



Główny  
Urząd  
Miar

dokładnie  
**100 lat**  
1919-2019

# Kampus

LABORATORIÓW  
GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR  
W KIELCACH

2018



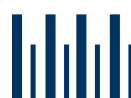


# KAMPUS

LABORATORIÓW GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR  
W KIELCACH



Wsparcie rozwojowe przemysłu i nauki  
**Rozwój gospodarczy**  
Silna i konkurencyjna gospodarka  
**Dobrobyt obywateli**



[gum.gov.pl](http://gum.gov.pl)



Patronat Narodowy  
Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej  
Andrzeja Dudy  
w Stulecie Odzyskania Niepodległości

*niepodległa* | POLSKA  
STULECIE ODZYSKANIA  
NIEPODLEGŁOŚCI



ul. Elektoralna 2  
00-139 Warszawa  
tel. 22 581 93 99 (centrala)  
fax: 22 581 93 92  
e-mail: [gum@gum.gov.pl](mailto:gum@gum.gov.pl)

Materiał opracowano w Biurze Strategii Głównego Urzędu Miar.

Główny Urząd Miar (GUM) jest krajową instytucją metrologiczną. Działa na rzecz zagwarantowania zdolności pomiarowych niezbędnych dla zrównoważonego rozwoju gospodarki, zapewnienia odpowiedniego poziomu jakości życia społeczeństwa oraz zabezpieczenia interesów obywateli.

Zadania GUM obejmują szerokie spektrum zagadnień związanych z metrologią, jednostkami miar, ich definicjami, jak również zaawansowanymi technologicznie wzorcami pomiarowymi oraz tematyką ochrony bezpieczeństwa gospodarczego i technicznego państwa.

<b>Wstęp</b>	.....	5
<b>Lokalizacja</b>	.....	6
<b>#Dlaczego?</b>	.....	8
	<i>Obecna siedziba GUM</i>	
	<i>Potencjał Instytucjonalny</i>	
<b>#Po co?</b>	.....	10
	<i>Współpraca</i>	
	<i>Konkurencyjność polskiej gospodarki</i>	
	<i>Nowatorski rozwój metrologii krajowej</i>	
	<i>Rozwój technologii medycznych</i>	
	<i>Nanaometrologia, biotechnologia i technologie materiałowe</i>	
<b>#Jak?</b>	.....	14
	<i>Badania</i>	
	<i>Partnerstwo</i>	



Główny  
Urząd  
Miar



Główny  
Urząd  
Miar



Główny  
Urząd  
Miar



Główny  
Urząd  
Miar



Główny  
Urząd  
Miar



Główny  
Urząd  
Miar



Główny  
Urząd  
Miar



Główny  
Urząd  
Miar



Główny  
Urząd  
Miar



Główny  
Urząd  
Miar



Główny  
Urząd  
Miar



Główny  
Urząd  
Miar



Główny  
Urząd  
Miar



Główny  
Urząd  
Miar



Główny  
Urząd  
Miar



Główny  
Urząd  
Miar



Główny  
Urząd  
Miar

Główny  
Urząd  
Miar



Główny  
Urząd  
Miar



Główny  
Urząd  
Miar



Główny  
Urząd  
Miar



Główny  
Urząd  
Miar

Główny  
Urząd  
Miar



Główny  
Urząd  
Miar



Główny  
Urząd  
Miar



Główny  
Urząd  
Miar



**dokładnie**  
**100 lat**  
**1919-2019**

## **Szanowni Państwo**

*Dobrze zorganizowana i prawidłowo funkcjonująca krajowa instytucja metrologiczna nie może istnieć bez nowoczesnego techniczno-naukowego zaplecza laboratoryjnego.*

*Zaplecze to powinno gwarantować utrzymanie i rozwój wzorców pomiarowych o najlepszych parametrach metrologicznych, charakteryzujących się najwyższą możliwą do osiągnięcia dokładnością odtwarzania jednostek miar.*

*Wymaga to zapewnienia określonych, rygorystycznych warunków techniczno-środowiskowych, w których utrzymywane i eksploatowane są wzorce pomiarowe. Współczesne wzorce to przede wszystkim zaawansowane technologicznie stanowiska pomiarowe, które wymagają ciągłej modernizacji, dostosowując je do stale rozwijających się wymagań cywilizacyjnych: gospodarczych, przemysłowych i społecznych. Warunki te muszą również zapewnić ich przyszły rozwój technologiczny, bowiem zmieniają się metody i techniki realizacji jednostek miar, dzięki stałemu postępowi naukowemu i odkrywaniu coraz to nowych zjawisk fizycznych umożliwiających coraz dokładniejsze ich odtwarzanie.*

*Obecnie wkraczamy w erę wzorców kwantowych, dla których odniesieniem są niezmiennie wartości wielkości uzyskiwane tylko w określonych warunkach środowiskowych, które można zapewnić jedynie w specjalnie dla nich zaprojektowanych pomieszczeniach laboratoryjnych.*

**Dr inż. Włodzimierz Lewandowski**

**PREZES GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR**

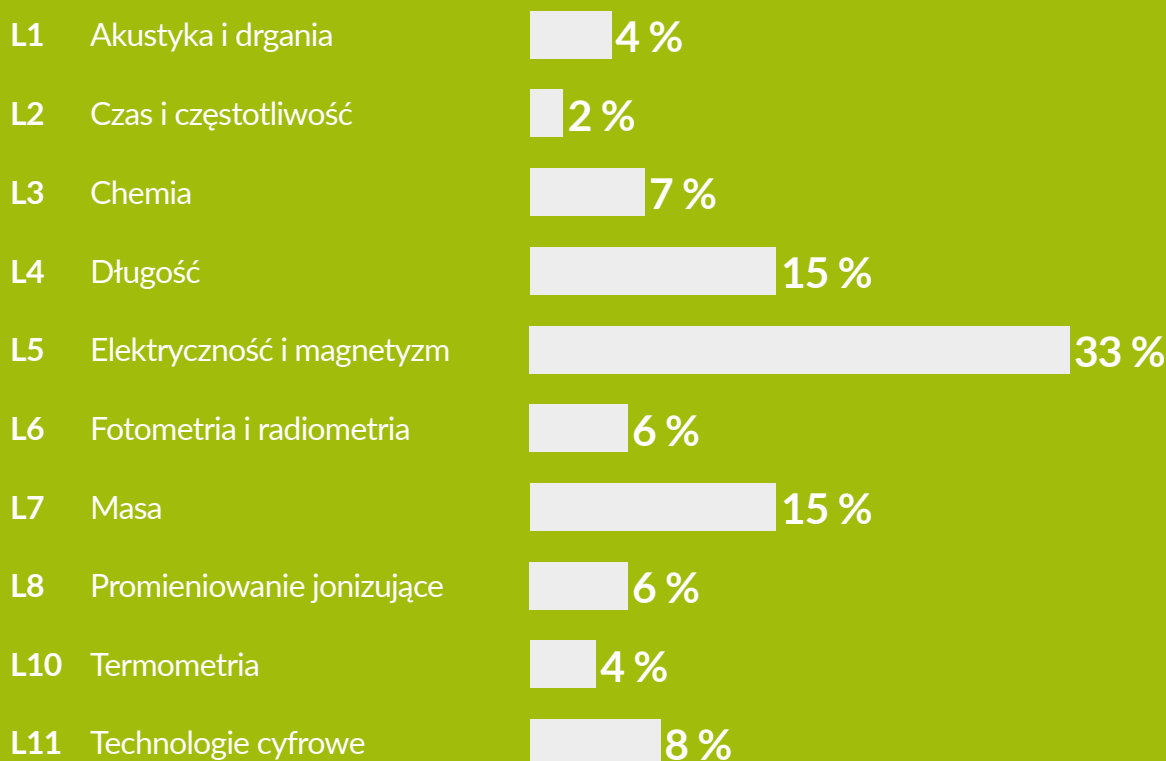


## Lokalizacja:

miasto Kielce, podnóże Gór Świętokrzyskich  
złocze Góry Hałasa (wysokość 393 m n.p.m.  
należące do Pasma Dymińskiego)

*Projekt realizowany będzie w województwie świętokrzyskim, gminie Kielce. Zakres terytorialny realizacji inwestycji to miasto Kielce.*

## Proporcje powierzchni całkowitej planowanej dla poszczególnych laboratoriów:



## Układ przestrzenny:

Kampus składać się będzie z zespołu budynków, którym zostanie przypisana konkretna funkcja:



- laboratoryjna,

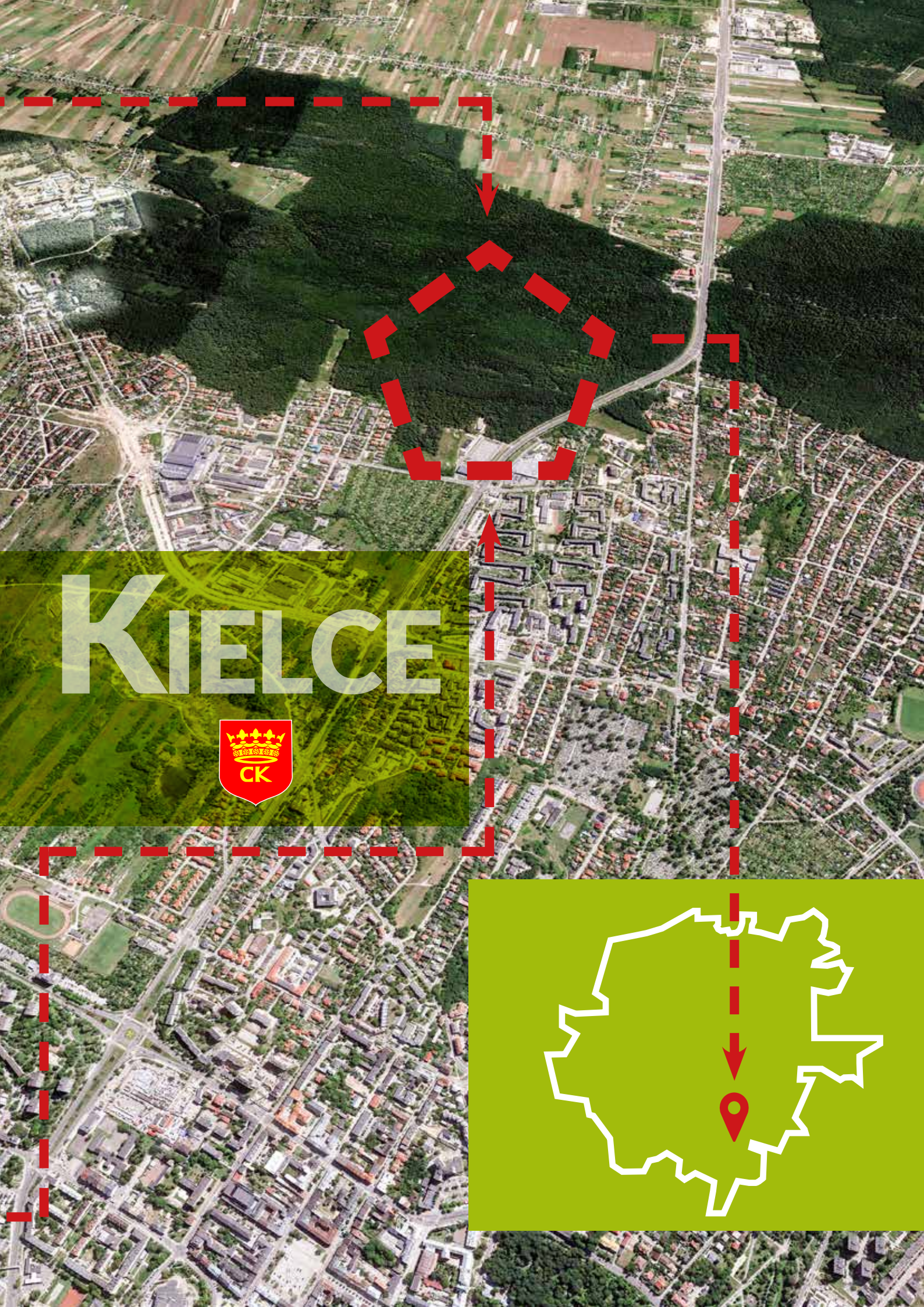


- biurowo-usługowa,

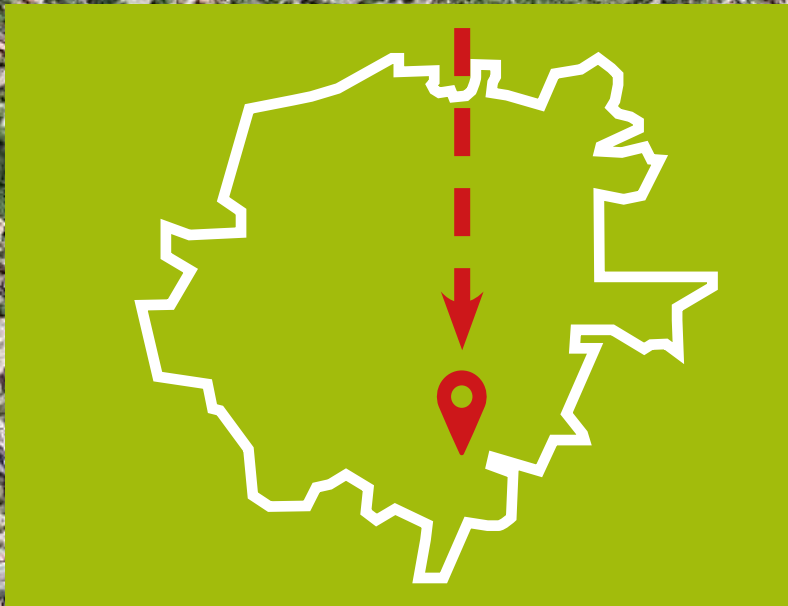


- konferencyjno-edukacyjna, wspomagająca i zapewniająca środowisko pracy laboratoriów





# KIELCE







**Metrologia  
wspomaga  
postęp techniczny  
i technologiczny  
poprzez rozwój  
zdolności  
pomiarowych  
i metod walidacji  
wyników.**

**# DLACZEGO?**

# Obecna siedziba GUM

Usytuowanie Głównego Urzędu Miar w budynku w centrum miasta, którego lokalizacja i konstrukcja nie przewidywała pierwotnie wykonywania w nim najdokładniejszych pomiarów, gdyż budynek był siedzibą banku, a obecnie znajduje się w rejestrze zabytków, poza utrudnieniami w bieżącej pracy laboratoriów, nie pozwala na ich rozwój i zastosowanie rozwiązań technicznych wykorzystywanych w krajowych instytutach metrologicznych.

- Nie jest zapewnione odpowiednie oddalenie budynku od źródeł drgań mechanicznych i elektromagnetycznych, spowodowanych ruchem samochodowym, tramwajowym, metrem, czy antenami nadawczymi telefonii komórkowej, radia i telewizji.
- Nie jest też spełnione wymaganie dotyczące zastosowania rozwiązań konstrukcyjnych zapewniających oddzielenie pomieszczeń laboratoryjnych od reszty budynku.
- Nie ma również możliwości zastosowania systemów oczyszczania powietrza, niezbędne przy realizacji zadań z zakresu nanometrologii, oraz precyzyjnej klimatyzacji o różnych strefach dokładności. Systemy te warunkują możliwą do uzyskania dokładność pomiarów, a wymagają wyprowadzenia części instalacji poza obszar samego budynku, na co w obecnej sytuacji brak jest miejsca i zgody konserwatora zabytków.

Lokalizacja i konstrukcja obecnej siedziby GUM bardzo utrudnia, a czasem uniemożliwia wprowadzenie do niej nowej aparatury pomiarowej o większych rozmiarach (np. maszyny współrzędnościowe). Utrudnione jest również spełnienie kryteriów dotyczących bezpieczeństwa wytwarzania niektórych materiałów odniesienia, przy produkcji których wykorzystywane są szkodliwe dla zdrowia lub wybuchowe substancje chemiczne.

Usytuowanie budynku GUM oraz jego zabytkowy charakter nie pozwalają na osiągnięcie koniecz-

# Potencjał instytucjonalny

nych warunków środowiskowych wymaganych przez coraz nowocześniejszą, precyzyjną aparaturę pomiarową, użytkowaną przez współczesną krajową instytucję metrologiczną.

Główny Urząd Miar, jako projektodawca, posiada niezbędną wiedzę merytoryczną i rzeczową, aby przygotować i przeprowadzić proces projektowy oraz inwestycyjny, a także prowadzić działalność operacyjną nowo utworzonego ośrodka.

GUM dysponuje zapleczem kadrowym, czyli osobami legitymującymi się kwalifikacjami zawodowymi, doświadczeniem i wykształceniem odpowiednim do funkcji, jaka zostanie im powierzona podczas realizacji przedsięwzięcia inwestycyjnego.

***Ze względu na swój interdyscyplinarny charakter, działalność GUM wspiera wszystkie gałęzie gospodarki poprzez umożliwienie dostępu do ujednoczonego, na poziomie światowym, systemu miar. Jednocześnie prace nad systemami pomiarowymi wspierają rozwój nowych technologii i konkurencyjności. Oznacza to, że prace te są zgodne ze wszystkimi Krajowymi Inteligentnymi Specjalizacjami.***



*Inwestycja wpłynie na  
wzmocnienie powiązań między  
szkolnictwem wyższym, sektorem  
badań, systemem innowacji  
i przedsiębiorcami.*

*Budowa nowej przestrzeni  
laboratoryjno-badawczej GUM  
i jego partnerstwo ze światem  
nauki przyczyni się do szybszego  
unowocześnienia krajowego  
przemysłu, zgodnie z założeniami  
„Planu na rzecz Odpowiedzialnego  
Rozwoju” przyjętego przez Radę  
Ministrów 16 lutego 2016 r.*

# # PO CO?

*Kampus, jako ośrodek skupiający wykwalifikowaną i posiadającą dostęp do najnowszych rozwiązań aparaturowych kadrę naukową, będzie kluczowym elementem w tworzonych sieciach współpracy oraz wymiany doświadczeń pomiędzy regionami Unii Europejskiej, w szczególności dotyczących nauki i innowacyjności w sferze badań związanych z pomiarami. Ukierunkowanie środowiska badawczo-rozwojowego na badania związane z opracowywaniem nowoczesnych technologii pomiarowych doprowadzi do aktywnej współpracy instytucji naukowych w zakresie wymiany informacji na temat metod pomiaru i najnowszych technologii teleinformatycznych.*



## Współpraca

Projekt Kampus zakłada budowę we współpracy z Politechniką Świętokrzyską laboratoryjnej bazy badawczo-wdrożeniowej, która pozwoli na efektywne i profesjonalne prowadzenie prac rozwojowo-badawczych, co bezpośrednio wpłynie na intensyfikację współpracy pomiędzy sferą badawczo-naukową a przedsiębiorstwami. Szczegółowym celem projektu jest takie uzupełnienie obecnego potencjału laboratoryjnego GUM, którego efektem będzie stworzenie warunków do współpracy pomiędzy profesjonalną i innowacyjną metrologią laboratoryjną GUM a gospodarką.

Nowe laboratoria metrologiczne usprawnią procesy badawczo-rozwojowe w zakresie ustalania jednolitości miar przy uwzględnieniu wymaganej dokładności pomiarów wielkości fizycznych. Zaplanowany do realizacji projekt również umożliwi dokonanie jakościowej zmiany w funkcjonowaniu jednostek badawczych na rzecz dynamicznej interakcji z przemysłem i nauką. Działalność kampusu laboratoryjnego i jego interakcja z nauką i gospodarką, doprowadzi do aktywnej współpracy instytucji naukowych, związanej z wymianą myśli technologicznej w zakresie innowacyjnych metod pomiaru i rozwoju najnowszych technologii.

## Konkurencyjność polskiej gospodarki

Strategicznym celem zaplanowanej infrastruktury badawczej, rozwojowej i naukowej tworzonego we współpracy z Politechniką Świętokrzyską Kampusu jest wykorzystanie nauki z dziedziny metrologii do podniesienia konkurencyjności polskich firm na rynku europejskim i światowym oraz utworzenie centrum polskiej metrologii, miejsca, w którym spotykać się będą środowiska badawcze, naukowe oraz związane z przemysłem.

Podstawą do realizacji tak określonego celu jest dostosowanie krajowej instytucji metrologicznej do dzisiejszych warunków i wymogów polskiej gospodarki.

## Nowatorski rozwój metrologii krajowej

Wybudowany Kampus wpłynie na rozwój badań naukowych na poziomie krajowym i europejskim. Wyposażenie laboratoriów w nowoczesną infrastrukturę, zminimalizowanie wpływu warunków środowiskowych oraz zakłóceń, zwiększenie możliwości technicznych w stosunku do stanu obecnego bezpośrednio wpłyną na jakość prowadzonych badań naukowych. Jakość ta wyrażona zostanie poprzez wykonywanie pomiarów zaawansowanych i nietypowych oraz przez zapewnienie spójności pomiarowej na światowym poziomie.

Projekt Kampus ma charakter unikalny. Będzie stanowił realne wsparcie Krajowej Instytucji Metrologicznej, stanie się on miejscem, gdzie spotykać się będą środowiska badawcze omawiające problemy naukowe i techniczne, pracujące nad wsparciem nie tylko dla przemysłu czy przedsiębiorstw, ale również instytucji państwowych, takich jak: szkoły, uczelnie, pozostałe instytuty badawcze czy wojsko. W ramach jego struktury nastąpi rozwój narodowej infrastruktury pomiarowej.

Nieoceniony będzie wkład Kampusu we wzrost konkurencyjności polskiego sektora badań naukowych. Laboratoria wyposażone zostaną w nowoczesną infrastrukturę pomiarową zapewniającą spójność pomiarową na najwyższym poziomie. Wzorce wielkości fizycznych powiązane będą z międzynarodowym systemem metrologicznym poprzez udział w porównaniach kluczowych.

Kampus zapewni profesjonalną bazę dydaktyczną dla naukowców z kraju i z zagranicy, za pośrednictwem czego będzie świadczył usługi o najwyższym światowym standardzie. Działalność Kampusu wpłynie na zatrzymanie zjawiska tzw. „drenażu mózgów”. Efekt ten zostanie osiągnięty poprzez organizację licznych szkoleń i płatnych staży zagranicznych, rozwój naukowy (przewody doktorskie we współpracy z ośrodkami naukowymi, publikacje w czasopismach naukowych, udział w konferencjach naukowych krajowych i zagranicznych). Dodatkowo bezpośrednie kontakty z ekspertami międzynarodowymi współpracującymi w ramach Komitetów Technicznych EURAMET i Komitetów Doradczych CIPM, wzmocnią działalność aktywność naszej kadry w europejskich programach badawczych typu EMPIR.

W ramach współpracy z ośrodkami akademickimi z całego kraju nastąpi podniesienie poziomu wykształcenia oraz świadomości znaczenia pomiarów wśród kadry naukowej i studentów. Współpraca kadry naukowej z przedsiębiorcami oraz wzbogacenie rynku pracy w wyposażonych w nowe kompetencje absolwentów sprawi, że projekt sprzyjać będzie kumulowaniu kapitału ludzkiego, który będzie podstawą do stymulowania rozwoju gospodarczego. Zasoby aparaturowe oraz ludzkie Kampusu będą stanowić atrakcyjny wkład dla projektów międzynarodowych, co pozwoli na umiędzynarodowienie działalności naukowo-badawczej Kampusu.

# Rozwój technologii medycznych

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. Rozwój badań i pomiarów w zakresie wskaźników medycznych (tzw. biomarkerów) będzie możliwy dzięki opracowaniu nowych zdolności i wzorców pomiarowych, spójnych z jednostkami SI. Będą one wykorzystywane w punktach diagnostyki laboratoryjnej. W ramach laboratoriów Kampusu będą realizowane prace badawcze umożliwiające:

1. wprowadzanie nowych, nieinwazyjnych, selektywnych metod analitycznych, wykorzystujących techniki chromatograficzne w badaniach ludzkiego oddechu w diagnostyce cukrzycy, chorób nerek czy nowotworowych,
2. utworzenie nowych metod pomiarów masy i siły na poziomie 100 miligramów/mikroniutonów, wykonywanych na aerożelach lub tkankach, umożliwiających precyzyjną kontrolę dawki leku, np. w leczeniu poza szpitalnym,
3. rozwój metod pomiarowych, opartych na nowej generacji wskaźnikach biochemicznych, umożliwiających efektywną analizę biomarkerów w punktach opieki medycznej,
4. połączenie dyscyplin naukowych, takich jak: biologia molekularna i inżynieria umożliwiło projektowanie i tworzenie sztucznych systemów biologicznych, wzorowanych na naturalnych. Przy wykorzystaniu technik modelowania matematycznego stało się osiągalne przewidywanie zachowania tych układów, w tym prognozowanie przebiegu chorób klinicznych oraz programowanie DNA,
5. utworzenie nowych metod pomiarowych, spójnych z jednostkami SI w zakresie badania biomolekuł, wykorzystujących metody spektroskopowe i obrazowania, stosowane do określania zależności struktura-funkcja-aktywność, np. przy projektowaniu biomarkerów (wskaźników, pozwalających na jakościową lub ilościową ocenę stanów chorobowych),
6. diagnostykę obrazową wysokiej rozdzielczości, dostarczającą informacji o składzie chemicznym i strukturalnym komórek oraz tkanek lub lokalizacji zmian chorobowych w organizmie,
7. wprowadzenie materiałów odniesienia do badań onkologicznych,
8. wprowadzenie nowych metod pomiarów w medycynie estetycznej.




# Nanaometrologia, biotechnologia i technologie materiałowe

Działania zaplanowane w laboratoriach będą zorientowane na doskonalenie zdolności polskich firm do adaptacji technologii optycznych, nanotechnologii, biotechnologii czy technologii materiałowych. Wpisują się one w zaawansowane technologie mechatroniczne i nowoczesne technologie materiałowe.

Laboratoria Kampusu umożliwią realizację prac badawczych nad monitorowaniem parametrów klimatu. Efektywne obserwacje zmian klimatu będą wspierane poprzez odpowiednie wzorce i metody pomiarowe, które dzięki powiązaniu z jednostkami układu SI, będą zapewniać poprawność i rzetelność uzyskiwanych wyników pomiarów. Nastąpi wzmocnienie systemów pomiarowych naziemnych i satelitarnych poprzez poprawę jakości transmisji i gromadzenia danych.





W ramach wybudowanych laboratoriów będą dostępne instrumenty wsparcia technicznego i badawczego. Rozwój obejmować będzie także infrastrukturę metrologiczną powiązaną z wzorcami państwowymi lub stanowiącą wzorzec państwowy, nowoczesną sieć informatyczną oraz połączenia światłowodowe z ośrodkami zewnętrznymi.

# JAK?



## Badania

Działania zaplanowane w laboratoriach będą zorientowane na doskonalenie zdolności polskich firm do adaptacji technologii optycznych, nanotechnologii, biotechnologii czy technologii materiałowych.

W laboratoriach zaplanowano realizację badań naukowych, które będą konkurencyjne na poziomie europejskim i światowym. Przykładem takich badań będą prace prowadzone na zegarach optycznych czy wadze Watta. Ponadto będą realizowane projekty, które znajdą zastosowanie w przemyśle, rolnictwie i ochronie środowiska, w szczególności:

1. nanometrologia w odniesieniu do pomiarów wielkości geometrycznych,
2. szeroko rozumiana chemia ze szczególnym naciskiem na materiały odniesienia,
3. metody pomiarów rentgenograficznych,
4. nowe metody pomiarów drgań dla kopalni odkrywkowych,
5. nowe metody pomiarów dla przepływów,
6. systemy nawigacji satelitarnej w nowoczesnym rolnictwie i sadownictwie.

Laboratoria Kampusu umożliwią realizację prac badawczych nad monitorowaniem parametrów klimatu. Efektywne obserwacje zmian klimatu będą wspierane poprzez odpowiednie wzorce i metody pomiarowe, które dzięki powiązaniu z jednostkami układu SI, będą zapewniać poprawność i rzetelność uzyskiwanych wyników pomiarów. Nastąpi wzmocnienie systemów pomiarowych naziemnych i satelitarnych poprzez poprawę jakości transmisji i gromadzenia danych.

Zaplanowano także rozwój wzorców pomiarowych, badanie właściwości materiałów, środowiska i obiektów, rozwój metrologii kwantowej oraz opracowanie nowych i rozwój istniejących technik pomiarowych. Działania te wpłyną na zaspokojenie potrzeb gospodarczych i społecznych kraju oraz wytyczą nowe kierunki rozwoju metrologii. Realizowane będą wspólne projekty badawczo-rozwojowe, organizowane praktyki studenckie i staże, prezentowane będą także badania w ramach przewodów doktorskich.

## Partnerstwo

Uwzględniając strategiczny charakter przedsięwzięcia inwestycyjnego, projekt opierać się będzie o model współpracy partnerskiej (kooperacyjnej), w którym uczestniczyć będzie Główny Urząd Miar wraz z Politechniką Świętokrzyską oraz instytucje i podmioty działające na styku nauki i gospodarki.

Stanowiska pomiarowe i wzorce będą wykorzystywane w wielu projektach wpisujących się w inteligentne specjalizacje, a szczególności w:

1. nanometrologię w odniesieniu do pomiarów wielkości geometrycznych (branża: przemysł),
2. szeroko rozumianą chemię ze szczególnym naciskiem na materiały odniesienia (przemysł),
3. metody pomiarów rentgenograficznych (odlewnie),
4. materiały odniesienia do badań onkologicznych (medycyna),
5. nowe metody pomiarów drgań dla kopalni odkrywkowych (ochrona środowiska),
6. nowe metody pomiarów dla przepływów (ochrona środowiska),
7. systemy nawigacji satelitarnej w nowoczesnym rolnictwie i sadownictwie (rolnictwo),
8. nowe metody pomiarów w medycynie estetycznej (medycyna),
9. badania na potrzeby napędów elektrycznych – ogniwa paliwowe (motoryzacja).

W ramach procesu realizacji projektu Kampus, GUM będzie odpowiedzialny za: określenie funkcji poszczególnych laboratoriów, opracowanie specyfikacji technicznej pomieszczeń laboratoryjnych i określenie standardów wyposażenia poszczególnych pomieszczeń.

W ramach przedsięwzięcia zaplanowano współpracę z instytucjami badawczo-naukowymi oraz z partnerami krajowymi i zagranicznymi.

Projekt przewiduje budowę nowej przestrzeni laboratoryjno-badawczej, polegającej na zlokalizowaniu w Kielcach zespołu obiektów oraz nabycie nowej i rozbudowanie istniejącej aparatury pomiarowo-badawczej na potrzeby budowanego Kampusu GUM. To przedsięwzięcie stanowi kluczowy element dopełniający istniejące zasoby Głównego Urzędu Miar. Zakłada się, że w laboratoriach GUM w Warszawie prowadzona będzie strategia metrologii a wysokowydajne działania badawcze prowadzone będą w nowych laboratoriach w wybudowanym Kampusie.

Notatki:

---



