i konduktometrów</b> (zakup wyposażenia umożliwiającego wzorcowanie z zastosowaniem certyfikowanych materiałów odniesienia). Działanie prowadzone w celu zwiększenia kompetencji pomiarowych oraz zapewnienia konkurencyjności na rynku lokalnym.	2019	2019	OUM Bydgoszcz		25 000,00		GUM	
7	4, 6	Rozbudowa stanowiska do wzorcowania mierników instalacji elektrycznych (zakup dekady wysokonapięciowej 10 kV). Działanie prowadzone w celu zwiększenia kompetencji pomiarowych oraz zapewnienia konkurencyjności na rynku.	2019	2019	OUM Bydgoszcz		45 000,00		GUM	
8	4, 6	<b>Budowa stanowiska do legalizacji i kontroli odmierzaczy gazu ciekłego propan-butan</b> (zakup stanowiska z przepływomierzem masowym do gazu ciekłego propan-butan). Działanie zmierzające do zwiększenia kompetencji pomiarowych oraz skutecznej ochrony praw konsumenta poprzez realizację kontroli o charakterze metrologicznym.	2020	2020	OUM Bydgoszcz			120 000,00	GUM	
9	4, 6	<b>Modernizacja stanowiska do wzorcowania przyrządów z dziedziny czasu i częstotliwości</b> (zakup nowego wzorca częstotliwości oraz wzmacniacza dystrybucyjnego). Działanie prowadzone w celu zwiększenia kompetencji pomiarowych oraz zapewnienia konkurencyjności na rynku lokalnym.	2020	2020	OUM Bydgoszcz			65 000,00	GUM	
10	4, 6	<b>Modernizacja stanowiska do wzorcowania przyrządów z dziedziny RLC</b> (zakup mostka RLC). Działanie prowadzone w celu zwiększenia kompetencji pomiarowych oraz zapewnienia konkurencyjności na rynku lokalnym.	2020	2020	OUM Bydgoszcz			8 000,00	GUM	
11	4, 6	<b>Budowa stanowiska do wzorcowania termometrów bez czujnikowych oraz termo higrometrów</b> (zakup komory klimatycznej) – działania ukierunkowane na rozwój tej dziedziny pomiarowej w związku z rosnącym zapotrzebowaniem rynkowym na sprawdzenie tego typu przyrządów.	2020	2020	OUM Bydgoszcz			120 000,00	GUM	
12	4, 6	<b>Budowa stanowiska do legalizacji ponownej taksometrów po ocenie zgodności</b> w wydziale zamiejscowym w Grudziądzu (zakup stacjonarnego i mobilnego zestawu do legalizacji taksometrów). Rozszerzenie możliwości legalizacji po ocenie zgodności celem poszerzenia dostępu użytkownikom do świadczonych usług.	2020	2020	OUM Bydgoszcz			80 000,00	GUM	
13	4, 6	<b>Modernizacja stanowiska do legalizacji i wzorcowania wzorców masy oraz odważników klasy dokładności E2, F1, F2, M1</b> (zakup komparatora masy z komputerem do obsługi programu do ważenia). Działanie prowadzone w celu zwiększenia kompetencji pomiarowych.	2020	2020	OUM Bydgoszcz			120 000,00	GUM	
14	4, 6	<b>Budowa laserowego stanowiska do pomiarów długości</b> . Stanowisko dodatkowo umożliwi organizowanie dla administracji miar oraz innych zainteresowanych laboratoriów porównań między laboratoryjnych dwustronnych. Wykonywana byłaby również ocena zgodności materiałnych miar długości.	2018	2019	OUM Gdańsk	170 000,00			GUM	
15	4, 6	<b>Rozwój działalności w zakresie pomiarów długości i kąta</b> .	2019	2021	OUM Gdańsk		20 000,00	100 000,00	1 000 000,00	GUM



30	4, 6	Zapewnienie możliwości wzorcowania solarymetrów – mierników mocy promieniowania UV – irradancji (mierników używanych przez Inspekcję Handlową do pomiarów mocy emitowanych przez solaria).	2019	2021	OUM Gdańsk	16 000,00		GUM	
31	4, 6	Zapewnienie bezpieczeństwa wyposażenia pomiarowego i ciągłości pracy sieci zasilającej laboratoriwych w laboratorium – zakup klimatyzatorów do obecných pomieszczeń laboratoryjnych; zakup stabilizatorów napięcia sieciowego do pomiarów najdokładniejszych. Utrzymanie akredytacji – udział w porównaniach między laboratoryjnych w dziedzinie rezystancji AC (mierniki rezystancji uzziemienia) oraz w dziedzinie pomiarów elektrycznych i czasu (mierniki zabezpieczeń różnicowoprądowych).	2018	2020	OUM Gdańsk	22 000,00	40 000,00	GUM	
32	4, 6	Budowa kompetencji technicznych w zakresie wyznaczania odcinków drogi niezbędnych do legalizacji przyrządów pomiarowych stosowanych w kontroli ruchu drogowego – nowatorska metoda z użyciem nawigacji satelitarnej (Galileo); wzorzec czasu i częstotliwości z układem dyscyplinowania z wykorzystaniem systemu Galileo.	2018	2020	OUM Gdańsk	100 000,00		GUM	
33	4, 6	Budowa stanowiska do wykonywania legalizacji i ekspertyz wodomierzy w wydziale zamiejscowym w Słupsku – odkupienie stanowiska wykorzystywanego dotychczas w punkcie legalizacyjnym oraz remont pomieszczenia laboratoryjnego. Działanie zmierzające do zwiększenia dostępności usługi na rynku lokalnym.	2018	2019	OUM Gdańsk	30 000,00	20 000,00	GUM	
34	6	Nowa siedziba OUM – budowa nowego budynku lub adaptacja posiadanego – przygotowanie projektu, pozyskanie środków finansowych, określenie lokalizacji (działka budowlana) i rozpoczęcie. Zapewnienie właściwej infrastruktury budowlanej dla realizowanych czynności metrologicznych.	2018	2020	GUM/OUM w Katowicach	Wydatki na przygotowanie projektu budowy/modernizacji		GUM	
35	4, 6	Modernizacja i budowa wyposażenia kontrolno-pomiarowego (m.in. kalibratora multimetrów, komparatorów masy o zakresie pomiarowym od 1 mg do 50 kg) – do wzorcowania wzorców masy, odważników i obciążników oraz kompletu wzorców masy klasy dokładności E1 o masie od 1 mg do 200 g. Poszerzenie własnych możliwości wzorcowania o wzorce E2 w zakresie od 1 mg do 200 g). Działanie zmierzające do zwiększenia kompetencji pomiarowych i budowania konkurencyjności na rynku lokalnym.	2018	2020	OUM Katowice	540 000,00	200 000,00	GUM	
36	4, 6	Zapewnienie potrzeb producentów przyrządów pomiarowych z terenu okręgu w zakresie sprawdzania mierników cyfrowych, analizatorów mocy, przekładników – zakup kalibratora.	2019	2019	OUM Kraków	85 000,00		GUM	
37	4, 6	Rozszerzenie zdolności pomiarowych w zakresie świadczonych dla całej Polski usług sprawdzania przyrządów do pomiaru temperatury – termostat solny.	2018	2018	OUM Kraków	135 000,00		GUM	
38	4, 6	Utrzymanie i rozszerzenie zdolności pomiarowych w zakresie przepływów – przepływomierz, kolby.	2018	2018	OUM Kraków	100 000,00	40 000,00	GUM	
39	4, 6	Rozszerzenie możliwości legalizacji taksometrów po ocenie zgodności celem poszerzenia dostępu użytkownikom do świadczonych usług – stacjonarne i mobilne stanowisko do badania taksometrów po ocenie zgodności.	2018	2019	OUM Kraków	60 000,00	60 000,00	GUM	
40	4, 6	Rozszerzenie zakresu pomiarowego i polepszenie niepewności pomiaru w zakresie pomiarów siły, długości, termometrii elektrycznej i radiacyjnej.	2018	2020	OUM Łódź	86 000,00	201 000,00	GUM	
41	4, 6	Modernizacja i budowa stanowisk pomiarowych (m.in. do wzorcowania liczników prądu stałego oraz boczników, do wytwarzania materiałów odniesienia – wzorców pH oraz wzorców konduktometrycznych. Działanie zmierzające do poszerzenia kompetencji pomiarowych.	2018	2019	OUM Łódź	280 500,00	95 000,00	GUM	
42	4, 6	Poszerzenie oferty świadczonych usług poprzez budowę stanowisk pomiarowych do wzorcowania kalibratorów fotometrycznych i kluczy dynamometrycznych w celu spełnienia zgłaszanych przez klientów potrzeb i oczekiwań. - Budowa stanowiska do wzorcowania kalibratorów fotometrycznych umożliwi poszerzenie zakresu usług wzorcowania poprzez wprowadzenie oczekiwanej ze strony rynku nowej usługi wzorcowania kalibratorów fotometrycznych. Usługa ta będzie skierowana do użytkowników luksusierzy, którymi są głównie podmioty wykonujące pomiary natężenia oświetlenia w środowisku pracy. Działanie to wpisuje się również w planowaną specjalizację pomiarową OUM w Poznaniu polegającą na wzorcowaniu kalibratorów fotometrycznych. - Budowa stanowiska do wzorcowania kluczy dynamometrycznych umożliwi poszerzenie zakresu usług wzorcowania poprzez wprowadzenie oczekiwanej ze strony rynku nowej usługi wzorcowania kluczy dynamometrycznych. Usługa ta będzie skierowana do licznych podmiotów produkcyjnych i serwisowych działających w przemyśle motoryzacyjnym.	2018	2020	OUM Poznań	25 000,00	40 000,00	GUM	
43	4, 6	Zapewnienie wysokiej jakości usług metrologicznych poprzez modernizację stanowisk pomiarowych do wykonywania czynności metrologicznych w dziedzinach: wielkości elektryczne, czas, fotometria, długość, siła, masa, objętość, przepływy i ciśnienie. Działanie to zapewni wysoką jakość oraz ciągłość realizowanych usług metrologicznych dla licznych przedsiębiorców, którzy w większości są stałymi klientami. Działanie to wpisuje się również w specjalizację pomiarową OUM w Poznaniu polegającą na wzorcowaniu wyposażenia wykorzystywanego do pomiarów energii elektrycznej oraz badania jakości sieci energetycznych, w szczególności przyrządów takich jak mierniki zniekształceń nieliniowych w zakresie THD oraz mierniki do oceny jakości izolacji i rezystancji pięli zwarcia. Klientami usług wzorcowania mierników zniekształceń nieliniowych w zakresie THD są głównie zakłady energetyczne, producenci energii ze źródeł odnawialnych oraz laboratoria badawcze i pomiarowe.	2018	2021	OUM Poznań	29 000,00	114 000,00	323 000,00	GUM
44	6	Zapewnienie zaplecza technicznego dla administracji miar w obszarze realizowanego nadzoru metrologicznego poprzez utworzenie składnicy wzorców dużej masy (zakup wzorców dużej masy – 25 ton, wózka widłowego, remont pomieszczeń i wynajem środków transportu do przewozu wzorców) w Kaliszu. Działanie zmierzające do poszerzenia kompetencji pomiarowych. Stanowi odpowiedź na potrzeby rynku w tym obszarze.	2020	2021	OUM Poznań	-	205 000,00	225 000,00	GUM

45	6	2018	2021	OUM Poznań	70 000,00	72 000,00	75 000,00	80 000,00	GUM
<p><b>Rozwój bazy transportowej usprawniającej realizację czynności metrologicznych</b> (zakup samochodów osobowych dla OUM – zgodnie z planem zadań inwestycyjnych) w celu: – intensyfikacji działań nadzorczych w zakresie kontroli towarów paczkowanych, nadzoru ogólnego oraz nadzoru rynku, tak aby utrzymać na odpowiednim poziomie liczbę przeprowadzanych kontroli i objąć w coraz większym stopniu podmioty funkcjonujące w obszarze nadzoru rynku; – zabezpieczenia czynności z zakresu prawnej kontroli metrologicznej, oceny zgodności oraz wykonywania wzorcowania i ekspertyz zgodnie z możliwościami technicznymi Urzędu. Wymiana min. wyeksploatowanych ponad dziesięcioletnich pojazdów wplynie na ciągłość eksploatacji taboru (wylimitowane przestoje remontowe), a w połączeniu z monitoringiem GPS i identyfikacją kierowców zapewni maksymalne wykorzystanie pojazdów i właściwe warunki transportu zespołów kontrolnych i urządzeń pomiarowych.</p>									
46	6	2018	2021	OUM Poznań	25 000,00	16 000,00	32 000,00	GUM	
<p><b>Rozwój zaplecza informatyczno-biurowego</b> (m.in. zakup elektronicznej tablicy ogłoszeń – zgodnie z planem zadań inwestycyjnych, elementów sieci komputerowej). Stan techniczny infrastruktury w odniesieniu do budowy e-administracji miar wymaga konieczności sukcesywnej kontynuacji działań obejmujących: – zakup urządzeń informatycznych dla zapewnienia właściwych warunków organizacyjnych, technicznych działania Urzędu; – modernizacja (istniejącej od 2004 r.) sieci komputerowej Urzędu poprzez m.in. zakup switch zapewniających sprawne łączenie jej użytkowników w celu szybkiego transferu danych pomiędzy nimi. Natomiast zakup ETO jako publikatora elektronicznego ogłoszeń i informacji OUM w Poznaniu, jest niezbędny i konieczny w celu zamieszczenia informacji publicznych w budynku Urzędu w miejscu ogólnie dostępnym co wynika m.in. z: Konstytucji R.P. – art. 61 (Dz. U. z 1997 r. Nr 78, poz. 483), Ustawy z 06.09.2001 r. o dostępie do informacji publicznej (Dz. U. z 2016 r., poz. 1764), Kodeksu pracy (j.t. Dz. U. z 2016 r., poz. 1666), Ustawy z 21 listopada 2008 r. o służbie cywilnej (j.t. Dz. U. z 2016 r., poz. 1345), Ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych (j.t. Dz. U. z 2015 r., poz. 2164 z późn. zm.). Zakup ETO wplynie na bardziej sprawne, czytelne i przyjazne dla klienta pozyskiwanie informacji publicznej, zarządzanej z komputera administratora, wyświetlanie ogłoszeń i informacji na wielu folderach, np. przetargi, zbycie zbędnego mienia, szkolenia, rekrutacja, oferty pracy itp. Sprzęt kserograficzny istotny do realizacji zadań Urzędu (12-letni, wielokrotnie remontowany) jedyny w formacie A3/A4 wymaga wymiany na nowy z możliwością włączenia do sieci z kontrolą dostępu (znajduje się w miejscu ogólnie dostępnym).</p>									
47	6	2018	2021	OUM Poznań	307 244,00	167 000,00	175 000,00	210 000,00	GUM
<p><b>Zapewnienie właściwej infrastruktury budowlanej dla realizowanych czynności metrologicznych poprzez wykonanie koniecznych remontów</b> – planowane w kolejnych latach zadania remontowe uwzględniają w kolejności te obiekty i ich pomieszczenia, których remont bezpośrednio wplywa na wykonywanie czynności metrologicznych i właściwą obsługę klienta. Konieczne roboty w pomieszczeniach budynku w Poznaniu (dostosowanie do potrzeb pracowni, organizacji obsługi klienta, zapewnienia kontroli dostępu do pomieszczeń w strefach ogólnodostępnych) oraz nie remontowanym od wybudowania na przełomie lat 70/80 tych obiektów w Kaliszu jak również konserwacji pomieszczeń w Lesznie. Jest to niezbędne dla zapewnienia wymaganych i odpowiednich dla działalności statutowej OUM warunków środowiskowych i infrastruktury technicznej obiektów oraz pomieszczeń, zgodnej z potrzebami Urzędu niezbędnymi do realizacji zadań związanych z wykonywaniem czynności metrologicznych oraz postanowieniami obowiązujących przepisów w zakresie gospodarowania nieruchomościami i ich administrowaniem w m.in.: ustawy Prawo budowlane, ustawy o charakterystyce energetycznej budynków, rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie ochrony ppoż. budynków, a także z wnioskami i zaleceniami zawartymi w protokołach z obowiązkowych kontroli rocznych obiektów OUM.</p>									
48	6	2019	2021	OUM Poznań	14 000,00	14 000,00	14 000,00	14 000,00	GUM
<p><b>Zapewnienie odpowiednich warunków środowiskowych wykonywania pomiarów i badań (wykonanie klimatyzacji pomieszczeń OUM).</b></p>									
49	8	2018	2020	OUM Poznań	5 000,00	4 000,00	4 000,00	4 000,00	GUM
<p><b>Opracowanie, wydanie i rozpowszechnienie materiałów edukacyjnych</b> dot. regulacji prawnych oraz poprawnego stosowania przyrządów pomiarowych przez użytkowników (broszury, filmy instruktażowe) na rzecz ochrony obywateli i gospodarki Państwa.</p>									
50	4, 6	2018	2021	OUM Szczecin	132 000,00	160 000,00	100 000,00	45 000,00	GUM
<p><b>Modernizacja stanowisk i wyposażenia kontrolno-pomiarowego</b> (m.in. stanowisko do sprawdzania instalacji pomiarowych do gazu ciekłego propan-butan, stanowisko pomiarowe do sprawdzania taksometrów po ocenie zgodności, stanowisko pomiarowe z przepływomierzem masowym do wzorcowania produktami naftowymi zbiorników pomiarowych, stanowisko pomiarowe z przepływomierzem masowym do wzorcowania wodą zbiorników pomiarowych, stanowisko pomiarowe do wzorcowania kluczy dynamometrycznych). Rozszerzenie możliwości legalizacji po ocenie zgodności celem poszerzenia dostępu użytkowników do świadczonych usług.</p>									
51	4, 6	2018	2020	OUM Szczecin	150 000,00	80 000,00	40 000,00	-	GUM
<p><b>Budowa pracowni pomiarów środowiskowych</b> (temperatura, wilgotność, m.in. zakup komory klimatycznej, termostatu, czujników SPRT i punktu rosy). Doskonalenie kompetencji pomiarowych.</p>									
52	4, 6	2018	2020	OUM Szczecin	50 000,00	80 000,00	40 000,00	40 000,00	GUM
<p><b>Modernizacja laboratoriów pomiarów ciśnienia w OUM w Szczecinie i w wydziale zamiejscowym w Zielonej Górze</b> (m.in. zakup kalibratora niskociśnieniowego, ciśnieniomierzy obciążnikowo-tłokowych). Jako jedyny w kraju OUM w Szczecinie posiada akredytację PCA na wzorcowanie przetworników ciśnienia. Rozwój i skoncentrowanie oferty usług metrologicznych w zakresie pomiarów ciśnienia pozwoli obniżyć ogólnokrajowe koszty organizacyjne oraz techniczno-ekonomiczne związane ze spójnością pomiarową w tej dziedzinie oraz odciążyć GUM od rutynowych wzorcowań niższego rzędu.</p>									
53	4, 6	2018	2020	OUM Warszawa	350 000,00	400 000,00	1 000 000,00	1 000 000,00	GUM
<p><b>Przejęcie wzorcowania użytkowych przyrządów pomiarowych z Głównego Urzędu Miar</b> – przyrządów do pomiaru wielkości elektrycznych (kalibratory, multimetry cyfrowe, przekładniki) oraz przyrządów do pomiaru wielkości optycznych – kalibratorów fotometrycznych i mierników luminancji – na obszarze działania wydziału zamiejscowego w Białymstoku (przyrządy optyczne) – mają swoje siedziby producenci i serwisanci tych przyrządów. Przejęcie wzorcowania umożliwi sprawną obsługę klientów – umożliwienie wzorcowania tych przyrządów bez konieczności transportu do Warszawy.</p>									

54	4, 6	2018	2021	OUM Warszawa	230 000,00	205 000,00	250 000,00	180 000,00	GUM
55	4, 6	2018	2019	OUM Warszawa	32 000,00				GUM
56	4, 6	2018	2020	OUM Warszawa	140 000,00	200 000,00	90 000,00		GUM
57	4, 6	2019	2021	OUM Warszawa		40 000,00	30 000,00	30 000,00	GUM
58	4, 6	2019	2021	OUM Warszawa		45 000,00	42 000,00	800 000,00	GUM
59	8	2018	2021	Obw. UM w Zamostku, Lublinie, Białymostku i Radomiu	80 000,00	80 000,00	80 000,00	80 000,00	GUM
60	8	2018	2021	Obwodowy Urząd Miar w Białymostku Plocku i Ostrołęce		90 000,00	90 000,00	90 000,00	GUM
61	4,6	2020	2020	OUM Wrocław			160 000,00		GUM
62	4, 6	2021	2021	OUM Wrocław				40 000,00	GUM
63	4, 6	2021	2021	OUM Wrocław				106 000,00	GUM
64	4,6	2021	2021	OUM Wrocław				135 000,00	GUM
65	4, 6	2018	2018	OUM Wrocław	50 000,00				GUM
66	4, 6	2020	2020	OUM Wrocław			28 000,00		GUM
67	4, 6	2019	2019	OUM Wrocław		220 000,00			GUM
68	4, 6	2018	2021	OUP	500 000,00	1 300 000,00	1 200 000,00	1 200 000,00	GUM
69	8	2018	2021	OUP					GUM
70	8	2018	2021	OUP					GUM
71	3, 7	2018	2021	OUP					GUM

**Polepszenie zdolności pomiarowych oraz poszerzenie zakresu akredytacji Laboratorium Pomiarów Temperatury i Laboratorium Pomiarów Gęstości** – legalizowane i wzorcowane areometry, gęstościomierze i termometry są wykorzystywane m. in. w zakładach spirytusowych do pomiaru gęstości cieczy i zawartości alkoholu w celu obliczenia podatku akcyzowego, w zakładach przetwórstwa chemicznego do produkcji np. olejów silnikowych i przekładniowych o określonych parametrach chemicznych, przez producentów towarów paczkowanych do wyznaczenia gęstości cieczy w celu zapewnienia, że w sprzedaży znajduje się towar o deklarowanej ilości i pojemności. Realizacja tego zadania wymaga zatrudnienia 1 pracownika na 1/2 etatu.

**Rozszerzenie zakresu wzorcowania maszyn wytrzymałościowych do wartości 6000 kN** – wzorcowane maszyny wytrzymałościowe są użytkowane m. in. do badania jakości betonu stosowanego do budowy dróg, budynków itp. Sprawdzanie jakości betonu ma kluczowe znaczenie dla zapewnienia jakości i trwałości budowanych z nich obiektów.

**Modernizacja stanowiska do wzorcowania liczników energii elektrycznej.** Zakup licznika wzorcowanego wraz z zasilaczem, stojakiem i fotogłowicą służącego do wzorcowania w punktach legalizacyjnych stanowisk do sprawdzania liczników energii elektrycznej. Zakup licznika kontrolnego służy ochronie praw konsumenta poprzez umożliwienie przedsiębiorcom legalizacji liczników energii elektrycznej, których wskazania są podstawą do naliczania opłaty za zużyta energię elektryczną. Realizacja tego zadania wymaga zatrudnienia dodatkowego pracownika.

**Modernizacja posiadanego w wydziale zamiejscowym w Siedlcach wyposażenia kontrolno-pomiarowego o zespół wag nieautomatycznych kontrolnych stosowanych przy wzorcowaniu i legalizacji wag automatycznych przenośnikowych** – wagi przenośnikowe są stosowane m. in. w zakładach ciepłowniczych do obliczania masy spalanej węgla w celu naliczenia opłaty za emisję CO2 do atmosfery; w zakładach utylizacji odpadów stałych w celu naliczenia opłaty za spalanie lub utylizację śmieci; w zakładach betoniarских do wyznaczania masy komponentów do sporządzenia mieszanki betonowej o określonych właściwościach itp.

**Rozszerzenie kompetencji pracowni dużej masy o zakup komparatora hakowego do wzorcowania wzorców 500 kg oraz 1000 kg w klasie M<sub>1</sub> wykonywanych na miejscu u klienta oraz samochodu ciężarowego** – wydział zamiejscowy w Siedlcach – zakup ww. wyposażenia umożliwi klientom wzorcowanie dużych wzorców masy bezpośrednio u zgłaszającego, co wyeliminuje konieczność ich transportu do siedziby Urzędu. Transport 30 t wzorców masy jest kłopotliwy i czasochłonny. Wzorce masy są stosowane do legalizacji wag samochodowych i kolejowych, w celu dokładnego wyznaczenia masy przewozonego towaru, co ma znaczenie np. przy ustalaniu wysokości podatków, ochronie praw konsumenta, naliczaniu opłat za sprzedany towar itp. Realizacja tego zadania wymaga zatrudnienia dodatkowego pracownika.

**Zwiększenie efektywności kontroli producentów towarów paczkowanych i użytkowników przyrządów pomiarowych** poprzez zakup samochodów do przewożenia sprzętu kontrolno-towarowego i pracowników dokonujących kontroli.

**Zwiększenie efektywności kontroli użytkowników odmierzaczy gazu ciekłego propan-butan** poprzez zakup stanowiska kontrolnego – przepływomierza masowego.

**Zapewnienie możliwości wzorcowania i badań liczników energii elektrycznej w nadzorze rynku** – wymogi ustawy o systemach oceny zgodności i nadzorze rynku – stanowisko do wzorcowych liczników energii elektrycznej.

**Budowa (zakup) stanowiska pomiarowego do wzorcowania kluczy dynamometrycznych.** Działanie zmierzające do zwiększenia kompetencji pomiarowych i wzrostu konkurencyjności usługi poprzez polepszenie jakości jej realizacji.

**Rozwój stanowisk kontrolno-pomiarowych – zwiększenie możliwości pomiarowych w dziedzinie masy** poprzez zakup wzorców masy klasy dokładności F1 i F2 (F1: dla wydziału zamiejscowego w Jeleniej Górze – 10 kompletów, dla wydziału zamiejscowego w Świdnicy – 10 kompletów; F2: dla wydziału zamiejscowego w Świdnicy – 10 kompletów, dla wydziału zamiejscowego w Brzegu – 10 kompletów).

**Modernizacja posiadanego wyposażenia – zwiększenie możliwości pomiarowych w dziedzinie ciśnienia** poprzez zakup ciśnieniomierza obciążnikowo-tłokowego, hydraulicznego o zakresach: (1 do 60) bar i (10 do 700) bar, kl. dokł. 0,006.

**Modernizacja posiadanego wyposażenia – zwiększenie możliwości pomiarowych w dziedzinie długości** poprzez zakup kompletu płytek wzorcowych klasy dokładności „K”, 122 szt.

**Modernizacja i unowocześnienie kontrolnych stanowisk pomiarowych masy wysokiej dokładności** – zakup wagi nieautomatycznej i wzorców masy do legalizacji i wzorcowania. Działanie zmierzające do zwiększenia kompetencji pomiarowych i wzrostu konkurencyjności usługi poprzez polepszenie jakości jej realizacji.

**Modernizacja stanowiska do wzorcowania rezystorów stałych i regulowanych, zakup mostka Thomsona i Wheatstone'a**

**Modernizacja wyposażenia technicznego pozwalająca na wykonywanie badań wyrobów z metali szlachetnych** zgodnie z obowiązującymi standardami oraz oczekiwaniami interesantów.

**Opracowanie rekomendacji rozwiązań poprawiających ochronę interesów konsumenta w zakresie obrotu wyrobami zawierającymi substancje niebezpieczne** (np. nikle).

**Opracowanie projektu systemu państwowej kontroli w obszarze rynku kamieni jubilerskich.**

**Utrzymanie spójności interpretacyjnej w zakresie prawa probierczego na terenie RP.**

72	4,5,7	Weryfikacja przepisów prawnych w zakresie probiernictwa dokonywana zgodnie z postulatami przedsiębiorców zgłoszonymi w ramach współpracy w Zespole ds. probiernictwa.	2018	2021	GUM/BSM/OUP					GUM
73	8	Współdziałanie w tworzeniu skutecznego systemu nadzoru probierczego w celu zapewnienia bezpiecznego obrotu wyrobami z metali szlachetnych na terenie RP.	2018	2021	GUM/BSM/OUP					GUM
74	2	Rozwijanie współpracy międzynarodowej pozwalającej na poszerzenie wiedzy o rynkach obrotu wyrobami z metali szlachetnych i doświadczeń z dziedziny probiernictwa.			OUP	40 000,00	50 000,00	50 000,00	60 000,00	GUM
75	4, 6	Akredytacja laboratoriów badawczych.	2018	2019	OUP			260 000,00	260 000,00	GUM
76	4,6	Zwiększenie innowacyjności w dziedzinie oznaczania wyrobów z metali szlachetnych.	2018	2019	OUP	150 000,00	300 000,00	320 000,00	320 000,00	GUM
77	4,6	Poprawa dostępności siedzib OUP.	2018	2021	OUP	150 000,00	250 000,00	500 000,00	250 000,00	GUM
78	4,6	Wprowadzanie udoskonalonych procedur obsługi interesantów.	2018	2021	OUP		30 000,00	30 000,00	30 000,00	GUM
79	2,4	Utrzymanie poprawności i dokładności badań w międzynarodowych programach.	2018	2021	OUP	10 000,00	10 000,00	10 000,00	10 000,00	GUM
<b>SUMA rok</b>						<b>5 138 544,00</b>	<b>5 835 800,00</b>	<b>6 866 600,00</b>	<b>6 713 850,00</b>	

**SUMA 4 lata**

**24 554 794,00 PLN**

Warszawa © 2017

wers. poprawiona