



Świętokrzyski
Kampus
Laboratoryjny | Głównego
Urzędu
Miar

ŚKLGUM DLA BIZNESU

obejmuje najnowocześniejsze laboratoria wraz z zapleczem konferencyjno-edukacyjnym, warsztatowym i biurowo-usługowym.

Stanowiska pomiarowe w laboratoriach Kampusu będą umożliwiały prowadzenie badań oraz prac B+R w zakresie:



CZASU I CZĘSTOTLIWOŚCI



TERMOMETRII



DŁUGOŚCI



MASY



AKUSTYKI, DRGAŃ
I ULTRADŹWIĘKÓW



LOKALIZACJA

Świętokrzyski Kampus Laboratoryjny
Głównego Urzędu Miar

ul. Wrzosowa 46, 25-211 Kielce
tel. 41 34 24 365; 41 34 24 397

www.gum.gov.pl



Politechnika Świętokrzyska
Kielce University of Technology



METROLOGIA
SZANSA I WYZWANIE PRZYSZŁOŚCI

DOŁĄCZ DO NAS,
*by kreować przyszłość
polskiej gospodarki!*



Projekt pn. „Metrologia – szansa i wyzwanie przyszłości” realizowany w ramach programu Ministra Edukacji i Nauki pn. „Społeczna odpowiedzialność nauki” na podstawie umowy nr SONP/SP/512777/2021 z dnia 07.12.2021 r.

Czy wiesz, że...

Precyzyjne systemy metrologiczne zobowiązują do zapewniania standardów jakości, które ułatwiają wydajne i opłacalne procesy produkcyjne.

W efekcie standardy metrologiczne przyczyniają się do wzrostu eksportu. Firmy korzystające ze standardów dwa razy częściej współpracują z firmami o podobnej wielkości w ramach rynku globalnego.

mają kluczowe znaczenie we wszystkich ogólnoprzemysłowych scenariuszach produkcji

kontrolują sposób wytwarzania produktów

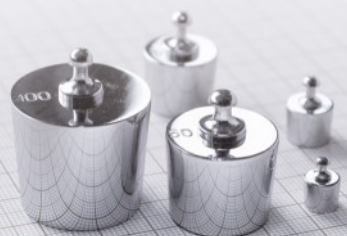
DANE POCHODZĄCE Z NARZĘDZI METROLOGICZNYCH

wpływają na wyniki finansowe

wpływają na powtarzalność produkcji

Standardy metrologiczne jako czynniki wspierające handel:

- redukują techniczne bariery handlowe,
- umożliwiają firmom udział w globalnych łańcuchach dostaw,
- wzmacniają podstawy konkurencji pozacenowej.



Korzyści biznesowe ze stosowania standardów metrologicznych:

- poprawa produktywności i jakości wybranego asortymentu,
- optymalizacja zgodności produktowej z regulacjami,
- budowa rozpoznawalności marki i jej reputacji,
- lepsza kontrola nad kwestiami środowiskowymi,
- wsparcie dla właściwego funkcjonowania łańcuchów dostaw,
- efektywna dystrybucja informacji technicznych,
- skuteczniejsze zarządzanie ryzykiem operacyjnym.

Korzyści dla przedsiębiorcy ze współpracy z nowocześnie wyposażonymi i zorientowanymi na współpracę gospodarczą laboratoriami metrologicznymi:

dostęp do nowoczesnych narzędzi, danych i systemów umożliwiających przyspieszenie prac badawczo-rozwojowych,

potencjał technologiczny umożliwiający powstawanie i wdrażanie rozwiązań innowacyjnych,

możliwość skorzystania z zachęt systemowych i finansowych premiujących firmy angażujące do prac badawczo-rozwojowych oraz do swoich wdrożeń laboratoria metrologiczne.



Najważniejsze akty prawne dotyczące metrologii:

Ustawa z dnia 11 maja 2001 r. - Prawo o miarach (Dz.U. z 2022 r. poz. 2063) wraz ze wszystkimi nowelizacjami i aktami wykonawczymi,

Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. - o systemie oceny zgodności (Dz.U. z 2002 r. nr 166, poz. 1360),

Ustawa z dnia 1 kwietnia 2011 r. - Prawo probiercze (Dz.U. z 2020 r. poz. 1365 oraz z 2022 r. poz. 974).



Świętokrzyski
Kampus
Laboratoryjny | Głównego
Urzędu
Miar

ŚKLGUM DLA BIZNESU

obejmuje najnowocześniejsze laboratoria
wraz z zapleczem konferencyjno-edukacyjnym,
warsztatowym i biurowo-usługowym.

Stanowiska pomiarowe w laboratoriach
Kampusu będą umożliwiały prowadzenie
badań oraz prac B+R w zakresie:



CZASU I CZĘSTOTLIWOŚCI



TERMOMETRII



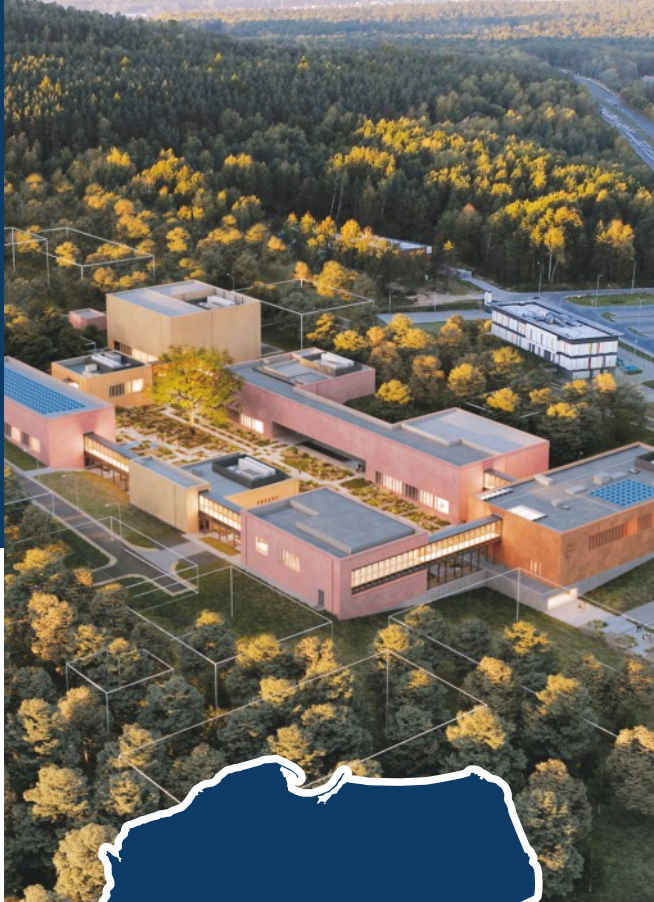
DŁUGOŚCI



MASY



AKUSTYKI, DRGAŃ
I ULTRADŹWIĘKÓW



LOKALIZACJA

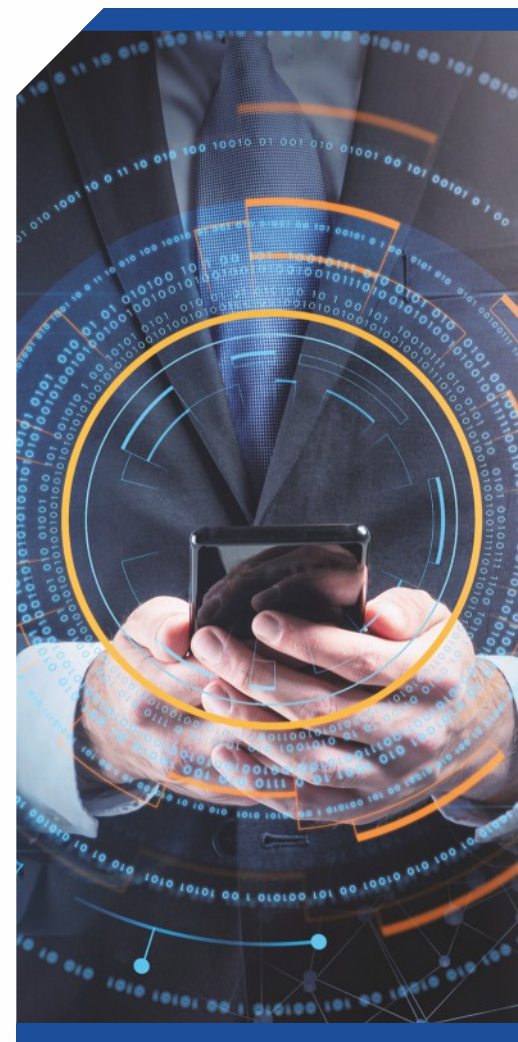
Świętokrzyski Kampus Laboratoryjny
Głównego Urzędu Miar

ul. Wrzosowa 46, 25-211 Kielce
tel. 41 34 24 365; 41 34 24 397

www.gum.gov.pl



Politechnika Świętokrzyska
Kielce University of Technology



SMARTFON

WIELOFUNKCYJNE URZĄDZENIE POMIAROWE

DOŁĄCZ DO NAS,
*by kreować przyszłość
polskiej gospodarki!*



Projekt pn. „Metrologia – szansa i wyzwanie przyszłości” realizowany w ramach programu Ministra Edukacji i Nauki pn. „Społeczna odpowiedzialność nauki” na podstawie umowy nr SONP/SP/512777/2021 z dnia 07.12.2021 r.

Czy wiesz, że...

Aż 75% Polaków posiada smartfon, a największa liczba użytkowników jest w grupie wiekowej do 24 lat.

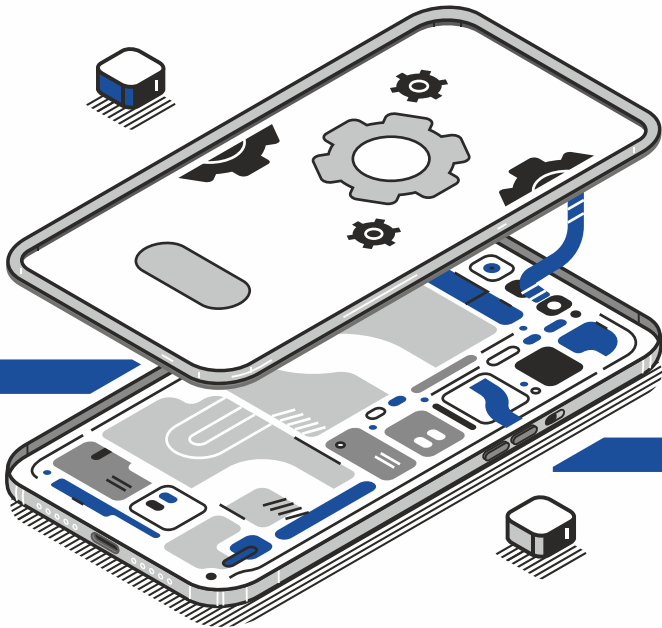
Smartfon, czyli inteligentny telefon, to rodzaj telefonu komórkowego wyposażonego w rozbudowany system operacyjny, połączenie wi-fi oraz dostęp do zaawansowanych gier i aplikacji.

To podręczny komputer, naszpikowany czujnikami i innymi urządzeniami pomiarowymi kompatybilnymi z różnymi aplikacjami.

Pięć godzin dziennie z telefonem

Z najnowszych badań wynika, że korzystamy z telefonów pięć godzin dziennie. To globalna średnia, która jest o 3% wyższa w porównaniu z 2021 rokiem.

W kilku przebadanych krajach (Indonezji, Arabii Saudyjskiej, Singapurze i Korei Południowej) dzienny czas używania smartfonów jest nawet wyższy.



Najczęściej stosowane urządzenia pomiarowe i czujniki w smartfonach:



GPS - nadajnik i odbiornik pozycji, który łączy się z systemem satelitarnym (*Global Positioning System*). Dzięki niemu można korzystać ze smartfona jako nawigacji, może on służyć też do śledzenia trasy treningu lub jazdy rowerem czy do określania wysokości nad poziomem morza.



Akcelerometr - mierzy ruch urządzenia mobilnego w trzech wymiarach. Czujnik pozwala na wykrycie aktualnego położenia telefonu, dzięki czemu przy przekręceniu smartfona obraca ekran w odpowiednią stronę, oraz stabilizuje obraz podczas korzystania z aparatu.



Żyroskop - mierzy położenie smartfona w przestrzeni, co pozwala na oglądanie zdjęć czy filmów w zakresie 360 stopni, oraz współdziała z akcelerometrem przy stabilizacji obrazu.



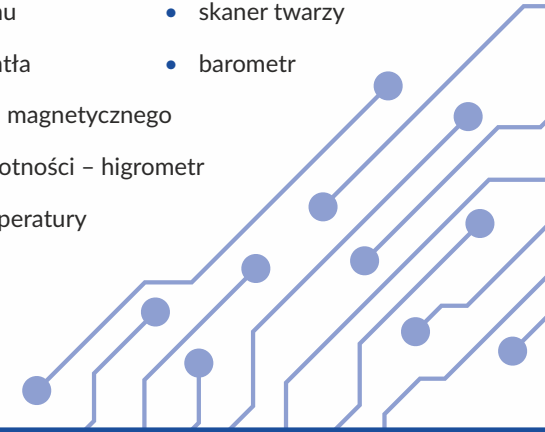
Czujnik Halla - mierzy natężenie pola magnetycznego, co w zestawie z odpowiednim etui sprawia, że smartfon jest w stanie określić moment, w którym etui jest otwarte lub zamknięte. Takie rozwiązanie umożliwia automatyczne wybudzenie się urządzenia tuż po otwarciu etui i zablokowanie po zamknięciu klapki.



Pulsometr - w smartfonach często zintegrowany jest z czujnikiem linii papilarnych. Sensor ten pozwala na zmierzenie naszego pulsu po przyłożeniu do niego końcówki palca. Smartfon odbiera dane z czujnika i zapisuje je w odpowiedniej aplikacji, np. „Zdrowie” lub „S Health”.

Inne mierniki / czujniki w smartfonach:

- czujnik zbliżeniowy
- czujnik linii papilarnych
- czujnik ruchu
- skaner twarzy
- czujnik światła
- barometr
- czujnik pola magnetycznego
- czujnik wilgotności - higrometr
- czujnik temperatury





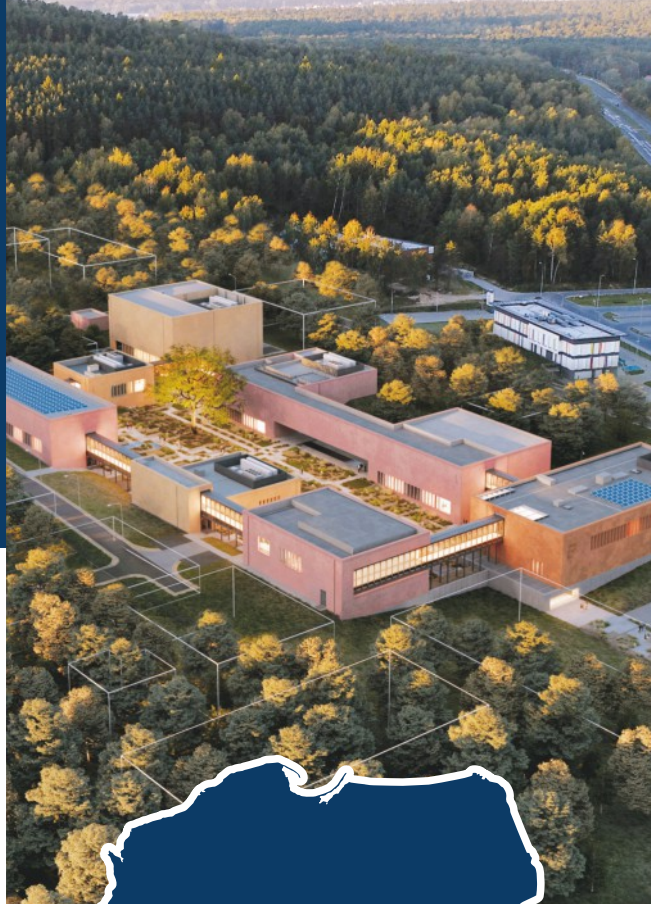
Świętokrzyski
Kampus
Laboratoryjny | Głównego
Urzędu
Miar

ŚKLGUM DLA BIZNESU

obejmuje najnowocześniejsze laboratoria
wraz z zapleczem konferencyjno-edukacyjnym,
warsztatowym i biurowo-usługowym.

Stanowiska pomiarowe w laboratoriach
Kampusu będą umożliwiały prowadzenie
badań oraz prac B+R w zakresie:

-  CZASU I CZĘSTOTLIWOŚCI
-  TERMOMETRII
-  DŁUGOŚCI
-  MASY
-  AKUSTYKI, DRGAŃ
I ULTRADŹWIĘKÓW



LOKALIZACJA

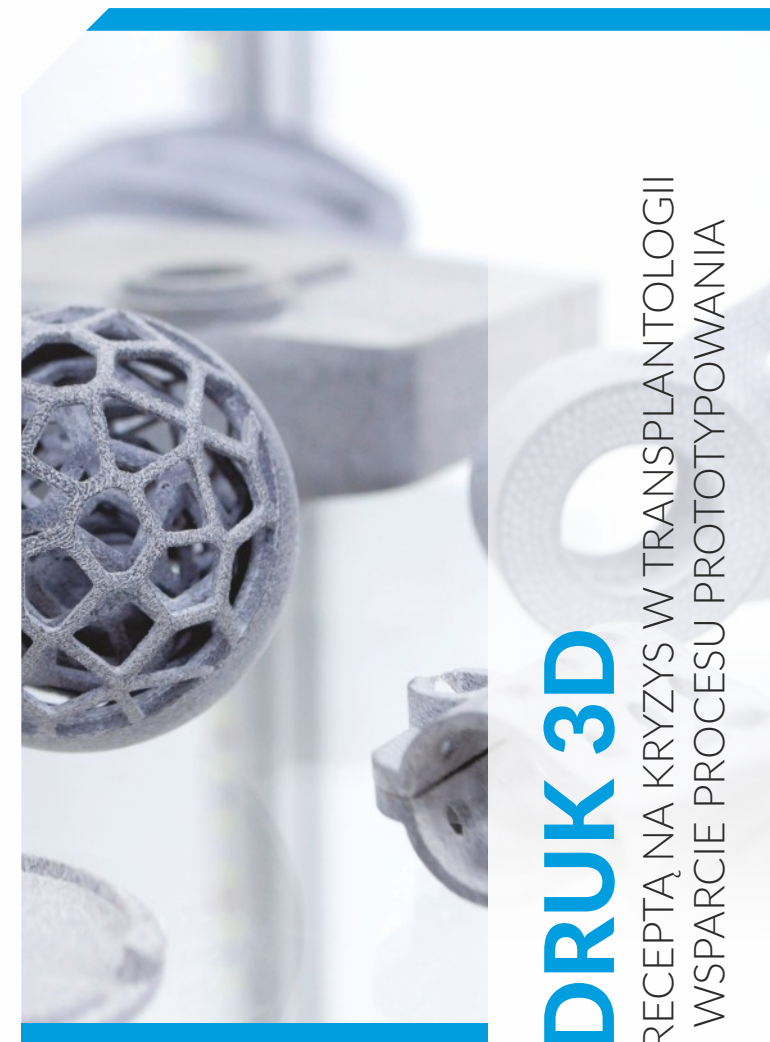
Świętokrzyski Kampus Laboratoryjny
Głównego Urzędu Miar

ul. Wrzosowa 46, 25-211 Kielce
tel. 41 34 24 365; 41 34 24 397

www.gum.gov.pl



Politechnika Świętokrzyska
Kielce University of Technology



DRUK 3D

RECEPTĄ NA KRYZYS W TRANSPLANTOLOGII
I WSPARCIE PROCESU PROTOTYPOWANIA

DOŁĄCZ DO NAS,
*by kreować przyszłość
polskiej gospodarki!*



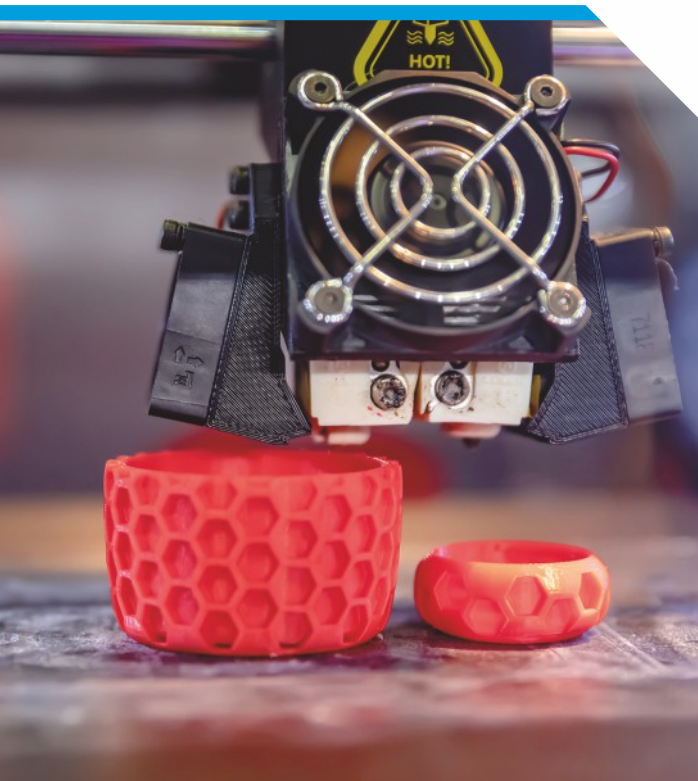
Projekt pn. „Metrologia – szansa i wyzwanie przyszłości” realizowany w ramach programu Ministra Edukacji i Nauki pn. „Społeczna odpowiedzialność nauki” na podstawie umowy nr SONP/SP/512777/2021 z dnia 07.12.2021 r.

Czy wiesz, że...

Fundacja Badań i Rozwoju Nauki od 2017 roku pracuje nad innowacyjnym na skalę światową, projektem 3D bionicznej trzustki – funkcjonalnego narządu zbudowanego z żywych komórek, który zrewolucjonizuje leczenie cukrzycy. Dzięki żywemu organowi, wydrukowanemu w technice biodruku 3D, już wkrótce będzie można przeszczepić człowiekowi żywy organ „szyty na miarę”.

Zaawansowane drukarki 3D

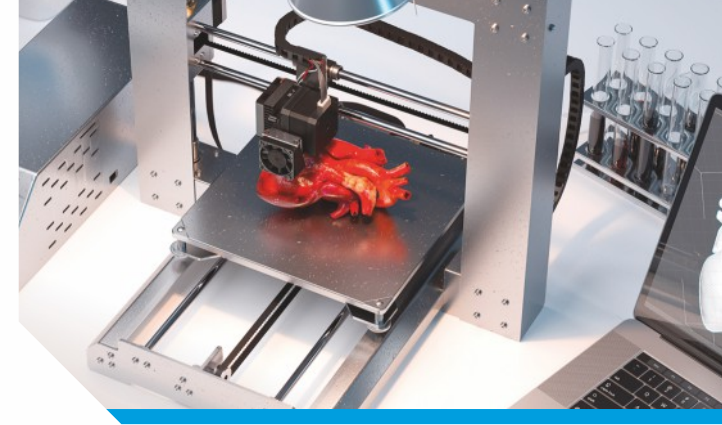
Mogą produkować najróżniejsze elementy z tworzyw sztucznych i metalu, od tych o długości zaledwie kilku centymetrów i wadze 30 gramów, po inne – do długości 2,4 metra, szerokości 1,2 metra i wysokości 1 metra, które mogą ważyć nawet 15 kilogramów.



Skanowanie i druk 3D są coraz częściej wykorzystywane w:

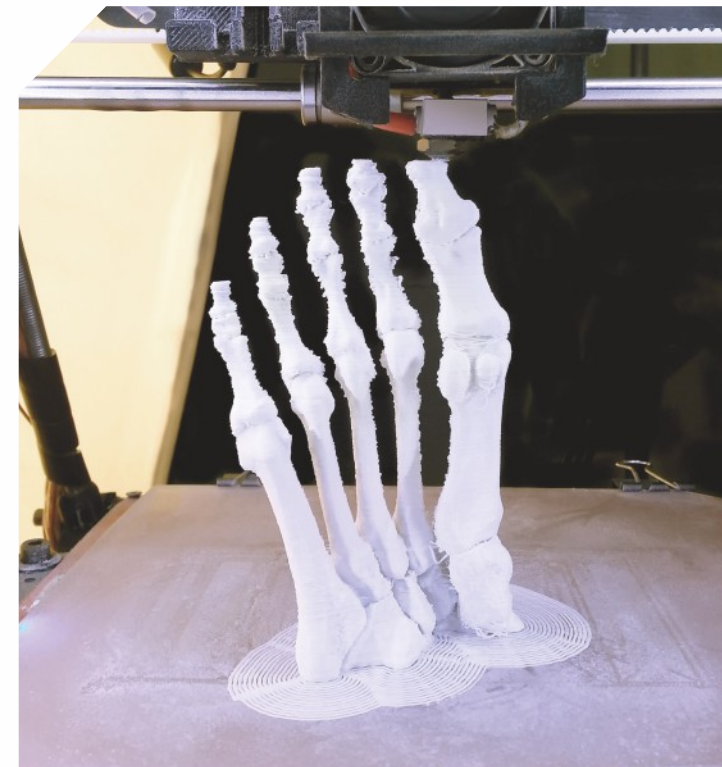
- ▶ **Transplantologii** – obecnie technologie biodruku 3D umożliwiają prace nad nerkami, kośćmi, a nawet uszami z drukarki. Na pierwszy rzut oka takie drukowane organy wyglądają nienaturalnie, ale ciągły rozwój branży może wkrótce spowodować, że nie będzie możliwości rozróżnienia, czy dany organ został wydrukowany;
- ▶ **Ortotyce i protetyce** – skracają czas projektowania i produkcji zaopatrzenia ortopedycznego oraz znacznie obniżają koszty wytworzenia. Wykonanie indywidualnych ortez, wkładek czy protez opiera się na obrazowaniu medycznym lub danych ze skanowania 3D, jednocześnie eliminując potrzebę wykonywania odlewów gipsowych;
- ▶ **Skanowaniu ludzkiego ciała** – wykorzystanie skanera 3D wraz z odpowiednim oprogramowaniem pozwala uzyskać dokładny skan ludzkiego ciała wraz z teksturą oraz stworzyć w pełni funkcjonalny model 3D;
- ▶ **Produkcji samochodów** – w zakładowych laboratoriach druku 3D pracują specjalne zespoły, które tworzą katalogi nawet do 5 tysięcy drukowanych części;
- ▶ **Produkcji odzieży** – projektanci wykorzystują druk 3D do produkcji i tworzenia wygodnych ubrań, które można dostosować do indywidualnych potrzeb. Produkty wymagają mniejszej ilości materiałów i ekspansywnych procesów produkcyjnych;
- ▶ **Archeologii i muzealnictwie dla ochrony kultury** – technologie 3D zapewniają bowiem kuratorom wystaw, badaczom i archeologom nowe narzędzia do fotografowania. Dzięki skanowaniu i drukowi 3D archeolodzy mogą zbadać, odtworzyć lub zarchiwizować obiekty, artefakty lub dzieła sztuki ze znacznie większą ilością szczegółów niż tradycyjne obrazy 2D.

Zaletą druku 3D w zakresie zrównoważonego rozwoju jest to, że wszelkiego rodzaju części (modele, prototypy, narzędzia, formy czy produkty końcowe) są wytwarzane przez dodawanie materiału, zamiast odejmowania go, co **nie generuje odpadów**.



Druk 3D wymaga znacznie mniej materiału, a rozdrobniony granulaty może być ponownie wykorzystany.

Zespoły ds. produkcji i materiałów pracują nad pilotażowym projektem recyklingu granulatu przeznaczonego do druku 3D.





Świętokrzyski
Kampus
Laboratoryjny | Głównego
Urzędu
Miar

ŚKLGUM DLA BIZNESU

obejmuje najnowocześniejsze laboratoria wraz z zapleczem konferencyjno-edukacyjnym, warsztatowym i biurowo-usługowym.

Stanowiska pomiarowe w laboratoriach Kampusu będą umożliwiały prowadzenie badań oraz prac B+R w zakresie:



CZASU I CZĘSTOTLIWOŚCI



TERMOMETRII



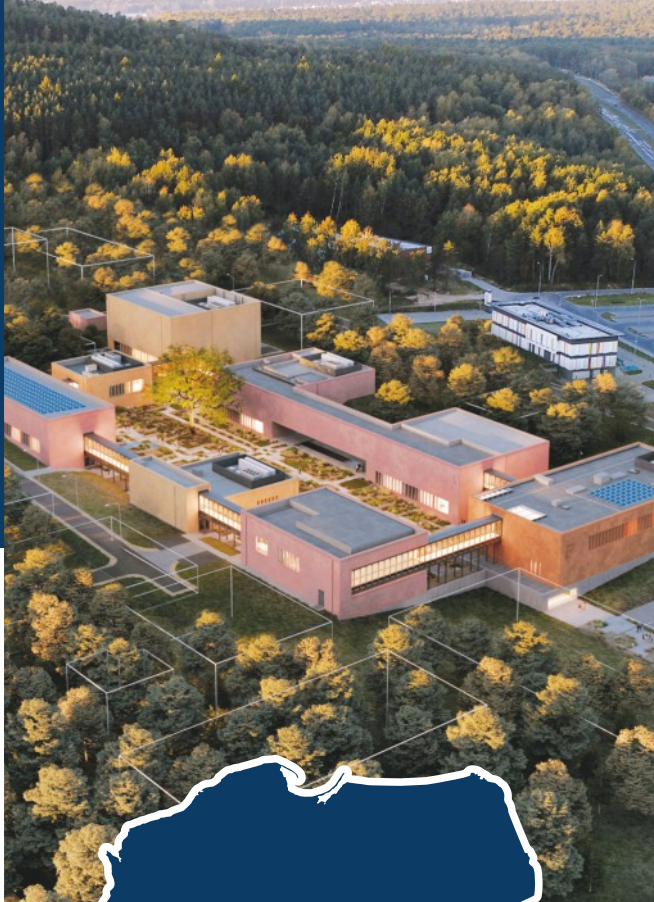
DŁUGOŚCI



MASY



AKUSTYKI, DRGAŃ
I ULTRADŹWIĘKÓW



LOKALIZACJA

Świętokrzyski Kampus Laboratoryjny
Głównego Urzędu Miar

ul. Wrzosowa 46, 25-211 Kielce
tel. 41 34 24 365; 41 34 24 397

www.gum.gov.pl



Politechnika Świętokrzyska
Kielce University of Technology



AUTOMATYZACJA

PROCESÓW PRODUKCYJNYCH Z WYKORZYSTANIEM
SZTUCZNEJ INTELIGENCJI, A METROLOGIA

DOŁĄCZ DO NAS,
*by kreować przyszłość
polskiej gospodarki!*



Projekt pn. „Metrologia – szansa i wyzwanie przyszłości” realizowany w ramach programu Ministra Edukacji i Nauki pn. „Społeczna odpowiedzialność nauki” na podstawie umowy nr SONP/SP/512777/2021 z dnia 07.12.2021 r.

Czy wiesz, że...

Wdrażanie rozwiązań transformacji cyfrowej i automatyzacji w przedsiębiorstwach nie tylko poprawia jakość produkcji, ale ma pozytywny wpływ na bezpieczeństwo i optymalizację wszystkich procesów, a także szybkie reagowanie na pojawiające się przeszkody.

Automatyka przemysłowa jest wspierana przez wiele rozwiązań z obszaru Przemysłu 4.0. Jest to dziedzina, która odpowiada za monitorowanie i sterowanie pracą wszelkiego rodzaju maszyn, a udział człowieka staje się mocno ograniczony lub nawet zbędny.

Budowanie systemu sztucznej inteligencji odbywa się poprzez tzw. nauczanie maszynowe, czyli wyciąganie wniosków z wcześniejszych doświadczeń przez maszynę, poprzez zastosowanie różnych sekwencji algorytmów wyszukujących związki między zmiennymi i przetwarzających dane w podobny sposób, co ludzki mózg.

Zastosowanie i wdrażanie sztucznej inteligencji w przemyśle odgrywa bardzo ważną rolę ze względu na kontrolę jakości procesów, które generują dużą ilość danych. Do analizy i poprawy procesów wykorzystywane są specjalistyczne czujniki, które wraz z odpowiednimi algorytmami pomagają przewidywać problemy, zanim się pojawią.

Sztuczna inteligencja ma ogromną szansę zrewolucjonizować i zoptymalizować produkcję!



Sztuczna inteligencja wykorzystywana jest między innymi do:

- ▶ **Projektowania materiałów i cząstek** – dzięki sztucznej inteligencji możemy modelować różnego rodzaju struktury, prototypować związki chemiczne, które mogą stanowić potencjalnie nowe leki, czy też odkrywać nowe stopy metali;
- ▶ **Rozpoznawania defektów i anomalii** – sztuczna inteligencja analizuje poszczególne procesy, dzięki czemu jest w stanie alarmować nas o zbliżającym się problemie;
- ▶ **Konserwacji predykcyjnej** – celem jest przewidywanie awarii i alarmowanie o niej pracowników. Dzięki temu system działa bez niepotrzebnych przerw, a cały proces naprawy może odbywać się bez strat;
- ▶ **Zarządzania zapasami** – dzięki kontrolowaniu stanu magazynów sztuczna inteligencja może przewidywać braki zasobów, zanim te się pojawią;
- ▶ **Optymalizacji łańcucha dostaw** – sztuczna inteligencja może kontrolować zarówno stan zapasów, jak i zużycie energii oraz surowców. Dzięki ciągłemu zbieraniu informacji i analizie danych sztuczna inteligencja wspiera mechanizm podejmowania decyzji przez przedsiębiorców, którzy mają na celu optymalizację wszystkich procesów.

Od jednego czujnika do zautomatyzowanego systemu

Dane z czujników generowane w instalacjach produkcyjnych mogą być z łatwością odczytywane i przetwarzane. Na rynku dostępnych jest coraz więcej rozwiązań IIoT (Przemysłowy Internet Rzeczy) z wbudowanymi elementami sztucznej inteligencji.

Automatyzacja pracy i łączność nowej generacji umożliwiają transformację gospodarki i przedsiębiorstw w kierunku Przemysłu 4.0.

Dla przedsiębiorcy Przemysł 4.0 oznacza

kalibrację urządzeń pomiarowych bezpośrednio w przedsiębiorstwie

bieżące testowanie maszyn pod kątem precyzji pracy

poprawę ustawień/zaprogramowania poszczególnych maszyn

ograniczenie ryzyka produkcyjnego

ograniczenie uzależnienia od współpracy z podmiotami trzecimi

oszczędności finansowe





Świętokrzyski
Kampus
Laboratoryjny | Głównego
Urzędu
Miar

ŚKLGUM DLA BIZNESU

obejmuje najnowocześniejsze laboratoria
wraz z zapleczem konferencyjno-edukacyjnym,
warsztatowym i biurowo-usługowym.

Stanowiska pomiarowe w laboratoriach
Kampusu będą umożliwiały prowadzenie
badań oraz prac B+R w zakresie:



CZASU I CZĘSTOTLIWOŚCI



TERMOMETRII



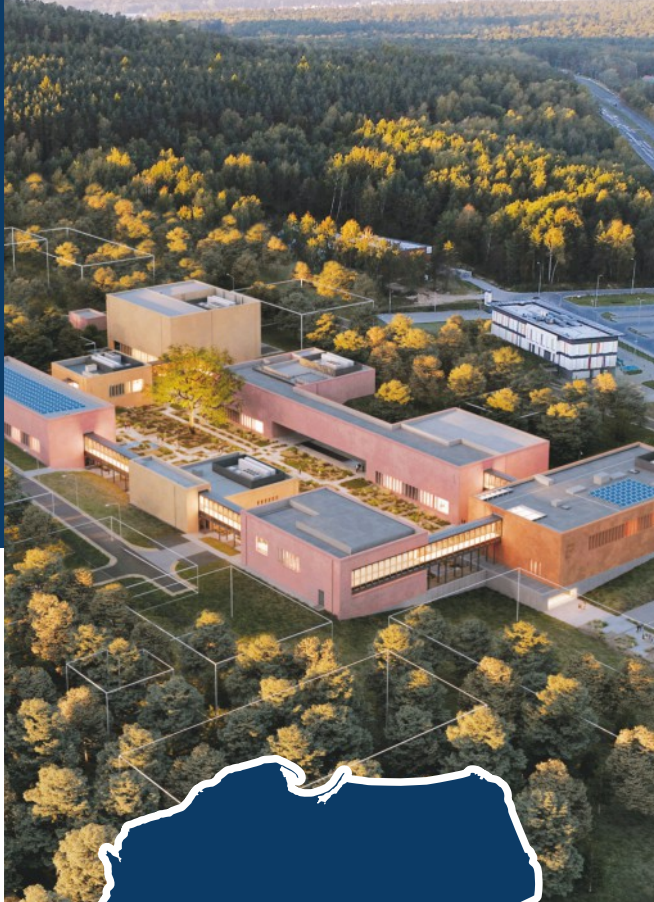
DŁUGOŚCI



MASY



AKUSTYKI, DRGAŃ
I ULTRADŹWIĘKÓW



LOKALIZACJA

Świętokrzyski Kampus Laboratoryjny
Głównego Urzędu Miar

ul. Wrzosowa 46, 25-211 Kielce
tel. 41 34 24 365; 41 34 24 397

www.gum.gov.pl



Politechnika Świętokrzyska
Kielce University of Technology



DRON

NIEZASTĄPIONY ASYSTENT
W ŚWIECIE POMIARÓW I ROZPOZNAWANIA

DOŁĄCZ DO NAS,
*by kreować przyszłość
polskiej gospodarki!*



Projekt pn. „Metrologia – szansa i wyzwanie przyszłości” realizowany w ramach programu Ministra Edukacji i Nauki pn. „Społeczna odpowiedzialność nauki” na podstawie umowy nr SONP/SP/512777/2021 z dnia 07.12.2021 r.








Czy wiesz, że...

Historia bezałogowych statków powietrznych związana jest nierozdzielnie z rozwojem lotnictwa. Pierwsze bezałogowe statki powstawały już na początku XX wieku, ale prawdziwa „dronowa rewolucja” zaczęła się około 10 lat temu.

Wykorzystywanie dronów daje pewność wykonania precyzyjnych i specjalistycznych pomiarów, obliczeń oraz analiz, a ich szerokie możliwości pozwalają na zbieranie wysokiej jakości danych z trudno dostępnych obszarów, przy relatywnie niższych kosztach i krótszym czasie.

Najnowocześniejsze drony wyposażone są w czujniki i kamery, które wysyłają szybkie impulsy laserowe i rejestrują odbicia, następnie wykorzystują te dane do mapowania obszaru z dużą precyzją i dokładnością, wykrywając szczegóły, które byłyby niewidoczne przy użyciu mniej zaawansowanych metod. Pozyskane dane tworzą chmurę punktów odbitych od powierzchni rozmaitych obiektów na Ziemi.

Dzięki pracy metrologów nad udoskonalaniem technik pomiarowych bezałogowe statki wykorzystuje się w coraz to nowszych dziedzinach, między innymi w:

-  **Geodezji i kartografii** – dokładne, precyzyjne pomiary ziemi, opracowanie map;
-  **Drogownictwie, budownictwie** – inwentaryzacja dużych obiektów, określanie powierzchni kubatur;
-  **Odnawialnych źródeł energii, energetyce** – inwentaryzacje terenu wokół sieci energetycznej, kontrole stanu sieci energetycznej oraz jej uszkodzeń i wydajności;
-  **Rolnictwie** – monitorowanie stanu upraw w rolnictwie wielkopowierzchniowym;
-  **Bezpieczeństwie publicznym** – policja, straż pożarna oraz służby celne stosują drony np. do określania zasięgu pożaru, analizy zdarzeń drogowych, wykrywania przestępczości, wykroczeń drogowych;
-  **Prewencji antyśmogowej;**
-  **Obronności.**





Świętokrzyski
Kampus
Laboratoryjny | Głównego
Urzędu
Miar

ŚKLGUM DLA BIZNESU

obejmuje najnowocześniejsze laboratoria wraz z zapleczem konferencyjno-edukacyjnym, warsztatowym i biurowo-usługowym.

Stanowiska pomiarowe w laboratoriach Kampusu będą umożliwiały prowadzenie badań oraz prac B+R w zakresie:



CZASU I CZĘSTOTLIWOŚCI



TERMOMETRII



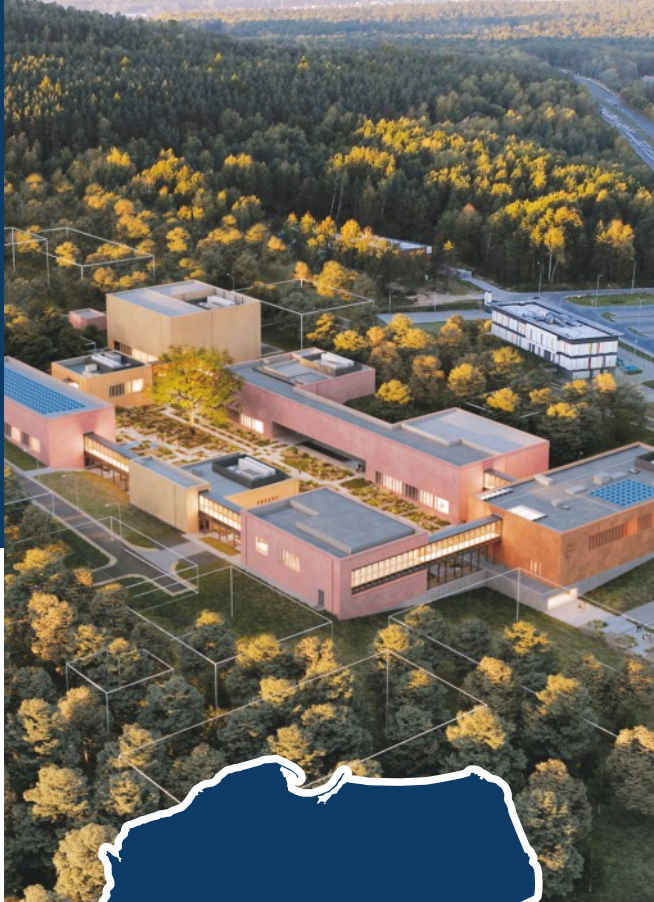
DŁUGOŚCI



MASY



AKUSTYKI, DRGAŃ
I ULTRADŹWIĘKÓW



LOKALIZACJA

Świętokrzyski Kampus Laboratoryjny
Głównego Urzędu Miar

ul. Wrzosowa 46, 25-211 Kielce
tel. 41 34 24 365; 41 34 24 397

www.gum.gov.pl



Politechnika Świętokrzyska
Kielce University of Technology



NANOMATERIAŁY

POWŁOKI OCHRONNE „SZYTE NA MIARĘ”

DOŁĄCZ DO NAS,
*by kreować przyszłość
polskiej gospodarki!*



Projekt pn. „Metrologia – szansa i wyzwanie przyszłości” realizowany w ramach programu Ministra Edukacji i Nauki pn. „Społeczna odpowiedzialność nauki” na podstawie umowy nr SONP/SP/512777/2021 z dnia 07.12.2021 r.

Czy wiesz, że...

Nanotechnologia jest nauką, która zajmuje się tworzeniem określonych struktur na poziomie nano-metrycznym, czyli poziomie atomów i cząsteczek.

Nanocząsteczki to materiały, których rozmiary mierzone są w nanometrach, czyli miliardowych częściach metra. Umowną skalą nano jest granica 100 nanometrów.

Dla porównania średnica włosa ludzkiego zazwyczaj jest 1000-krotnie większa, niż pojedynczej nanocząsteczki. Ich kształty i rozmiary mogą być bardzo różne, mogą występować jako kulki, pręciki czy sześciiany.

Materiały o rozmiarach nanometrycznych obecnie wykorzystywane są w wielu dziedzinach życia, np. w medycynie i farmacji, przemyśle elektronicznym, włókienniczym, spożywczym, rolnictwie, motoryzacji, budownictwie.

W budownictwie nanotechnologie wykorzystywane są do hydrofobizacji wszelkich powierzchni betonowych, prefabrykatów, kostek brukowych, kostek granitowych, tynków, kamieni naturalnych, cegły, dachów ceramicznych i szkła.

Nanocząsteczki mogą być wykorzystywane do efektywnej dystrybucji leków do chorych komórek, np. nowotworowych. Mogą także służyć diagnozowaniu groźnych zakrzepów, które często nie dają o sobie znać, aż do momentu, gdy rozpadną się w organizmie.

W związku z unikatowymi właściwościami bioaktywnymi cząstek nanokompozytowych, jako docelowe zastosowanie w przemyśle wybrano samosterylizujące powłoki ochronne. Takie powłoki można stosować w obiektach ochrony zdrowia, centrach handlowych i rozrywkowych, edukacyjnych, hotelach, restauracjach - wszędzie tam, gdzie gromadzi się duża liczba osób, stanowiąc zagrożenie epidemiologiczne.

W efekcie uzyskania trwałego układu nanokompozytowego otrzymuje się unikatowe właściwości bioaktywne, tj. korzystne zniwelowanie cytotoksykologicznych i ekotoksykologicznych właściwości, przy zachowaniu wysokiej skuteczności biobójczej opartej na mechanizmie jonowym, przy znaczącej redukcji kosztów.

Otrzymywane nanoproducty, które można nazwać „szytymi na miarę”, posiadają unikatowe cechy funkcjonalne.

Proces wytwarzania nanomateriałów charakteryzuje wysoka innowacyjność. Przemawiają za tym: prosta koncepcja, elastyczność produkcji oraz praktycznie nieograniczona kombinacja możliwych składów chemicznych wytwarzanych nanoproductów.






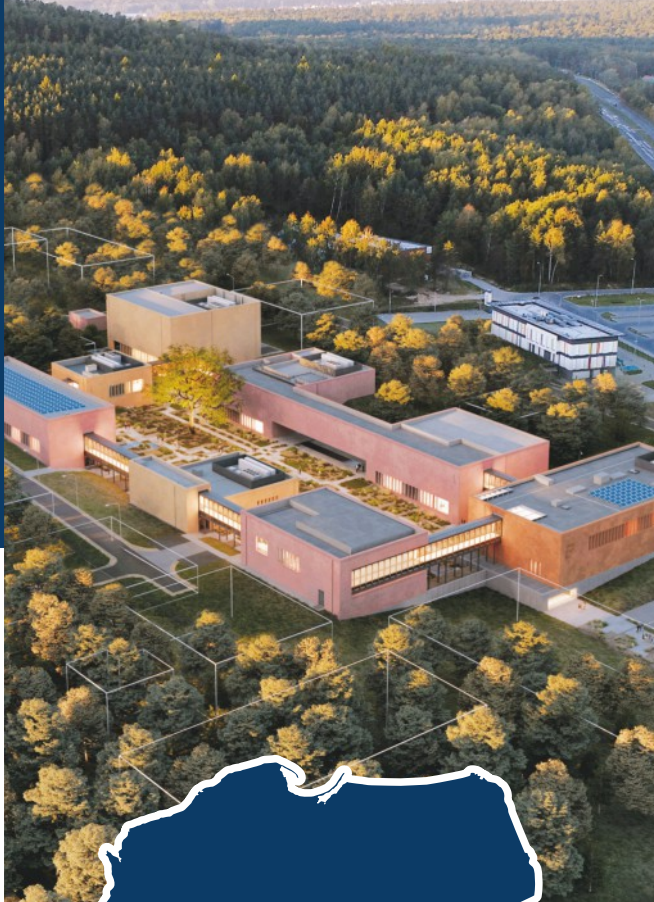
Świętokrzyski
Kampus
Laboratoryjny | Głównego
Urzędu
Miar

ŚKLGUM DLA BIZNESU

obejmuje najnowocześniejsze laboratoria wraz z zapleczem konferencyjno-edukacyjnym, warsztatowym i biurowo-usługowym.

Stanowiska pomiarowe w laboratoriach Kampusu będą umożliwiały prowadzenie badań oraz prac B+R w zakresie:

-  CZASU I CZĘSTOTLIWOŚCI
-  TERMOMETRII
-  DŁUGOŚCI
-  MASY
-  AKUSTYKI, DRGAŃ I ULTRADŹWIĘKÓW



LOKALIZACJA

Świętokrzyski Kampus Laboratoryjny
Głównego Urzędu Miar

ul. Wrzosowa 46, 25-211 Kielce
tel. 41 34 24 365; 41 34 24 397

www.gum.gov.pl



Politechnika Świętokrzyska
Kielce University of Technology



WIDZIEĆ W NOCY

NOWOCZESNE SYSTEMY POMIAROWE

DOŁĄCZ DO NAS,
*by kreować przyszłość
polskiej gospodarki!*



Projekt pn. „Metrologia – szansa i wyzwanie przyszłości” realizowany w ramach programu Ministra Edukacji i Nauki pn. „Społeczna odpowiedzialność nauki” na podstawie umowy nr SONP/SP/512777/2021 z dnia 07.12.2021 r.

Czy wiesz, że...

Noktowizor został wynaleziony przez szkockiego inżyniera Johna Logie Bairda w 1926 roku.

Do dalszego rozwoju noktowizora przyczyniły się prace Władimira K. Zworykina (1933) nad lampą telewizyjną. To on zbudował pierwszy elektrooptyczny przetwornik obrazu.

Noktowizory to zaawansowane urządzenia, dzięki którym możliwe jest prowadzenie obserwacji otoczenia w warunkach nocnych lub przy szczątkowym oświetleniu. Są przydatne wszędzie tam, gdzie ilość światła jest niewystarczająca, np. w zamkniętych pomieszczeniach, gdzie nie dociera światło słoneczne i nie występuje oświetlenie sztuczne.

Najnowsza generacja noktowizorów zaprezentowana w 2022 roku w Stanach Zjednoczonych, oprócz podstawowych funkcji, wyposażona jest w łączność bezprzewodową, rozszerzoną rzeczywistość, która pozwala na szybszą identyfikację celu.

Zielony obraz w noktowizorze

Cechą charakterystyczną koloru zielonego jest fakt, że posiada on najwięcej odcieni ze wszystkich barw światła. Umożliwia to rozpoznanie obiektów niewiele różniących się od siebie, różnie kontrast i łatwiej jest dostrzec szczegóły. Dodatkowym atutem koloru zielonego jest jego znikome oddziaływanie na wzrok, dzięki czemu możliwa jest długotrwała obserwacja bez zmęczenia oczu.

Ciągły rozwój elektrooptyki powoduje tym samym potrzebę modernizowania sprzętu przez wojskowych metrologów. Analiza potrzeb w zakresie kontroli metrologicznej wojskowego sprzętu optoelektronicznego skupia się na kalibracji i sprawdzaniu sprzętu, a także na zwiększaniu dokładności metod i środków w szerokim zakresie pomiarowym.

Noktowizory coraz częściej stosowane są poza wojskiem. Doskonale sprawdzają się podczas obserwacji przyrody, w myślistwie, monitoringu oraz jako ułatwienie dla kierowców. Wraz z rozwojem technologii i miniaturyzacją rozwiązań, w sprzedaży dostępnych jest coraz więcej urządzeń, pozwalających widzieć w nocy.



Generacje noktowizorów

Noktowizor pierwszej generacji

przy bezksiężycowym, gwiazdzistym niebie pozwala zobaczyć człowieka z odległości 100 metrów, a przy podświetleniu podczerwienią do 200 metrów.

Noktowizory nowej generacji (II i III)

mają wbudowane wzmacniacze o dużej czułości i rozdzielczości obrazu. Bez podświetlenia na podczerwień noktowizory tych generacji działają nawet w odległości 250-500 metrów.

Współczesne noktowizory

to dojrzała technologia pozwalająca na pełne zachowanie świadomości sytuacyjnej w prawie całkowitych ciemnościach. Miniaturyzacja oraz jakość wzmacnianego obrazu pozwalają na skuteczne wykorzystanie nawet modeli cywilnych do polowania i obserwacji. Wzmocniony promieniowaniem podczerwonym pozwala na uzyskanie szczegółowego obrazu o wysokiej rozdzielczości w promieniu kilkudziesięciu, a nawet kilkuset metrów.





Świętokrzyski
Kampus
Laboratoryjny | Głównego
Urzędu
Miar

ŚKLGUM DLA BIZNESU

obejmuje najnowocześniejsze laboratoria wraz z zapleczem konferencyjno-edukacyjnym, warsztatowym i biurowo-usługowym.

Stanowiska pomiarowe w laboratoriach Kampusu będą umożliwiały prowadzenie badań oraz prac B+R w zakresie:



CZASU I CZĘSTOTLIWOŚCI



TERMOMETRII



DŁUGOŚCI



MASY



AKUSTYKI, DRGAŃ
I ULTRADŹWIĘKÓW



LOKALIZACJA

Świętokrzyski Kampus Laboratoryjny
Głównego Urzędu Miar

ul. Wrzosowa 46, 25-211 Kielce
tel. 41 34 24 365; 41 34 24 397

www.gum.gov.pl



Politechnika Świętokrzyska
Kielce University of Technology



TECHNOLOGIA KOMPUTEROWA

NAJSZYBCIEJ ROZWIJAJĄCA SIĘ DZIEDZINA
METROLOGII I BADAŃ NIENISZCZĄCYCH

DOŁĄCZ DO NAS,
*by kreować przyszłość
polskiej gospodarki!*



Projekt pn. „Metrologia – szansa i wyzwanie przyszłości” realizowany w ramach programu Ministra Edukacji i Nauki pn. „Społeczna odpowiedzialność nauki” na podstawie umowy nr SONP/SP/512777/2021 z dnia 07.12.2021 r.

Czy wiesz, że...

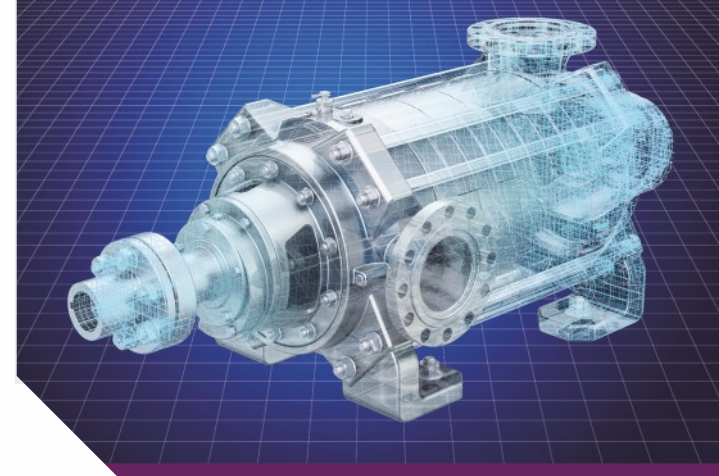
Rentgenowska tomografia komputerowa to badanie radiologiczne materiałów, wyrobów i urządzeń metodą nieniszczącą, odznaczającą się wśród innych niezwykle dużą rozdzielczością.

Dzięki swoim unikatowym możliwościom tomografia komputerowa znalazła zastosowanie w wielu aplikacjach przemysłowych. Technikę tę, zanim po raz pierwszy została wykorzystana w przemyśle, początkowo stosowano głównie w medycynie.

W przemyśle wykorzystywana jest w branżach: metalowej, odlewniczej, zbrojeniowej, samochodowej lotniczej, kosmicznej, tworzyw sztucznych.

Tomografia komputerowa odgrywa coraz ważniejszą rolę w metrologii. Do niedawna kontrola jakości ograniczała się do pomiarów stykowych i optycznych.

Obecnie możliwości badawcze tomografii to głównie analizowanie struktury materiałowej wykonania obiektu, wykrywania nieciągłości, pęknięć czy rozwarstwień.



Dzięki tomografii komputerowej mamy również:

- możliwość badania oraz pomiarów wyrobów i urządzeń o bardzo dużych gabarytach, aż po próbki biologiczne;
- nieporównywalną z niczym dokładność, możliwość jednoczesnego pomiaru wymiarów wewnętrznych i zewnętrznych, z jednoczesnym wglądem w czwarty wymiar, jakim jest gęstość;
- możliwość uzyskania przekrojów badanych materiałów;
- możliwość dokładnego analizowania struktury materiałów specjalnych.

Tomografia komputerowa to korzyść dla przemysłu w postaci:

- wiarygodnego wizualizowania struktur wewnętrznych materiałów, wyrobów i urządzeń,
- natychmiastowej oceny precyzji wykonania danego obiektu,
- przeprowadzenia szybkich i precyzyjnych analiz, raportów,
- ułatwienia określenia sposobu korekty stwierdzonych błędów,
- tworzenia animacji, modeli i prototypów pozbawionych wad swoich pierwowzorów.



Świętokrzyski
Kampus
Laboratoryjny | Głównego
Urzędu
Miar

ŚKLGUM DLA BIZNESU

obejmuje najnowocześniejsze laboratoria
wraz z zapleczem konferencyjno-edukacyjnym,
warsztatowym i biurowo-usługowym.

Stanowiska pomiarowe w laboratoriach
Kampusu będą umożliwiały prowadzenie
badań oraz prac B+R w zakresie:



CZASU I CZĘSTOTLIWOŚCI



TERMOMETRII



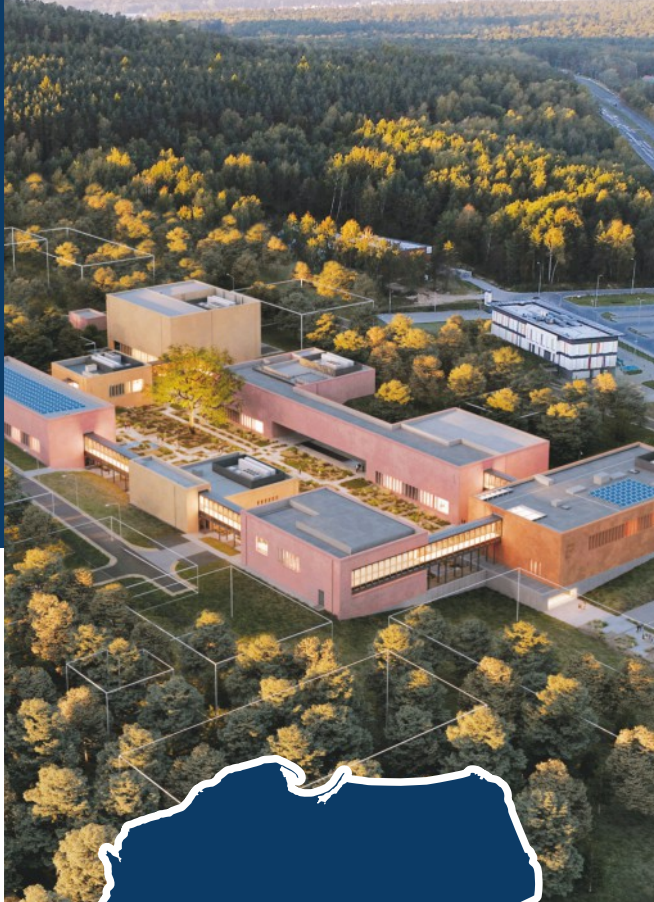
DŁUGOŚCI



MASY



AKUSTYKI, DRGAŃ
I ULTRADŹWIĘKÓW



LOKALIZACJA

Świętokrzyski Kampus Laboratoryjny
Głównego Urzędu Miar

ul. Wrzosowa 46, 25-211 Kielce
tel. 41 34 24 365; 41 34 24 397

www.gum.gov.pl



Politechnika Świętokrzyska
Kielce University of Technology



DYNAMICZNE WAŻENIE POJAZDÓW

METROLOGIA W ROZWOJU
TRANSPORTU DROGOWEGO

DOŁĄCZ DO NAS,
*by kreować przyszłość
polskiej gospodarki!*



Projekt pn. „Metrologia – szansa i wyzwanie przyszłości” realizowany w ramach programu Ministra Edukacji i Nauki pn. „Społeczna odpowiedzialność nauki” na podstawie umowy nr SONP/SP/512777/2021 z dnia 07.12.2021 r.

Czy wiesz, że...

Co trzecia ciężarówka poruszająca się po drogach jest przeciążona. Przejazd jednego samochodu ciężarowego o nacisku 20 ton na oś zużywa nawierzchnię w takim samym stopniu, co przejazd 2,5 miliona samochodów osobowych.

Najnowsze systemy Weigh-In-Motion (WIM) dają dokładność ważenia dynamicznego pojazdu do 97%. Mogą dokładnie uchwycić pojazdy obciążone nawet do 60000 kg.

Nad poprawą jakości przekazywanych danych w systemach WIM czy elektronicznych poborach opłat pracują metrologicy z ośrodków badawczych w Polsce i na świecie. Dzięki ich pracy możemy szybciej i bezpieczniej dotrzeć do celu.

Systemy WIM

Rozwój transportu drogowego zarówno osób, jak i towarów w ostatnim dziesięcioleciu spowodował konieczność wprowadzenia na stałe efektywnej kontroli masy pojazdów poruszających się po drogach.

Wylimowanie pojazdów przeciążonych znacznie zwiększa bezpieczeństwo w ruchu drogowym oraz ogranicza tempo procesu niszczenia infrastruktury drogowej.

Dynamiczne wagi pojazdów (WIM)

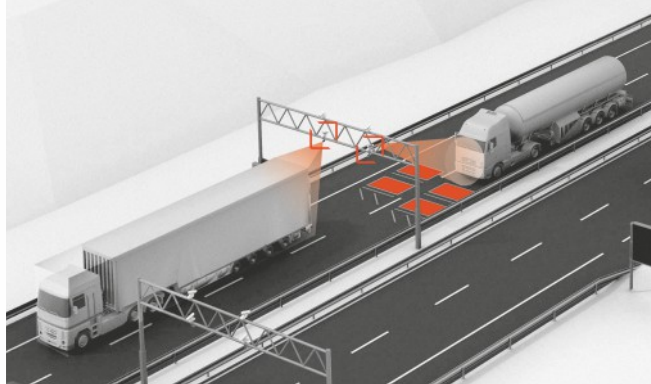
umożliwiają pomiar nacisków osi oraz masy całkowitej pojazdów bez konieczności ich zatrzymywania. Czujniki pomiarowe takich systemów są montowane w nawierzchni drogi w taki sposób, że kierowca nie jest świadomy odbywającej się kontroli. Dzięki systemowi WIM pomiarowi podlega każdy pojazd poruszający się daną drogą, a rozwiązanie takie zapewnia wysoką efektywność. Pozwala to również skutecznie eliminować z ruchu pojazdy przeciążone, wyrządzające największe szkody w nawierzchni.

Klasyczny system WIM składa się z jednego lub dwóch czujników ważących oraz detektora wykrywającego obecność pojazdu, który z reguły stanowi pętla indukcyjna.

Wynik pomiaru jest uzyskiwany dla warunków dynamicznych, natomiast celem działania systemu WIM jest określenie nacisku dla warunków statycznych.



Dynamiczny pomiar WIM



Systemy elektronicznych poborów opłat drogowych

Opanowanie wzrostu ruchu transportu ciężarowego jest możliwe jedynie przy pomocy elektronicznych systemów poboru opłat. Dzisiejsze systemy działają na zasadzie hybrydowych urządzeń elektronicznych integrujących technologię satelitarną w celu określenia położenia oraz technologię GSM/GPRS w celu komunikacji w ramach sieci mobilnych.

Europejska Usługa Opłaty Elektronicznej

(EETS) zapewnia możliwość uiszczenia opłaty za przejazd na terenie całej Unii Europejskiej przy użyciu jednego urządzenia pokładowego.

Technologia satelitarnego poboru opłat drogowych

jest oparta na zasadzie nawigacji satelitarnej, rejestruje położenie pojazdów poprzez urządzenie elektroniczne (jednostkę pokładową) w pojeździe za pomocą satelity.

Elektroniczny system poboru opłat drogowych korzysta współcześnie z hybrydowych urządzeń elektronicznych integrujących technologie wykorzystujące metrologię, w tym:

- **technologię satelitarną w celu określenia położenia** – zapewnia zbieranie danych dotyczących korzystania z płatnych odcinków dróg i autostrad;
- **technologię GSM/GPRS w celu komunikacji w ramach sieci mobilnych** – służy do transmisji danych pomiędzy urządzeniem elektronicznym a dalszymi podsystemami informacyjnymi w ramach elektronicznego Systemu Poboru Opłat Drogowych;
- **technologię mikrofalową DSRC w celu komunikacji na krótkich odległościach** – kontrola podmiotów płacących w ramach procesu kontroli poboru opłaty drogowej.



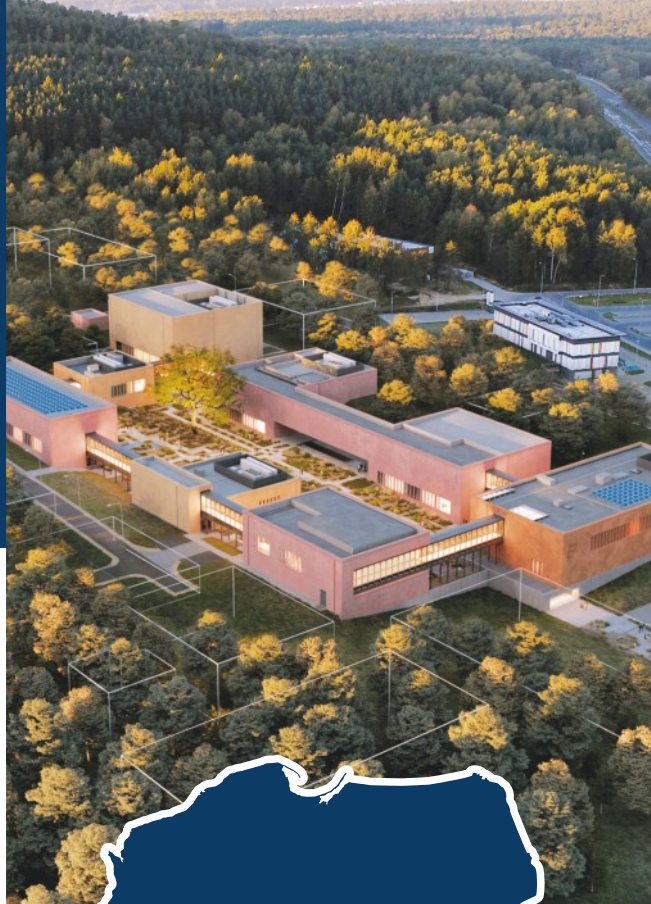
Świętokrzyski
Kampus
Laboratoryjny | Głównego
Urzędu
Miar

ŚKLGUM DLA BIZNESU

obejmuje najnowocześniejsze laboratoria wraz z zapleczem konferencyjno-edukacyjnym, warsztatowym i biurowo-usługowym.

Stanowiska pomiarowe w laboratoriach Kampusu będą umożliwiały prowadzenie badań oraz prac B+R w zakresie:

-  CZASU I CZĘSTOTLIWOŚCI
-  TERMOMETRII
-  DŁUGOŚCI
-  MASY
-  AKUSTYKI, DRGAŃ I ULTRADŹWIĘKÓW



LOKALIZACJA

Świętokrzyski Kampus Laboratoryjny
Głównego Urzędu Miar

ul. Wrzosowa 46, 25-211 Kielce
tel. 41 34 24 365; 41 34 24 397

www.gum.gov.pl



Politechnika Świętokrzyska
Kielce University of Technology



EGZOSZKIELETY

METROLOGIA W SŁUŻBIE ZDROWIA
I BEZPIECZEŃSTWA

DOŁĄCZ DO NAS,
*by kreować przyszłość
polskiej gospodarki!*



Projekt pn. „Metrologia – szansa i wyzwanie przyszłości” realizowany w ramach programu Ministra Edukacji i Nauki pn. „Społeczna odpowiedzialność nauki” na podstawie umowy nr SONP/SP/512777/2021 z dnia 07.12.2021 r.

Czy wiesz, że...

Egzoszkielety są przenośnymi urządzeniami, które zakłada się, by wzmocnić siłę mięśni, tak aby ciężaru nie odczuwały nogi i kręgosłup.

Najnowsze urządzenia sprawiają, że odczuwalna masa podnoszonych towarów spada z 50 kilogramów do niecałych 2 kilogramów, a czas pracy takich urządzeń możliwy jest do siedmiu godzin.

Pierwszy znany pancerz w 1890 roku opatentował rosyjski inżynier Nicholas Yagn – wynalazek wspomagał chodzenie, skakanie i bieganie z pomocą energii zgromadzonej w workach ze sprężonym gazem.

Praca w trudnych warunkach i bez zbędnych przerw

Dzięki zastosowaniu najnowszego oprogramowania urządzenie może zasygnalizować, że dalsze wykonywanie czynności mogłoby doprowadzić do urazu.

Pozyskiwane informacje służą również wczesnym ostrzeganiu o niewłaściwych technikach schylania się czy podnoszenia oraz o zbyt dużym zmęczeniu.

Najnowsze egzoszkielety wykonane są z włókna węglowego, które spełnia wymagania w zakresie wodo- i pyłoszczelności, nadaje się do używania na placach budowy czy w fabrykach.



Rękawice ze wspomaganiem

Specjalne rękawice wzmocniają chwyt dłoni i chronią pracowników zakładów przemysłowych przed urazami wynikającymi z przeciążenia oraz problemami z układem mięśniowo-szkieletowym. Osoba, która je założy, ma wrażenie, że dotyka powierzchni cyfrowych przedmiotów, a nawet czuje ich tekstury.

Urządzenie jest połączone z internetem i wysyła dane do chmury obliczeniowej, gdzie specjalnie przygotowana aplikacja wykonuje raporty oceny ryzyka ergonomicznego na temat możliwości wystąpienia obrażeń oraz podpowiada, w jaki sposób im zapobiegać. Aplikacja pozwala prześledzić gesty operatora i zweryfikować, czy jego ruchy zwiększają ryzyko wystąpienia kontuzji. Po analizie danych użytkownika program podpowiada, jak zoptymalizować ustawienia sprzętu dla danej osoby.



Skuteczna rehabilitacja

Egzoszkielec to bioniczny szkielet, czyli zewnętrzna powłoka, którą zakłada się na pacjenta, aby wzmocnić jego mięśnie i poprawić czucie powierzchniowe. Urządzenia te stosuje się w rehabilitacji osób z niedowładem kończyn dolnych, znajdując zastosowanie w terapii pacjentów po uszkodzeniu rdzenia kręgowego, przebytym udarze oraz schorzeniach takich, jak stwardnienie rozsiane, mózgowie porażenie dziecięce, dystrofia mięśniowa oraz wiele innych. Idealnie sprawdza się również w pionizacji pacjentów.

W egzoszkielecie zastosowano zaawansowaną koncepcję **human augmentation**, która zakłada wykorzystanie nauki i techniki do poprawiania ludzkich możliwości pod kątem wydajności organizmu oraz zdolności poznawczych dotyczących planowania i szybkiego reagowania na zmieniające się warunki.



Potencjał drzemący w egzoszkielecie, mechanicznych protezach, a nawet interfejsach mózg-komputer zapewne będzie z powodzeniem wykorzystany m.in. w medycynie, wojskowości i przemyśle.