

CEZAMAT

**ZESPOŁY
BADAWCZE
POLITECHNIKI
WARSZAWSKIEJ
OFERTA B+R**





WSTĘP

Politechnika Warszawska to potencjał tkwiący w zespołach prowadzących innowacyjne badania i projekty. Opracowanie, które oddajemy w Państwa ręce ma na celu przybliżenie tego typu działań oraz oferty B+R poszczególnych zespołów Politechniki Warszawskiej. Niniejszy katalog prezentuje zespoły funkcjonujące w ramach Centrum Zaawansowanych Materiałów i Technologii CEZAMAT PW.

Ofertę kierujemy do szerokiego grona odbiorców: przedsiębiorców, instytucji publicznych, jednostek naukowych i wszystkich tych, którzy są zainteresowani współpracą i korzystaniem z potencjału badawczego oraz dorobku naukowego naszej uczelni. Publikacja stanowi serię prac Centrum Zarządzania Innowacjami i Transferu Technologii, poświęconych promocji potencjału B+R Politechniki Warszawskiej, mających na celu pogłębienie współpracy pomiędzy różnymi środowiskami. Zachęcamy do zapoznania się z katalogiem oraz nawiązania i zacieśniania współpracy.



prof. dr hab. inż.
Adam Woźniak
Prorektor ds. Rozwoju
w kadencji 2020-2024

OD PROREKTORA DS. ROZWOJU POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

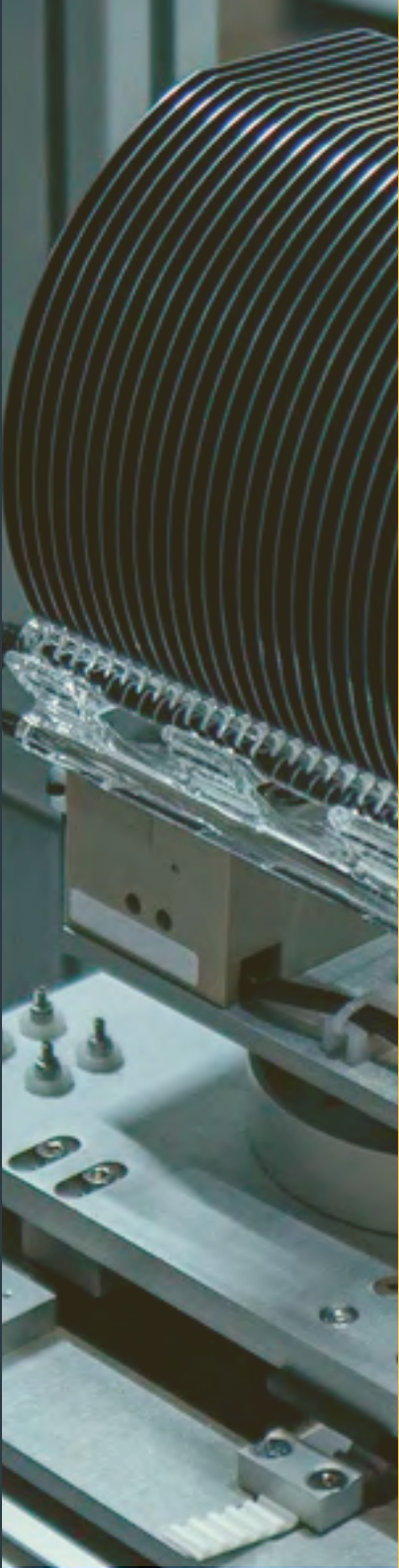
Współpraca środowiska naukowego i biznesu jest jednym z kluczowych czynników wpływających na możliwość skutecznego transferu technologii, a tym samym kreowania innowacyjnej gospodarki, która będzie służyć potrzebom współczesnego społeczeństwa i rozwojowi naszego kraju. Budowa platformy do komunikacji nauki i biznesu, w tym nawiązywania kontaktów i wymiany doświadczeń oraz przekuwania potrzeb w realne rozwiązania, jest ważnym elementem tej współpracy.

Politechnika Warszawska to nie tylko unikatowa infrastruktura badawcza i aparatura naukowa, to przede wszystkim prężnie działające zespoły badawcze, aktywnie współpracujące w krajowych i międzynarodowych projektach badawczych, pracach rozwojowych i przemysłowych z wiodącymi partnerami, z różnych sektorów gospodarki. To dzięki nim Politechnika Warszawska zajmuje czołowe miejsce wśród polskich uczelni technicznych, szczególnie w obszarze badań aplikacyjnych, których efektem są patenty i innowacje.

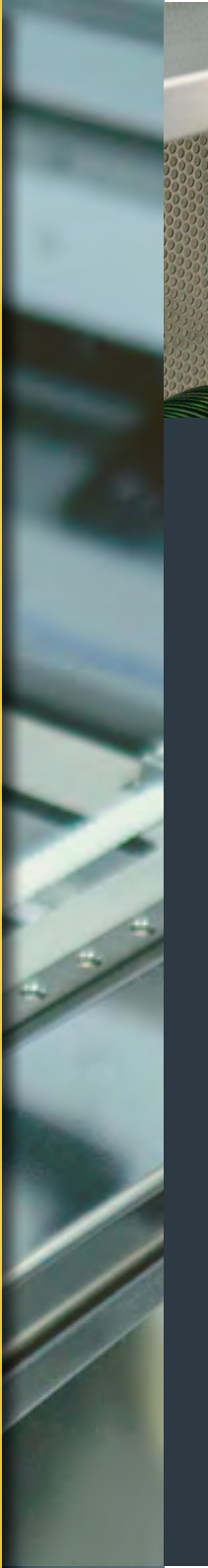
Zapraszam Państwa do lektury kolejnej edycji Katalogu zespołów badawczych Politechniki Warszawskiej, mając nadzieję, że stanie się ona inspiracją i przyczynkiem do nawiązania współpracy, czego i Państwu, i sobie życzę.

SPIS TREŚCI

DZIAŁ INTELIGENTNYCH SYSTEMÓW PÓŁPRZEWODNIKOWYCH (SEMINSYS)	STR. 6
▪ ZESPÓŁ TECHNOLOGII PLANARNYCH	STR. 10
▪ ZESPÓŁ FOTONIKI SCALONEJ	STR. 12
▪ ZESPÓŁ TECHNOLOGII STRUKTUR OPTYCZNYCH	STR. 14
▪ ZESPÓŁ INTERNETU RZECZY	STR. 16
▪ ZESPÓŁ MIKRO-GENERATORÓW ENERGII	STR. 18
DZIAŁ BIONANOTECHNOLOGII (BNT)	STR. 20
▪ PRACOWNIA BIOMATERIAŁÓW I INŻYNIERII TKANKOWEJ	STR. 24
▪ PRACOWNIA BIOTECHNOLOGII MEDYCZNEJ	STR. 26
▪ PRACOWNIA BADAŃ FIZYKOCHEMICZNYCH I CHARAKTERYZACJI	STR. 28
▪ PRACOWNIA ELEKTRONIKI DRUKOWANEJ I MONTAŻU STRUKTUR	STR. 30
▪ PRACOWNIA GENOMIKI STRUKTURALNEJ	STR. 32
▪ PRACOWNIA SYNTEZY I OCZYSZCZANIA BOKONIUGATÓW	STR. 34
▪ PRACOWNIA INŻYNIERII POWIERZCHNI I SYSTEMÓW PODAWANIA LEKÓW	STR. 36
▪ PRACOWNIA MIKROFLUIDYKI I ANALITYCZNYCH SYSTEMÓW PRZEPŁYWOWYCH	STR. 38
▪ PRACOWNIA BIOLOGII I DIAGNOSTYKI MOLEKULARNEJ PATOGENÓW	STR. 40
▪ PRACOWNIA NANOMATERIAŁÓW I BIOSENSORÓW	STR. 42
▪ PRACOWNIA PROJEKTOWANIA BIOMEDYCZNYCH SYSTEMÓW POMIAROWYCH	STR. 44



DZIAŁ INTELIGENTNYCH SYSTEMÓW PÓŁPRZEWODNIKOWYCH (SEMINSYS)



DZIAŁ INTELIGENTNYCH SYSTEMÓW PÓŁPRZEWODNIKOWYCH (SEMINSYS)

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

AUTOMATYKA, ELEKTRONIKA I ELEKTROTECHNIKA;
NAUKI FIZYCZNE; NAUKI CHEMICZNE; INŻYNIERIA
MATERIAŁOWA

#MIKROELEKTRONIKA #FOTONIKA #MIKROSYSTEMY
#NANOTECHNOLOGIA

[POWRÓT DO SPISU TREŚCI](#)

Dział Inteligentnych Systemów Półprzewodnikowych (SEMINSYS) funkcjonujący w Centrum Zaawansowanych Materiałów i Technologii CEZAMAT prowadzi prace z zakresu mikroelektroniki, fotoniki, mikrosystemów, nanotechnologii. Posiada laboratoria wyposażone w aparaturę badawczą oraz zaplecze techniczne do prowadzenia prac naukowych, badawczych, a także wdrożeniowych. W zależności od wymagań stawianych w danej dziedzinie – zapewniają one pożądaną czystość technologiczną (clean-roomy dostosowane do prowadzonych badań), stabilizację temperatury oraz wilgotności. Specjalna konstrukcja laboratorium chroni budynek przed niepożądanymi drganiami i polem elektromagnetycznym, które mogłyby zakłócić procesy technologiczne lub prace charakterystyczno-diagnostyczne.

Jedną z istotnych platform badawczo-rozwojowych jest linia produkcyjna technologii półprzewodnikowej zlokalizowana w laboratoriach o podwyższonej czystości. Clean-roomy o klasach czystości od ISO 7 do ISO 4 wraz z doбором aparatury, zostały zaprojektowane w sposób umożliwiający realizowanie produkcji wdrożeniowej i małoseryjnej układów elektronicznych, fonicznych i hybrydowych, a także MEMS/MOEMS. Dobrze kontrolowane warunki w pomieszczeniach typu clean-room umożliwiając otrzymanie powtarzalnych parametrów oraz przeniesienie opracowanych procesów na przemysłowe linie produkcyjne.

KONTAKT

prof. dr hab. inż. Romuald B. Beck,
dr inż. Piotr Wiśniewski
romuald.beck@pw.edu.pl,
piotr.wisniewski@pw.edu.pl
(+48) 22 182 12 17, (+48) 22 182 11 89

www.cezamat.eu/oferta-wspolpracy/nasze-laboratoria/dzial-inteligentnych-systemow-polprzewodnikowych-seminsys
www.cezamat.eu/oferta-wspolpracy/nasze-laboratoria

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- wysokorozdzielczy skaningowy mikroskop elektronowy (HR-SEM) Auriga 60 firmy Carl Zeiss o zdolności rozdzielczej powyżej 2,0 nm @ 1 kV, powyżej 1,0 nm @ 15 kV, powiększeniu: od 20 do 2 000 000
- mikroskop optyczny Axio firmy Carl Zeiss (powiększenie od 12,5 do 1500)
- elipsometr spektroskopowy Uvisel2 firmy Horiba Jobin Yvon (zakres spektrum pomiarowego: 190 nm – 2100 nm)
- system do bondingu EVG510/200 firmy EVGroup (EVG)
- urządzenie do centrowania i naświetlania masek EVG6200NT /200/TB firmy EVGroup (EVG)
- system przygotowania podłoży Spin|Step SpinMask 300 firmy AP&S
- półautomatyczne stacje do nanoszenia warstw rezystu (emulsji światłoczułej) oraz jej wywoływania firmy EVGroup (EVG)
- urządzenie do trawienia w plazmie chlorowej oraz fluorowej za pomocą jonów reaktywnych (RIE – ang. Reactive Ion Etching) PlasmaPro 100 ICP (ang. Inductively Coupled Plasma) firmy Oxford Instruments
- urządzenie do osadzania warstw metodą rozpylania magnetronowego (w tym także reaktywnego) PlasmaPro 400 firmy Oxford Instruments
- urządzenie do osadzania w plazmie metodą PECVD (ang. Plasma Enhanced Chemical Vapour Deposition) PlasmaPro 100 firmy Oxford Instruments wykorzystywane do osadzania warstw dwutlenku krzemu (SiO_2), azotku krzemu (SiN_x), tlenko-azotku krzemu (SiO_xN_y), krzemu amorficznego (a-Si), z możliwością kontroli składu i naprężeń mechanicznych
- implantator jonów FLEXion 200 firmy IBS do implantacji jonów – napięcie przyspieszające do 200 kV, podgrzewanie podłoża do 500°C
- urządzenia do obróbki chemicznej podłoża (etch/clean) (ang. batch spray) firmy Siconnex
- urządzenie do litografii wiązką elektronową JBX-9300FS firmy Jeol
- dwa zestawy pieców horyzontalnych do procesów średnio- i wysokotemperaturowych firmy Thermco oraz LPCVD (ang. Low Pressure Chemical Vapour Deposition)
- chemia rezystów – zestaw urządzeń firmy Sawatec umożliwiający kontrolowaną obróbkę termiczną rezystów

- piec typu RTP (Rapid Thermal Processing) – AS-master firmy AnnealSys do prowadzenia procesów w temperaturze do 1450 °C, z szybkością nagrzewania do 200 °C/s
- aparatura elektroniczna (oscylloskopy, zasilacze, mierniki)

WYBRANE PROJEKTY

- Ultra-Low Power technologies and Memory architectures for IoT. Celem projektu było wykonanie otwartej platformy do technologicznej Ultra Low Power (ULP) na potrzeby Internetu rzeczy (UE, Horyzont 2020, PRIME, 2015–2019)
- Technologie układów fotoniki scalonej na zakres średniej podczerwieni (MIRPIC) (NCBR, TECHMATSTRATEG, 2021–2023)
- Opracowanie nowej klasy łatwo przestrajanych, sterowanych polem elektrycznym falowodowych układów optofluidycznych w postaci mikrokanalów, wytworzonych w PDMS i wypełnionych materiałem ciekłokrystalicznym (IDUB, FOTECH-1, 2020)
- Macierze elementów dyfrakcyjnych do zastosowań w układach interfejsów optycznych fotonicznych układów scalonych (IDUB, POB FOTECH-2, 2021–2022)
- Zaawansowane materiały i metody amplitudowo-fazowej, bezpikselowej modulacji światła w holografii generowanej komputerowo (IDUB, POB FOTECH-2, 2021–2022)
- Badanie zjawiska tunelowania międzypasmowego między niskowymiarowymi gazami nośników w polowym tranzystorze tunelowym (NCN, PRELUDIUM, 2019–2022)
- Autonomiczny system cyfrowej inspekcji przestrzeni i nadzoru inwestycyjnego z wykorzystaniem UAV oraz mobilnych stacji dokujących (AREP – podwykonawstwo, 2020–2021)
- Rozwój platformy fotoniki scalonej na bazie azotku krzemu dla pasma widzialnego do zastosowań sensorycznych (Inkubator Innowacyjności 4.0 finansowany ze środków MNiSW, 2021–2022)

OFEROWANE USŁUGI

Oferta B+R CEZAMATu obejmuje wiele usług badawczych i technologicznych. Najprostszy model oferowanych usług to optymalizacja wykonania pojedynczych procesów technologicznych z wykorzystaniem unikatowej aparatury.

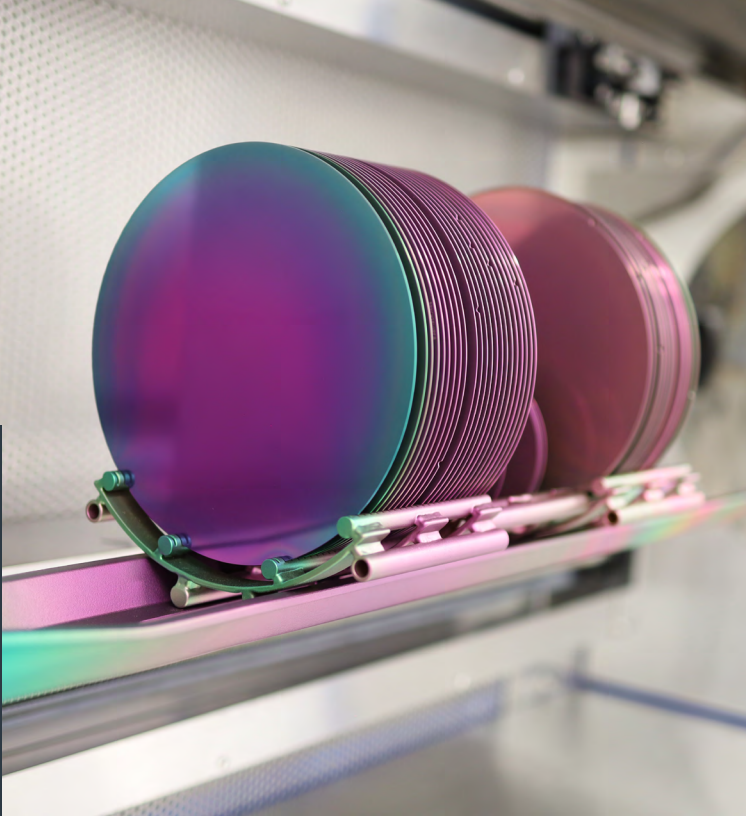
Jednostka oferuje również model współpracy obejmujący opracowanie przyrządów oraz układów funkcjonalnych od etapu projektu, do uzyskania docelowej geometrii struktur spełniających zadaną funkcjonalność.

Zespoły realizują szeroki zakres procesu rozwojowego przyrządów i układów scalonych specjalnego przeznaczenia. Odpowiadają na zapotrzebowanie partnera, zapewniając obsługę cyklu rozwojowego od określenia wymagań funkcjonalnych przez partnera, do dostarczenia serii pilotażowej wraz z dokumentacją techniczną pozwalającą na masową produkcję.

Oferta dotycząca jednostkowych usług, w tym pojedynczych procesów i cykli procesów obejmuje:

- charakteryzację,
- optymalizację wytwarzania warstw pod zadanym kątem,
- odwzorowanie kształtów,
- wykonanie wraz z optymalizacją złożonej sekwencji procesów technologicznych.





ZESPÓŁ TECHNOLOGII PLANARNYCH

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

AUTOMATYKA, ELEKTRONIKA I ELEKTROTECHNIKA;
NAUKI FIZYCZNE; NAUKI CHEMICZNE; INŻYNIERIA
MATERIAŁOWA

#ELEKTRONIKA SCALONA #MATERIAŁY PÓŁPRZEWODNIKOWE
#WYTWARZANIE WARSTW #ODWZOROWANIE KSZTAŁTÓW
#PRZYGOTOWANIE POWIERZCHNI #TRAWIENIE WARSTW

Zespół Technologii Planarnych Centrum Zaawansowanych Materiałów i Technologii CEZAMAT PW prowadzi prace związane z modelowaniem i technologią przyrządów półprzewodnikowych. Prowadzone badania dotyczą przyrządów CMOS, diod tunelowych MOS/MIM, elementów pamięciowych oraz technologii nanostruktur na potrzeby przyrządów mikroelektroniki i fotoniki. Ponadto prowadzone są badania nad technologią przyrządów półprzewodnikowych opartych o GaN oraz materiały 2D (w szczególności grafen) na potrzeby detekcji promieniowania THz.

Jego prace skupiają się na wytwarzaniu różnorodnych struktur, przyrządów i układów – zarówno elektronicznych, jak i fotonicznych. Mogą one znaleźć zastosowanie w wielu obszarach życia takich jak komunikacja (transfer i przetwarzanie informacji), transport, bezpieczeństwo, pozyskiwanie energii z otoczenia i zarządzanie nią czy ochrona zdrowia.

Zespół współpracuje z różnymi jednostkami naukowymi i badawczymi. Jest otwarty na zawiązywanie współpracy z nowymi partnerami oraz prowadzenie prac zarówno pilotażowych, jak i docelowych w różnych projektach międzynarodowych oraz krajowych. Dzięki zapleczu, w postaci parku maszynowego, które umożliwia prowadzenie produkcji pilotażowej lub małoseryjnej. Zespół jest również otwarty na współpracę z partnerami przemysłowymi.

Posiada szeroką wiedzę na temat poszczególnych grup procesów. Podczas współpracy chętnie zaproponuje optymalne rozwiązanie zadania technologicznego, biorąc pod uwagę wady i zalety poszczególnych metod. Zespół jest otwarty na prowadzenie prac badawczo-rozwojowych i pilotażowych, a także na analizę przedstawionego zagadnienia pod kątem wyboru metod i procesów do realizacji zaproponowanych projektów.

KONTAKT

prof. dr hab. inż. Romuald B. Beck,
dr inż. Piotr Wiśniewski
romuald.beck@pw.edu.pl,
piotr.wisniewski@pw.edu.pl
(+48) 22 182 12 17, (+48) 22 182 11 89

www.cezamat.eu/oferta-wspolpracy/nasze-laboratoria
www.cezamat.eu/oferta-wspolpracy/uslugi-badawcze



INFRASTRUKTURA BADAWCZA

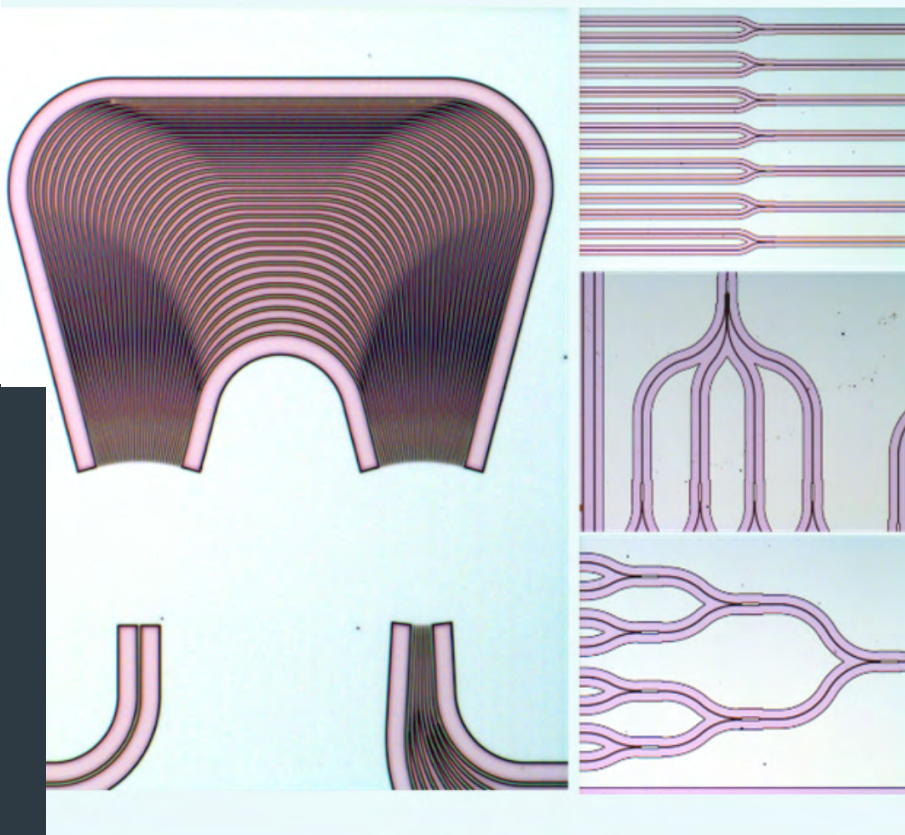
- wysokorozdzielczy skaningowy mikroskop elektronowy (HR-SEM) Auriga 60 firmy Carl Zeiss
- mikroskop optyczny Axio firmy Carl Zeiss
- elipsometr spektroskopowy Uvisel2 firmy Horiba Jobin Yvon (zakres spektrum pomiarowego: 190 nm – 2100 nm)
- system do bondingu EVG510/200 firmy EVGroup (EVG)
- urządzenie do centrowania i naświetlania masek EVG6200NT /200/TB firmy EVGroup (EVG)
- system przygotowania podłoży Spin|Step SpinMask 300 firmy AP&S
- półautomatyczne stacje do nanoszenia warstw rezystu (emulsji światłoczułej) oraz jej wywoływania firmy EVGroup (EVG)
- urządzenie do trawienia w plazmie chlorowej oraz fluorowej za pomocą jonów reaktywnych (RIE – ang. Reactive Ion Etching) PlasmaPro 100 ICP (ang. Inductively Coupled Plasma) firmy Oxford Instruments
- urządzenie do osadzania warstw metodą rozpylania magnetronowego (w tym także reaktywnego) PlasmaPro 400 firmy Oxford Instruments
- urządzenie do osadzania w plazmie metodą PECVD (ang. Plasma Enhanced Chemical Vapour Deposition) PlasmaPro 100 firmy Oxford Instruments wykorzystywane do osadzania warstw dwutlenku krzemu (SiO_2), azotku krzemu (SiN_x), tlenko-azotku krzemu (SiO_xN_y), krzemu amorficznego (a-Si)
- implantator jonów FLEXion 200 firmy IBS do implantacji jonów
- urządzenia do obróbki chemicznej podłoży (etch/clean) (ang. batch spray) firmy Siconnex
- urządzenie do litografii wiązką elektronową JBX-9300FS firmy Jeol
- dwa zestawy pieców horyzontalnych do procesów średnio- i wysokotemperaturowych firmy Thermco oraz LPCVD (ang. Low Pressure Chemical Vapour Deposition)
- chemia rezystów – zestaw urządzeń firmy Sawatec umożliwiający kontrolowaną obróbkę termiczną rezystów
- piec typu RTP (Rapid Thermal Processing) do prowadzenia procesów w temperaturze do 1450°C

OFEROWANE USŁUGI

- opracowanie technologii przyrządów półprzewodnikowych złożonych z sekwencji pojedynczych procesów
- przygotowanie powierzchni: usunięcie pozostałości po produkcji podłoży oraz po wcześniejszych etapach produkcyjnych
- wytwarzanie warstw
- definiowanie kształtów – odwzorowanie struktur z dokładnością do kilkunastu nanometrów
- usuwanie materiału z próbki w sposób kontrolowany metodami:
 - trawienia suchego
 - trawienia mokrego
- modyfikacja właściwości elektrycznych, optycznych, chemicznych i mechanicznych warstw wytworzonych na wcześniejszym etapie za pomocą procesów domieszkowania, obróbki termicznej lub bombardowania wysokoenergetycznymi jonami
- charakteryzacja – kontrola kształtu, wymiarów i właściwości wytworzonych warstw, struktur i przyrządów

WYBRANE PROJEKTY

- Technologie układów fotoniki scalonej na zakres średniej podczerwieni (MIRPIC) (NCBR, TECHMATSTRATEG, 2021–2023)
- Opracowanie nowej klasy łatwo przestrajanych, sterowanych polem elektrycznym falowodowych układów optofluidycznych w postaci mikrokanatów, wytworzonych w PDMS i wypełnionych materiałem ciekłokrystalicznym (IDUB, FOTECH-1, 2020)
- Badanie zjawiska tunelowania międzypasmowego między niskowymiarowymi gazami nośników w polowym tranzystorze tunelowym (NCN, PRELUDIUM, 2019–2022)
- Rozwój platformy fotoniki scalonej na bazie azotku krzemu dla pasma widzialnego do zastosowań sensorycznych (MNiSW, Inkubator Innowacyjności 4.0, 2021–2022)



ZESPÓŁ FOTONIKI SCALONEJ

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

AUTOMATYKA, ELEKTRONIKA I ELEKTROTECHNIKA;
NAUKI FIZYCZNE; NAUKI CHEMICZNE

#AZOTEK KRZEMU #FOSFOREK INDU #FOTONIKA KRZEMOWA
#SCALONE UKŁADY FOTONICZNE #BIOSENSORY

Zespół Fotoniki Scalonej działa w ramach Działu Inteligentnych Systemów Półprzewodnikowych (SEINSYS) w Centrum Zaawansowanych Materiałów i Technologii CEZAMAT PW. We współpracy z Zakładem Optoelektroniki Instytutu Mikroelektroniki i Optoelektroniki na Wydziale Elektroniki i Technik Informatycznych PW realizuje badania podstawowe i przemysłowe oraz prowadzi prace rozwojowe w zakresie projektowania, symulacji, wytwarzania oraz charakteryzacji scalonych przyrządów i układów fotonicznych.

W dorobku Zespołu znajdują się m.in. scalone elementy fotoniczne działające w świetle widzialnym prowadzące światło, dzielące moc optyczną oraz de-/multiplexery wyprodukowane na platformie materiałowej azotku krzemu. Członkowie Zespołu posiadają także doświadczenie w pracy z elementami i układami fotonicznymi wytworzonymi na bazie fosforu indu oraz SOI. Działania Zespołu Fotoniki Scalonej skupiają się na przyrządach znajdujących zastosowanie w biosensorach, czujnikach środowiskowych oraz w aplikacjach naukowych.

Zaplecze technologiczne pozwala na samodzielne wytwarzanie warstw tlenków i azotków o zakładanych grubościach oraz modyfikowania tych warstw. Dostępne techniki pomiarowe umożliwiają określenie ich parametrów materiałowych. W ten sposób informacje o wytworzonych warstwach są danymi startowymi symulacji elementów fotonicznych.

KONTAKT

mgr inż. Mateusz Słowikowski
mateusz.slowikowski@pw.edu.pl
(+48) 22 182 11 79

www.cezamat.eu/oferta-wspolpracy/nasze-laboratoria
www.cezamat.eu/oferta-wspolpracy/uslugi-badawcze

Zastosowanie litografii wiązką elektronową w procesie wytwarzania pozwala na prototypowanie elementów i układów fotonicznych bez konieczności wytwarzania masek fotolitograficznych. Zwiększa to szybkość prototypowania elementów i daje większą elastyczność między kolejnymi iteracjami prototypowania. W realizowanych projektach możliwe jest także zastosowanie klasycznej fotolitografii. Posiadana przez Zespół linia technologiczna pozwala na wytwarzanie układów na podłożach 2", 4" i 8". Zaplecze pomiarowe, którym dysponuje Zakład Optoelektroniki IMiO PW, umożliwi natomiast pełną charakteryzację prototypowanych fotonicznych układów scalonych.

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

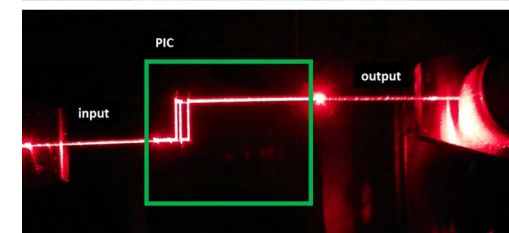
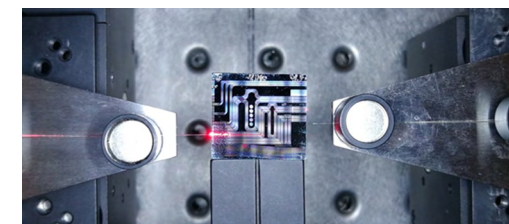
- wysokorozdzielczy skaningowy mikroskop elektronowy (HR-SEM) Auriga 60 firmy Carl Zeiss
- mikroskop optyczny Axio firmy Carl Zeiss
- elipsometr spektroskopowy Uvisel2 firmy Horiba Jobin Yvon (zakres spektrum pomiarowego: 190 nm – 2100 nm)
- półautomatyczne stacje do nanoszenia warstw rezystu (emulsji światłoczułej) oraz jej wywoływania firmy EVGroup (EVG)
- urządzenie do trawienia w plazmie chlorowej oraz fluorowej za pomocą jonów reaktywnych (RIE – ang. Reactive Ion Etching) PlasmaPro 100 ICP (ang. Inductively Coupled Plasma) firmy Oxford Instruments
- urządzenia do obróbki chemicznej podłoża (etch/clean) (ang. batch spray) firmy Siconnex
- urządzenie do litografii wiązką elektronową JBX-9300FS firmy Jeol
- zestaw pieców horyzontalnych do procesów LPCVD (ang. Low Pressure Chemical Vapour Deposition) firmy Thermco

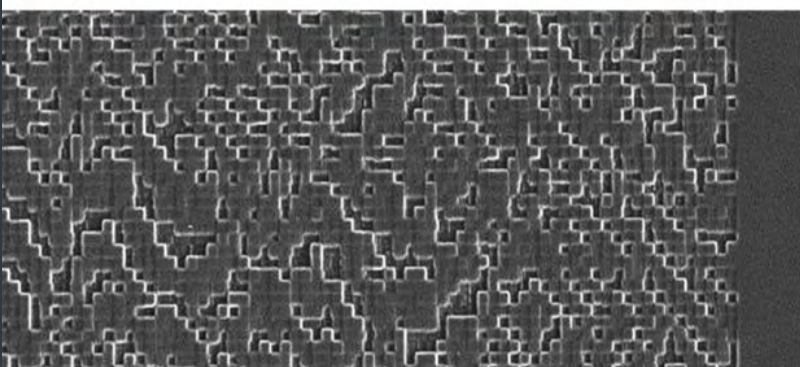
OFEROWANE USŁUGI

- projektowanie i symulacje scalonych elementów oraz układów fotonicznych o funkcjonalności zgodnej z intencjami zamawiającego
- wytwarzanie elementów i układów fotonicznych zaprojektowanych przez Zespół lub na podstawie dostarczonych plików projektowych
- charakteryzacja optyczna i elektryczna elementów oraz układów fotonicznych

WYBRANE PROJEKTY

- Rozwój platformy fotoniki scalonej na bazie azotku krzemu dla pasma widzialnego do zastosowań sensorycznych (MNIŚW, Inkubator Innowacyjności 4.0, 2021–2022)
- Opracowanie nowej klasy łatwo przestrajanych, sterowanych polem elektrycznym falowodowych układów optofluidycznych w postaci mikrokanalów, wytworzonych w PDMS i wypełnionych materiałem ciekłokrystalicznym (IDUB, FOTECH-1, 2020)
- Technologie układów fotoniki scalonej na zakres średniej podczerwieni (MIRPIC) (NCBR, TECHMATSTRATEG, 2021–2023)





ZESPÓŁ TECHNOLOGII STRUKTUR OPTYCZNYCH

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

AUTOMATYKA, ELEKTRONIKA I ELEKTROTECHNIKA;
NAUKI FIZYCZNE; INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

#OPTYKA #STRUKTURY DYFRAKCYJNE #MIKROSOCZEWKI
#EUV #X-RAY #HOLOGRAFIA #E-BEAM

Zespół Technologii Struktur Optycznych Centrum Zaawansowanych Materiałów i Technologii CEZAMAT PW zajmuje się projektowaniem, modelowaniem i wytwarzaniem precyzyjnych elementów optycznych za pomocą procesów typowych dla półprzewodnikowej linii technologicznej. Owa technologia bazuje na fotolitografii, elektronolitografii, nanoszeniu warstw oraz trawieniu jonowym.

Członkowie Zespołu opracowali także technologię wytwarzania struktur fazowych w procesie elektronolitografii typu grayscale, który umożliwia naświetlanie struktur o zmiennej wysokości w ramach pojedynczego procesu. Struktury te mogą być wykonywane na płaskich podłożach, zarówno zwierciadlanych, jak i przezroczystych, oraz na membranach o grubości rzędu 100 nm. Większość elementów jest wykonywana z PMMA – odpornego chemicznie polimeru o właściwościach optycznych w zakresie widzialnym zbliżonych do szkła.

W jego dorobku znajdują się m.in. soczewki Fresnela i kinoformy o grubości od 0,5 do 3 μm i średnicy rzędu milimetrów, hologramy odbiciowe i transmisyjne o submikronowym wymiarze piksela, siatki dyfrakcyjne oraz matryce mikrosoczewek.

Opracowano także metodę wykonywania transmisyjnych rentgenowskich struktur dyfrakcyjnych umieszczonych na membranie z azotku krzemu, z wymiarami poniżej 50 nm. Możliwe jest również wykonywanie metastruktur z polimeru, krzemu lub metalu, o komórce podstawowej mniejszej niż długość fali.

KONTAKT

mgr inż. Krystian Pavlov
krystian.pavlov@pw.edu.pl
(+48) 22 182 11 74

www.cezamat.eu/oferta-wspolpracy/nasze-laboratoria
www.cezamat.eu/oferta-wspolpracy/uslugi-badawcze

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

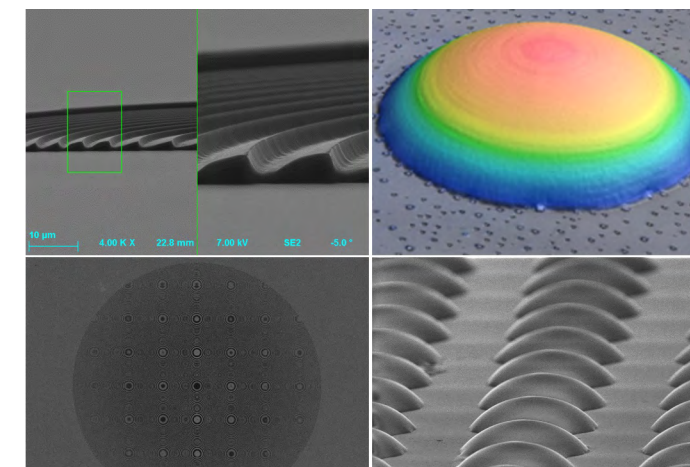
- ☐ wysokorozdzielczy skaningowy mikroskop elektronowy (HR-SEM) Auriga 60 firmy Carl Zeiss
- ☐ mikroskop optyczny Axio firmy Carl Zeiss
- ☐ półautomatyczne stacje do nanoszenia warstw rezystu (emulsji światłoczułej) oraz jej wywoływania firmy EVGroup (EVG)
- ☐ urządzenie do litografii wiązką elektronową JBX-9300FS firmy Jeol
- ☐ urządzenie do trawienia w plazmie chlorowej oraz fluorowej za pomocą jonów reaktywnych (RIE – ang. Reactive Ion Etching) PlasmaPro 100 ICP (ang. Inductively Coupled Plasma) firmy Oxford Instruments

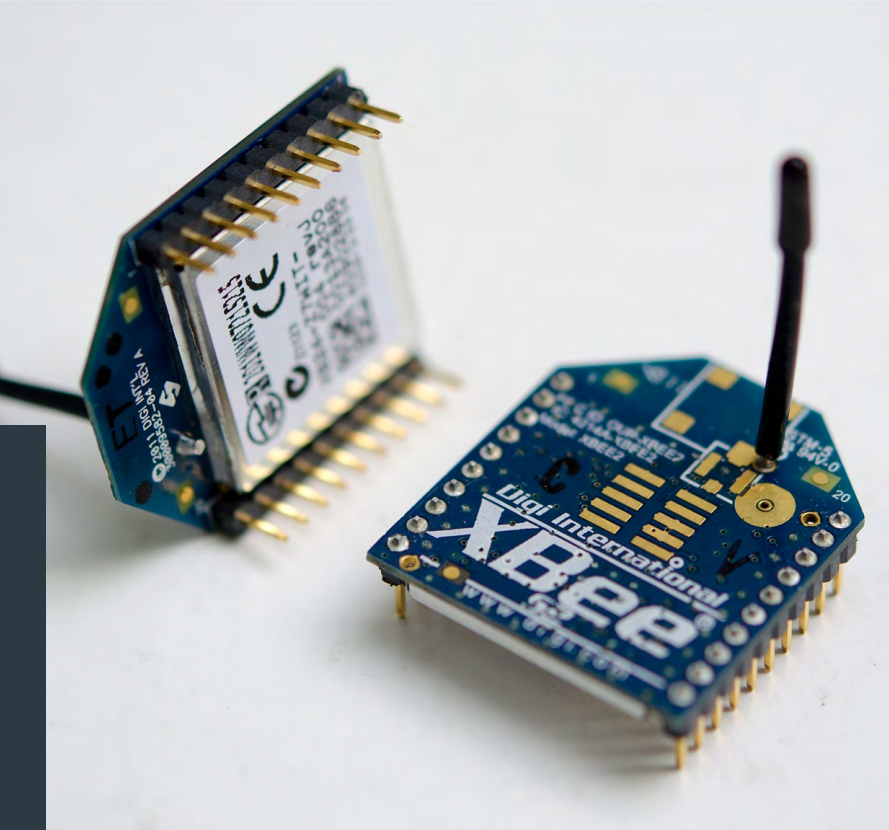
OFEROWANE USŁUGI

- ☐ projektowanie i modelowanie elementów optycznych o funkcjonalności zgodnej z intencjami zamawiającego
- ☐ wytwarzanie mikrosoczewek i innych struktur fazowych w PMMA
- ☐ wytwarzanie specjalistycznych siatek dyfrakcyjnych
- ☐ wytwarzanie struktur dyfrakcyjnych na zakres dalekiego nadfioletu
- ☐ wytwarzanie metastruktur z elementami o wymiarach od 50 nm wzwyż

WYBRANE PROJEKTY

- ☐ Macierze elementów dyfrakcyjnych do zastosowań w układach interfejsów optycznych fotonicznych układów scalonych (IDUB, POB FOTECH-2, 2021–2022)
- ☐ Zaawansowane materiały i metody amplitudowo-fazowej, bezpikselowej modulacji światła w holografii generowanej komputerowo (IDUB, POB FOTECH-2, 2021–2022)





ZESPÓŁ INTERNETU RZECZY

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

AUTOMATYKA, ELEKTRONIKA I ELEKTROTECHNIKA

#INTERNET RZECZY #SIECI KOMUNIKUJĄCYCH SIĘ CZUJNIKÓW
#SIEĆ MESH #MONITORING #SMART CITIES

Celem działań prowadzonych przez Zespół Internetu Rzeczy Centrum Zaawansowanych Materiałów i Technologii CEZAMAT PW jest uruchomienie produkcji energooszczędnych układów scalonych, bazujących na rezultatach prac badawczo-rozwojowych prowadzonych w ramach programu PRIME ECSEL EU.

We współpracy z ST Microelectronics Zespół opracował system monitoringu rozproszonego – samoorganizującą się sieć komunikujących się czujników. Opracowany został nowoczesny, ultra-niskomocowy ekosystem Internetu rzeczy dla inteligentnego miasta i inteligentnego życia.

Wszystkie krytyczne elementy systemu: bezprzewodowe węzły sieci (hardware i firmware), oprogramowanie serwera komunikacyjnego oraz oprogramowanie wizualizacyjne, zostały opracowane w Centrum Zaawansowanych Materiałów i Technologii CEZAMAT. W realizacji tego zadania szczególną rolę odgrywała specjalizacja Zespołu – urządzenia elektroniczne o ultra-niskim poborze mocy.

Autonomiczny system monitoringu bazujący na rozwiązaniu opracowanym przez Zespół może być dostosowany do potrzeb klienta za pomocą funkcji zdefiniowanych przez dobór czujników (czujnik światła, czujnik wilgotności, czujnik temperatury, czujnik CO₂, czujnik ciśnienia, akcelerometr, biosensory itp.).

KONTAKT

dr inż. Piotr Wiśniewski
piotr.wisniewski@pw.edu.pl
(+48) 22 182 11 89

www.cezamat.eu/oferta-wspolpracy/nasze-laboratoria
www.cezamat.eu/oferta-wspolpracy/uslugi-badawcze

Rozwiązania o ultra-niskim poborze mocy przeznaczone są do pracy z podzespołami pozyskującymi rozproszoną energię otoczenia, takimi jak generatory termoelektryczne (moduły Peltiera), pozwalające na zasilanie czujnikowych węzłów sieci przez co najmniej 20 lat bez konieczności wymiany baterii lub innych usług serwisowych.

Oferowane rozwiązania są kompatybilne ze standardem komunikacji bezprzewodowej IEEE802.15.4, wykorzystują IPv6 oraz TLS, nie wymagają wymiany baterii, umożliwiają pracę bez serwisu przez ponad 20 lat oraz są rozwijane w samokonfigurującej się architekturze elastycznie dostosowującej się do topografii sieci i gwarantującej wysoką niezawodność działania nawet w przypadku awarii pewnej liczby jej węzłów.

Obszary, w których mogą znaleźć zastosowanie technologie rozwijane przez Zespół, to m.in.: automatyka (Dom, Biuro, Budynek, Duża powierzchnia, Magazyny), monitoring, monitoring zajętości, Smart Cities, konstelacje nanosatelitów i dronów, monitoring środowiska oraz monitoring rolnictwa (Smart Agriculture).



INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- aparatura elektroniczna (oscylloskopy, zasilacze, mierniki)

WYBRANE PROJEKTY

- Ultra-Low Power technologies and MEMory architectures for IoT (UE, Horyzont 2020, PRIME, 2015–2019)
- Autonomiczny system cyfrowej inspekcji przestrzeni i nadzoru inwestycyjnego z wykorzystaniem UAV oraz mobilnych stacji dokujących (AREP, podwykonawstwo, 2020–2021)

OFEROWANE USŁUGI

- opracowanie oprogramowania na potrzeby sieci komunikujących się czujników zgodnie z wymaganiami zamawiającego
- ewaluacja i optymalizacja istniejących rozwiązań

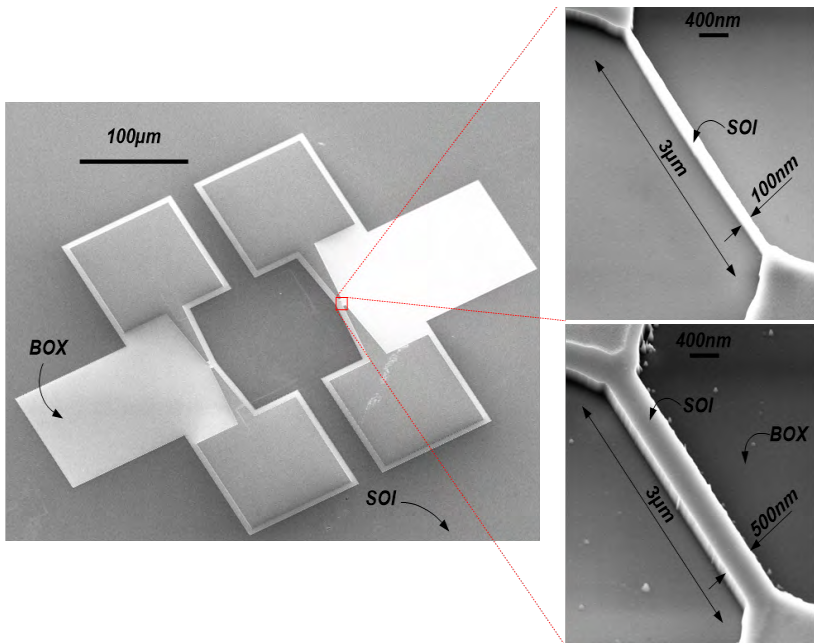


ZESPÓŁ MIKRO-GENERATORÓW ENERGII

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

AUTOMATYKA, ELEKTRONIKA I ELEKTROTECHNIKA;
NAUKI FIZYCZNE; INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

#INTERNET RZECZY #TERMoeLEKTRYKA
#TERMO-GENERATORY KOMPATYBILNE Z CMOS
#KONTROLA ROZPŁYWU CIEPŁA W NANOSTRUKTURACH
#KONTROLA NAPRĘŻEŃ MECHANICZNYCH W SKALI NANO



Przemysł półprzewodnikowy kształtowany jest obecnie w dużej mierze przez potrzeby Internetu rzeczy (ang. Internet of Things IoT). Od 2010 roku obserwowany jest bezprecedensowy wzrost rynku IoT. Jego przewidywana wartość w 2025 jest 8 razy większa niż obecnie.

Obecnie na każdego człowieka na Ziemi przypada aż 7 urządzeń IoT. Wzrost rynku IoT mógłby być jeszcze szybszy, jednak jest hamowany przez brak alternatywy dla baterii i przewodów. Każde urządzenie wymaga zasilania, przy tak ogromnej ilości urządzeń rzetelny serwis/wymiana baterii są bardzo trudne, zasilanie przewodami jest kosztowne i utrudnia modyfikacje instalacji. Ponadto ludzkość boryka się z globalnymi wyzwaniami: stale rosnącym zapotrzebowaniem na energię oraz wzrostem temperatury i stężenia CO₂ w atmosferze. Czyni to wszelkie innowacje w dziedzinie alternatywnego zasilania szczególnie istotnymi.

Zespół Mikro-Generatorów Energii Centrum Zaawansowanych Materiałów i Technologii CEZAMAT PW koncentruje się na opracowywaniu innowacyjnych technik produkcji energii ze strat (np. ciepła, drgań, ruch powietrza, pływów wody) lub rozproszonych źródeł energii (np. światło). Pomimo że energia wyprodukowana z takich źródeł jest bardzo niewielka, w wielu przypadkach jest ona wystarczająca do całkowitego pokrycia potrzeb energetycznych specjalnie do tego celu zaprojektowanych węzłów sieci IoT (zużywających ~100 µJ/cykl).

W związku z tym, że wspólną cechą produkcji energii ze strat jest mała moc wyjściowa generatorów, poszukuje się różnych metod jej zwiększenia. W Zespole opracowana została metoda impulsowej pracy termogeneratora prowadząca do 2,5-krotnej poprawy względem konwencjonalnej pracy.

KONTAKT

dr inż. Maciej Haras
maciej.haras@pw.edu.pl
(+48) 22 182 13 82

www.cezamat.eu/oferta-wspolpracy/nasze-laboratoria
www.cezamat.eu/oferta-wspolpracy/uslugi-badawcze

Prowadzone są również prace nad budową termogeneratora wykorzystującego cienką warstwę krzemu oraz platform umożliwiających charakteryzację termiczną materiałów 2D i nanodrutów krzemowych. Dodatkowo, celem prac Zespołu jest również budowa innowacyjnych konwerterów z rozproszonych źródeł energii. Takie źródła występują wszędzie na Ziemi, a generator może produkować energię bez względu na miejsce instalacji.

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

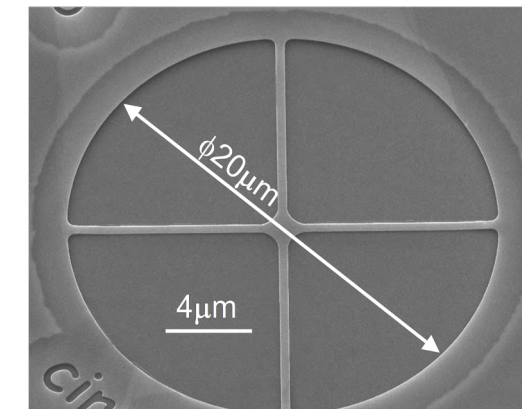
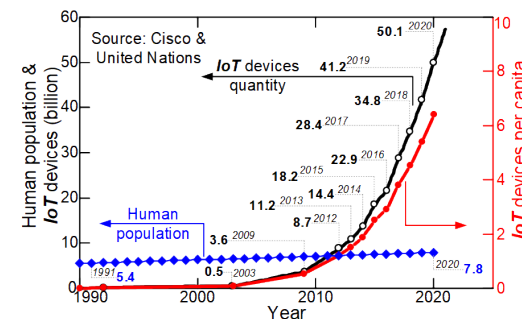
- ☐ wysokorozdzielczy skaningowy mikroskop elektronowy (HR-SEM) Auriga 60 firmy Carl Zeiss
- ☐ mikroskop optyczny Axio firmy Carl Zeiss
- ☐ elipsometr spektroskopowy Uvisel2 firmy Horiba Jobin Yvon (zakres spektrum pomiarowego: 190 nm – 2100 nm)
- ☐ urządzenie do centrowania i naświetlania masek EVG6200NT /200/ TB firmy EVGroup (EVG)
- ☐ półautomatyczne stacje do nanoszenia warstw rezystu (emulsji światłoczułej) oraz jej wywoływania firmy EVGroup (EVG)
- ☐ urządzenie do trawienia w plazmie chlorowej oraz fluorowej za pomocą jonów reaktywnych (RIE – ang. Reactive Ion Etching) PlasmaPro 100 ICP (ang. Inductively Coupled Plasma) firmy Oxford Instruments
- ☐ urządzenie do osadzania warstw metodą rozpylania magnetronowego (w tym także reaktywnego) PlasmaPro 400 firmy Oxford Instruments
- ☐ urządzenia do obróbki chemicznej podłoży (etch/clean) (ang. batch spray) firmy Siconnex
- ☐ urządzenie do litografii wiązką elektronową JBX-9300FS firmy Jeol
- ☐ chemia rezystów – zestaw urządzeń firmy Sawatec umożliwiający kontrolowaną obróbkę termiczną rezystów
- ☐ aparatura elektroniczna (oscyloskopy, zasilacze, mierniki)

OFEROWANE USŁUGI

- ☐ wytwarzanie cienkich membran krzemowych
- ☐ wytwarzanie nanodrutów krzemowych
- ☐ struktury na podłożach SOI
- ☐ pomiary mocy w skali mikro i nano
- ☐ charakteryzacja termiczna i mechaniczna nanostruktur

WYBRANE PROJEKTY

- ☐ Ultra-Low Power technologies and MEMory architectures for IoT (UE, Horyzont 2020, PRIME, 2015–2019)



DZIAŁ BIONANOTECHNOLOGII



DZIAŁ BIONANOTECHNOLOGII (BNT)

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

NAUKI CHEMICZNE; INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA;
INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

#SENSORY I BIOSENSORY #NANOTECHNOLOGIE #SYSTEMY
PODAWANIA LEKÓW #DIAGNOSTYKA POINT-OF-CARE #BIOMATERIAŁY
#ODDZIAŁYWANIA BIOLOGICZNE #MAGAZYNOWANIE ENERGII
#INŻYNIERIA GENOMOWA #MIKROBIOLOGIA
#KULTURY KOMÓRKOWE #ELEKTRONIKA DRUKOWANA
#OBRAZOWANIE MIKROSKOPOWE #BIOINFORMATYKA

[POWRÓT DO SPISU TREŚCI](#)

Dział BioNanoTechnologii Centrum Zaawansowanych Materiałów i Technologii CEZAMAT PW stanowi interdyscyplinarny Zespół naukowców nastawiony głównie na prace nad projektami wdrożeniowymi.

Jego pracownicy to specjaliści z dziedzin: biotechnologii, chemii, mechatroniki, inżynierii chemicznej, inżynierii biomedycznej i inżynierii materiałowej. Doświadczenie w tych dziedzinach wykorzystywane jest do pracy nad projektami mającymi na celu praktyczne wykorzystanie badań naukowych poprzez przekazywanie ich w rozwiązania konkretnych problemów technicznych.

Unikalna infrastruktura badawcza umiejscowiona w laboratoriach o wysokiej klasie czystości stanowi wyjątkowe zaplecze badawcze umożliwiające realizację projektów łączących elementy biologii, medycyny i inżynierii.

Dział prowadzi współpracę zarówno z wszelkiego rodzaju instytucjami naukowymi, jak i z partnerami przemysłowymi. Oferuje realizację wspólnych projektów, a także wykonywanie zleconych prac badawczych.

KONTAKT

prof. dr hab. inż. Elżbieta Malinowska
dr inż. Maciej Trzaskowski
elzbieta.malinowska@pw.edu.pl
maciej.trzaskowski@pw.edu.pl
(+48) 22 182 11 41, (+48) 22 182 11 45, (+48) 660 752 733
www.cezamat.eu/oferta-wspolpracy/nasze-laboratoria/
dzial-bionanotechnologii
www.cezamat.eu/oferta-wspolpracy/nasze-laboratoria

Dział BioNanoTechnologii składa się z jedenastu Pracowni:

- Pracownia Biologii i Diagnostyki Molekularnej Patogenów,
- Pracownia Nanomateriałów i Biosensorów,
- Pracownia Biotechnologii Medycznej,
- Pracownia Elektroniki Drukowanej i Montażu Struktur,
- Pracownia Badań Fizykochemicznych i Charakteryzacji,
- Pracownia Mikrofluidyki i Analitycznych Systemów Przepływowych,
- Pracownia Syntezy i Oczyszczania Biokoniugatów,
- Pracownia Inżynierii Powierzchni i Systemów Podawania Leków,
- Pracownia Projektowania Biomedycznych Systemów Pomiarowych,
- Pracownia Biomateriałów i Inżynierii Tkankowej,
- Pracownia Genomiki Strukturalnej.

WYBRANE PROJEKTY

- Opracowanie konstrukcji i technologii wytwarzania miniaturowych urządzeń diagnostycznych do szybkiego wykrywania wirusa SARS-CoV-2 w próbkach biologicznych w trybie POCT – ImGen (NCBR, POIR, 2020–2022)
- Opracowanie kompozycji metaliczno-polimerowych oraz technologii wytwarzania na ich bazie włókien warstwowych o właściwościach przeciwdrobnoustrojowych i filtracyjnych dla produktów sanitarnych lub ochrony medycznej (Włókniyny) (NCBR, POIR, 2020–2023)
- Nowa metoda regeneracji krążka międzykręgowego – Dyskobil (NCBR, POIR)
- Infrastruktura badawcza dla powstającej elektroniki drukowanej (EMERGE) (UE, Horyzont 2020, 2021–2025)
- Funkcjonalne materiały kompozytowe do drukowalnych sensorów do telerehabilitacji (Eukines) (NCBR, TECHMATSTRATEG-III, 2021–2023)
- Opracowanie konstrukcji i technologii wytwarzania miniaturowych urządzeń diagnostycznych do szybkiego oznaczania biomarkerów w płynach fizjologicznych i innych próbkach biologicznych (IMDIAG) (NCBR, POIR, 2018–2022)
- Badania nad zastosowaniem systemów Lab-on-a-chip do analizy regeneracji komórek serca (NCN, SONATA BIS, 2020–2024)

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- laboratoria o wysokiej klasie czystości (ISO 6 bio, ISO 6, ISO7, ISO 8)
- infrastruktura do badań specyficznych oddziaływań międzycząsteczkowych
- infrastruktura do otrzymywania produktów elektroniki drukowanej
- infrastruktura do wytwarzania sensorów i biosensorów
- infrastruktura do wytwarzania układów mikroprzepływowych
- wysokorozdzielcze mikroskopy (elektronowy, konfokalny, optyczny)
- aparatura do pomiarów i charakteryzacji nanocząstek
- infrastruktura do prowadzenia badań na hodowlach komórkowych
- infrastruktura do prowadzenia hodowli mikrobiologicznych

Szczegóły dotyczące infrastruktury badawczej dostępne są w opisach poszczególnych Pracowni Działu BioNanoTechnologii.

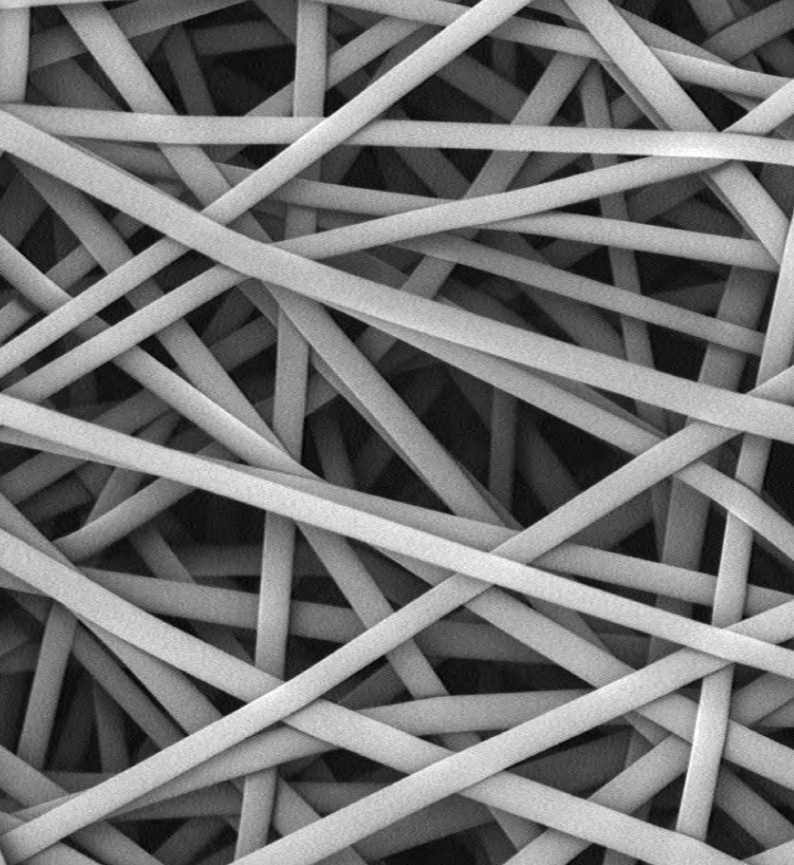


OFEROWANE USŁUGI

- określenie aktywności przeciwwgrzybiczej nowosyntetyzowanych związków
- obrazowanie przy użyciu mikroskopu elektronowego
- obrazowanie przy użyciu mikroskopu konfokalnego
- nanoszenie warstw metali szlachetnych
- wytwarzanie włókien i trójwymiarowych struktur włóknistych metodą elektroprzędzenia z roztworu
- charakteryzacja właściwości fizykochemicznych oraz cytotoxyczności elektroprzędzonych struktur na bazie polimerów i kompozytów
- prowadzenie hodowli komórkowych
- testy toksyczności/biokompatybilności
- projektowanie i wytwarzanie systemów Lab on a chip do hodowli i testów komórkowych
- opracowanie materiałów do technik drukarskich pod dedykowane zastosowania
- charakteryzacja i badania materiałów stosowanych w elektronice drukowanej
- opracowanie rozwiązań elektroniki drukowanej, elastycznej, tekstoniki pod wymagane zastosowanie
- badania w komorze szoków termicznych i komorze klimatycznej oraz badania wytrzymałościowe
- skalowanie technologii drukarskich do skali przemysłowej – przygotowanie do wdrożenia do produkcji
- wykonywanie biowydruków 3D
- wykonywanie funkcjonalnych wydruków na podłożach trójwymiarowych
- wykonywanie doświadczeń z wykorzystaniem wysokoprępowych technik typu Hi-C, Hi-ChIP, ChIP-seq
- bioinformatyczna analiza danych proteomicznych i genomicznych
- prowadzenie doświadczeń na kulturach komórkowych
- wizualizacja kultur komórkowych i ocena ich żywotności
- testy cytotoxyczności wg normy ISO 10993-5
- projektowanie systemów/elementów mikroprzepływowych

- wytwarzanie struktur metodą mikrofrezowania
- charakteryzacja nanocząstek i dyspersji koloidalnych (średnica hydrodynamiczna, potencjał zeta) za pomocą dynamicznego rozpraszania światła
- badania oddziaływań międzycząsteczkowych w czasie rzeczywistym z wykorzystaniem technik bezznacznikowych (SPR, SPRI)
- analiza HPLC
- analiza i interpretacja danych z pupilometrów
- opracowywanie metod integracji i analizy danych pochodzących z sensorów medycznych i niespecjalistycznych urządzeń pomiarowych
- badanie poziomu zmęczenia na podstawie odpowiedzi dynamicznej żrenicy
- pomiary aktywności układu nerwowego, sercowego i motorycznego w stanie depriwacji sennej
- analiza w zakresie doboru metod i sposobów badania wpływu określonych czynników środowiskowych na parametry układu nerwowego
- badanie w sposób bezinwazyjny zaburzeń układu nerwowego





PRACOWNIA BIOMATERIAŁÓW I INŻYNIERII TKANKOWEJ

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA; INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

#BIOMATERIAŁY #INŻYNIERIA TKANKOWA

#ODDZIAŁYWANIE BIOLOGICZNE #BIOTECHNOLOGIA

#ELEKTROPRZĘDZENIE

Działalność Pracowni Biomateriałów i Inżynierii Tkankowej Centrum Zaawansowanych Materiałów i Technologii CEZAMAT PW obejmuje opracowywanie nowych rozwiązań w zakresie wytwarzania rusztowań tkankowych, lokalnych systemów dostarczania substancji bioaktywnych, w tym leków, oraz różnego rodzaju struktur w oparciu o biomateriały na bazie funkcjonalnych polimerów, polimerów naturalnych oraz kompozytów, a także metali. Efekty prac Zespołu znajdują zastosowanie w takich dziedzinach, jak inżynieria tkankowa, medycyna regeneracyjna i implantacyjna oraz szeroko pojęta biotechnologia.

Prowadzona działalność skupia się zarówno na projektowaniu, wytwarzaniu i charakteryzacji właściwości fizykochemicznych otrzymywanych struktur z zastosowaniem zaawansowanych technik badawczych, jak i na badaniach nad ich biogodnością i aplikacyjnością w warunkach in vitro.

Prowadzone prace dotyczą przede wszystkim:

- ☐ wytwarzania trójwymiarowych rusztowań polimerowych do zastosowań w medycynie regeneracyjnej (ze szczególnym naciskiem na struktury na bazie włókien wytwarzanych metodą elektroprzędzenia z roztworu),
- ☐ charakteryzacji biomateriałów w warunkach in vitro oraz in vivo,
- ☐ wytwarzania włókien/membran do zastosowań biotechnologicznych,
- ☐ syntezy biomateriałów polimerowych.

KONTAKT

dr inż. Ewa Kijeńska-Gawrońska
ewa.kijenska@pw.edu.pl
(+48) 22 182 10 94

www.cezamat.eu/oferta-wspolpracy/nasze-laboratoria

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

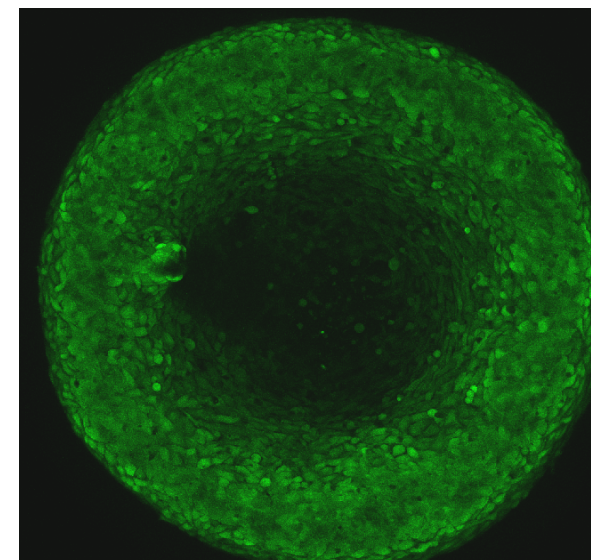
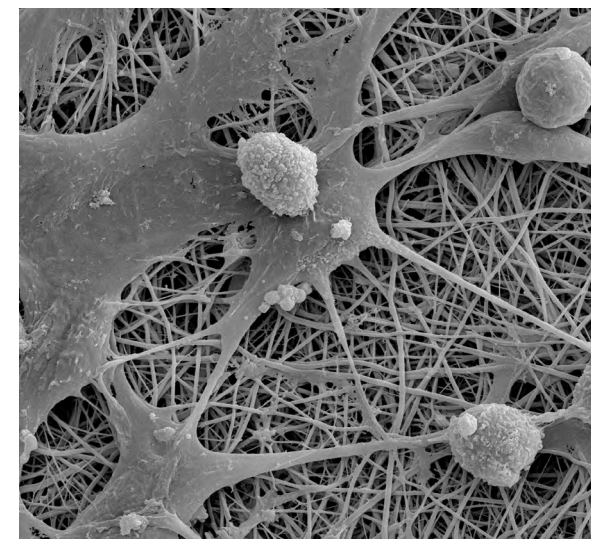
- ☐ stanowisko do syntezy
- ☐ infrastruktura do prowadzenia hodowli komórkowych in vitro
- ☐ dostęp do infrastruktury do wytwarzania oraz charakteryzacji materiałów włóknistych uzyskiwanych metodą elektroprzędzenia z roztworu

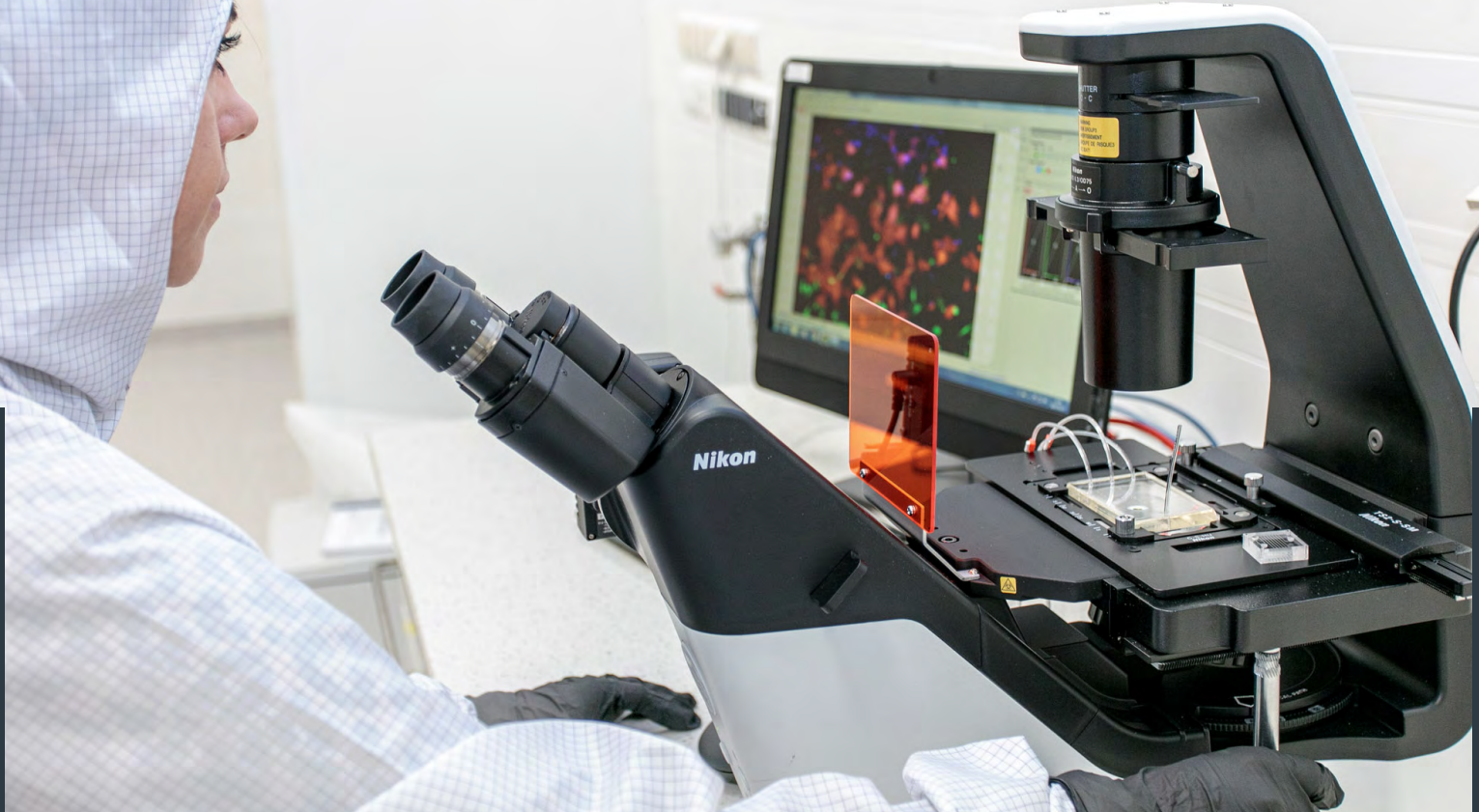
OFEROWANE USŁUGI

- ☐ wytwarzanie włókien i trójwymiarowych struktur włóknistych metodą elektroprzędzenia z roztworu
- ☐ charakteryzacja właściwości fizykochemicznych oraz cytotoksyczności elektroprzędzonych struktur na bazie polimerów i kompozytów

WYBRANE PROJEKTY

- ☐ Nowa metoda regeneracji krążka międzykręgowego (NCBR, 2020–2023)
- ☐ Opracowanie kompozycji metaliczno-polimerowych oraz technologii wytwarzania na ich bazie włókien warstwowych o właściwościach przeciwdrobnoustrojowych i filtracyjnych dla produktów sanitarnych oraz ochrony medycznej (NCBR, POIR, 2020–2023)





PRACOWNIA BIOTECHNOLOGII MEDYCZNEJ

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

NAUKI CHEMICZNE; INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA

#LAB ON CHIP #HODOWLE KOMÓRKOWE #NANOTECHNOLOGIE
#MIKROFLUIDYKA #DIAGNOSTYKA POINT-OF-CARE

KONTAKT

dr inż. Katarzyna Tokarska
katarzyna.tokarska@pw.edu.pl
(+48) 22 182 11 84

www.cezamat.eu/oferta-wspolpracy/nasze-laboratoria

Pracownia Biotechnologii Medycznej Centrum Zaawansowanych Materiałów i Technologii CEZAMAT PW zajmuje się badaniami dotyczącymi nowoczesnych metod diagnostyki i leczenia chorób, w szczególności chorób onkologicznych. Prowadzone są w niej badania wykorzystujące mikrosystemy przepływowe do tworzenia zaawansowanych modeli komórkowych – systemy Lab on a chip.

Zespół pracowni skupia się na prowadzeniu hodowli komórkowych w celu poszukiwania nowych strategii przeciwnowotworowych oraz badań przesiewowych nanomateriałów. Prowadzone są zautomatyzowane długoterminowe hodowle komórkowe/tkankowe na microchipach. W ramach prac Zespołu rozwijane są również bezznacznikowe metody analizy hodowli komórkowych w warunkach mikroprzepływowych.

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- ☐ mikroskop konfokalny Zeiss Axio Observer 7 z LSM 900 oraz z detektorem Airyscan 2
- ☐ mikroskop odwrócony z kontrastem fazowym Nikon TS2 z fluorescencją i kamerą Fi3
- ☐ czytnik fluorescencji i luminescencji Spectramax iD3
- ☐ cytometr przepływowy Beckman-Coulter CytoFlex
- ☐ inkubator HeraCell
- ☐ inkubator CO² z wytrząsaniem NB203 QS
- ☐ inkubator CO²/O² NB 203 XL
- ☐ komory laminarne KS12 Thermo Fisher
- ☐ niskociśnieniowy system plazmowy Diener Atto

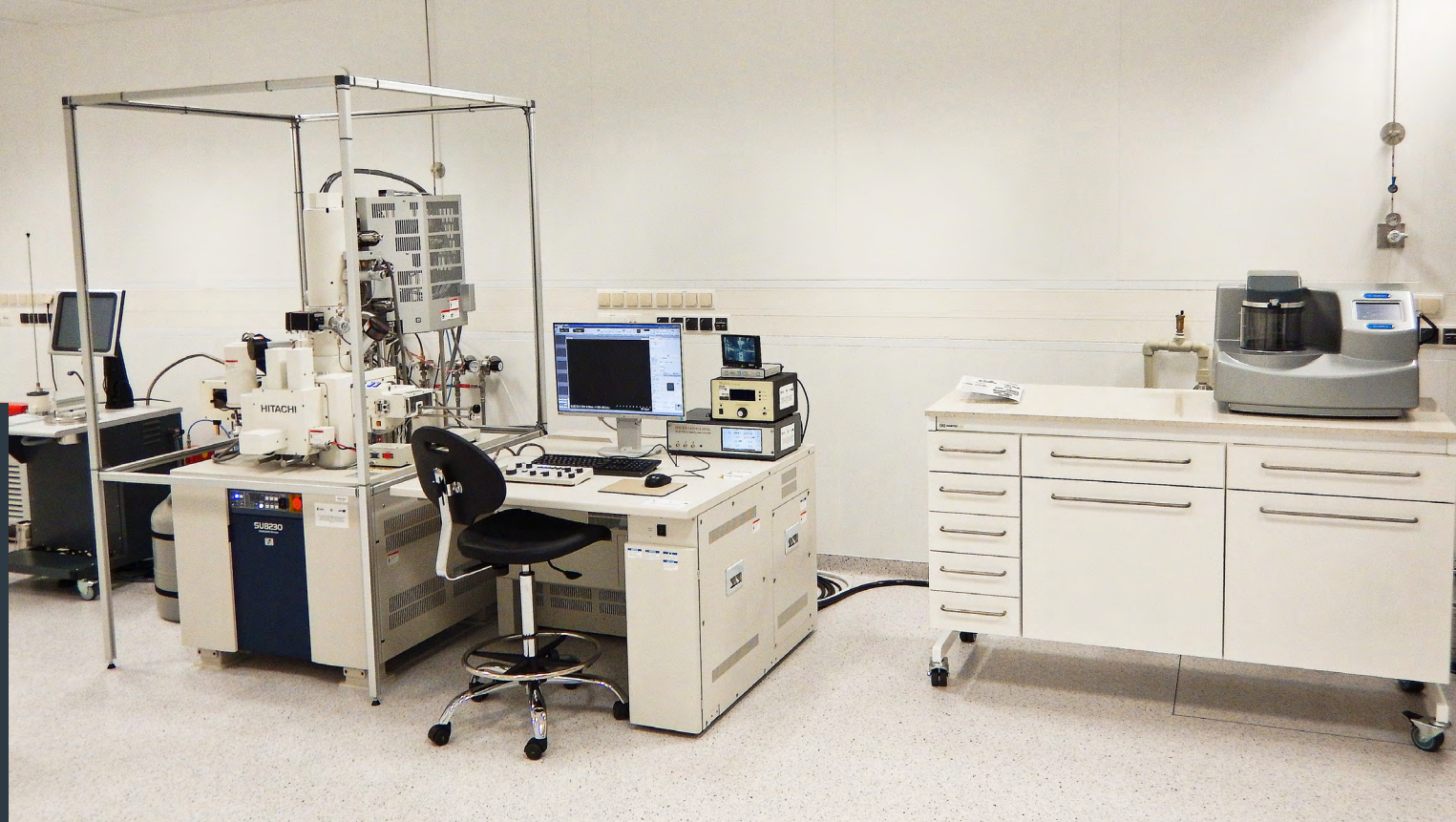
OFEROWANE USŁUGI

- ☐ prowadzenie hodowli komórkowych
- ☐ testy toksyczności/biokompatybilności
- ☐ projektowanie i wytwarzanie systemów Lab on a chip do hodowli i testów komórkowych

WYBRANE PROJEKTY

- ☐ HoLoC – holografia na chipie. Bezznacznikowa metoda obrazowania dysfunkcji mitochondriów w mikrosystemie Lab on Chip (IDUB, BIOTECHMED-1, 2020–2021)
- ☐ Badania nad zastosowaniem systemów Lab-on-a-chip do analizy regeneracji komórek serca (NCN, SONATA BIS 9, 2020–2024)
- ☐ Opracowanie konstrukcji i technologii wytwarzania miniaturowych urządzeń diagnostycznych do szybkiego oznaczania biomarkerów w płynach fizjologicznych i innych próbkach biologicznych (NCBR, POIR, 2018–2022)





PRACOWNIA BADAŃ FIZYKOCHEMICZNYCH I CHARAKTERYZACJI

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

NAUKI CHEMICZNE; INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA;
INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

#MIKROSKOPIA ELEKTRONOWA #MIKROSKOPIA KONFOKALNA
#NANOSZENIE WARSTW METALI SZLACHETNYCH

KONTAKT

dr inż. Maciej Trzaskowski
maciej.trzaskowski@pw.edu.pl
(+48) 22 182 11 41, (+48) 660 752 733
www.cezamat.eu/oferta-wspolpracy/nasze-laboratoria

Pracownia Badań Fizykochemicznych i Charakteryzacji Centrum Zaawansowanych Materiałów i Technologii CEZAMAT PW mieści urządzenia do nowoczesnego obrazowania materiałów biologicznych. Posiada wysokiej klasy skaningowy mikroskop elektronowy firmy Hitachi dedykowany pracom z materiałami pochodzenia biologicznego.

Na potrzeby przygotowania próbek do obserwacji pod mikroskopem elektronowym Pracownia wyposażona jest w napyłarkę plazmową zdolną do nanoszenia nanometrycznych warstw metali szlachetnych na powierzchnie próbek. Nowoczesny mikroskop z systemem konfokalnym firmy Zeiss pozwala zaś prowadzić badania na kulturach mikroorganizmów i komórkach organizmów wyższych.

Zespół działający w Pracowni zajmuje się badaniami naukowymi, a także oferuje usługi komercyjne.

W ramach prac wykonywane jest również obrazowanie różnego rodzaju materiałów, w tym w szczególności materiałów pochodzenia biologicznego na potrzeby m.in. inżynierii materiałowej, farmakologii, nanotechnologii, projektowania urządzeń do magazynowania energii przy użyciu skaningowego mikroskopu elektronowego oraz mikroskopu konfokalnego.

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- ☐ skaningowy ultrawysokorozdzielczy mikroskop elektronowy Hitachi SU8230
- ☐ mikroskop Zeiss Axio Observer 7 z systemem konfokalnym LSM 900
- ☐ napyłarka Quorum Q150

OFEROWANE USŁUGI

- ☐ obrazowanie przy użyciu mikroskopu elektronowego
- ☐ obrazowanie przy użyciu mikroskopu konfokalnego
- ☐ nanoszenie warstw metali szlachetnych

WYBRANE PROJEKTY

- ☐ Nowa metoda regeneracji krążka międzykręgowego (NCBR, 2020–2023)
- ☐ Od nowych materiałów funkcjonalnych do ogniw sodowo-jonowych – elektrochemiczne magazynowanie energii w erze post-lithium (IDUB ENERGYTECH-1 Power, 2020–2021)
- ☐ Lipofilowa nanoformulacja kwasu alendronowego do uwalniania transdermalnego (środki własne PW, 2020–2021)





PRACOWNIA ELEKTRONIKI DRUKOWANEJ I MONTAŻU STRUKTUR

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

NAUKI CHEMICZNE; INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA;
INŻYNIERIA MATERIAŁOWA; AUTOMATYKA,
ELEKTRONIKA I ELEKTROTECHNIKA

#NANOTECHNOLOGIE #ELEKTRONIKA DRUKOWANA
#NANOMATERIAŁY #BIOINŻYNIERIA #IMPERCEPTIBLE
ELECTRONICS #WEARABLE ELECTRONICS #TEKSTRONIKA
#ELEKTRONIKA ELASTYCZNA #ELEKTRONIKA PAPIEROWA

Pracownia Elektroniki Drukowanej i Montażu Struktur Centrum Zaawansowanych Materiałów i Technologii CEZAMAT PW prowadzi obszerne badania w zakresie wytwarzania struktur i obwodów drukowanych z wykorzystaniem zaawansowanych technik poligraficznych. W laboratorium opracowywane są ponadto nowatorskie rozwiązania dotyczące zastosowania elektroniki drukowanej m.in. w biosensorach, elektronice noszonej, tekstronice czy fotowoltaice. Pracownia wyposażona jest również w aparaturę umożliwiającą wytwarzanie nanomateriałów węglowych, jak na przykład CNT w postaci dywanowej.

Interdyscyplinarny Zespół naukowców skupia osoby posiadające wiedzę i doświadczenie w różnych dziedzinach nauki takich jak: chemia, elektronika, elektrotechnika, automatyka, mechanika, bioinżynieria czy materiałoznawstwo.

Jednym z kluczowych obszarów badawczych realizowanych w laboratorium jest opracowywanie funkcjonalnych i zaawansowanych materiałów dedykowanych pod konkretne zastosowania w elektronice drukowanej. Liczna aparatura obejmująca urządzenia do wytwarzania i homogenizacji past, tuszów i atramentów umożliwia tworzenie unikatowych materiałów do konkretnych aplikacji. W dalszym procesie wyposażenie pracowni pozwala na charakteryzację i badania właściwości reologicznych, elektrycznych i mechanicznych materiałów drukarskich.

Istotnym elementem procesu wytwarzania elektroniki drukowanej jest proces utwardzania, suszenia i spiekania wydruków, możliwy do przeprowadzenia w naszym laboratorium. Piece i suszarki komorowe umożliwiają procesy temperaturowe nawet do 1200 °C, dodatkowe linie UV oraz IR pozwalają zaś na zastosowanie podłoży wrażliwych na wysoką temperaturę.

Tworzone przez Zespół badawczy struktury elektroniczne znajdują zastosowanie jako sensory, elektrody zbierające w fotowoltaice, mikroukłady elektroniczne czy sensory stosowane w bioinżynierii, chemii oraz biologii.

KONTAKT

dr inż. Jakub Krzeziński
jakub.krzeziński@pw.edu.pl
(+48) 22 182 11 38

www.cezamat.eu/oferta-wspolpracy/nasze-laboratoria

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- maszyna do druku (Aurel C920)
- maszyna do druku aerozolowego (Optomec 300aj)
- biodrukarka BioX
- mikroskop cyfrowy z profilometrem KEYENCE VHX-900F
- zestaw suszarek (suszarka laboratoryjna Pol-eko SLW 53, suszarka próżniowa VO 400 Memmert z pompą Weich MPC 302Z, suszarka z wymuszonym obiegiem powietrza Memmert, suszarka UV, suszarka UV Beltron, BE 20/120W/II, piec muflowy Czylok FCF7SHM)
- aparatura pomiarowa (miernik uniwersalny 34461A, nanowoltomierz z zestawem sond temperaturowych Keithley 2182A/E)
- prasa termotransferowa
- pakowarka próżniowa Komorowa Stalgast 691310
- stanowisko do wykonywania połączeń metodą Flip-chip Fine Placer pico
- stanowisko do pomiaru lepkości, reometr Brookfield RS CPS, wiskozymetr DV2T
- homogenizator ultradźwiękowy YC505 Sonics
- ucierak żołądkowy (Retsch RM200 - stal kwasoodp.)
- mieszadła magnetyczne z grzaniem i termoparą
- mikser planetarny KAGAKU
- laboratoryjne stanowisko do pomiaru masy
- piec dedykowany do wytwarzania CNT w postaci dywanowej

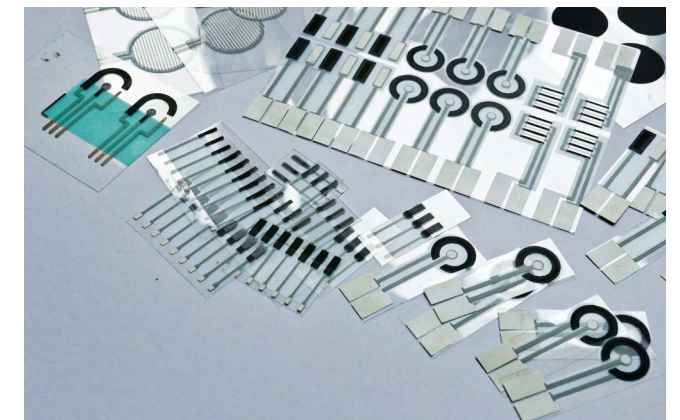
WYBRANE PROJEKTY

- Funkcjonalne materiały kompozytowe do drukowalnych sensorów do telerehabilitacji – Eukines (NCBR, Techmatstrateg-III, 2021–2023)
- Opracowanie kompozycji metaliczno-polimerowych oraz technologii wytwarzania na ich bazie włókien warstwowych o właściwościach przeciwdrobnoustrojowych i filtracyjnych dla produktów sanitarnych lub ochrony medycznej (NCBR, POIR, 2020–2023)
- Emerging Printed Electronics Research Infrastructure (EMERGE) (UE, Horyzont 2020, 2021–2025)

- Opracowanie technologii wytwarzania materiałów funkcjonalnych do zastosowań w bezkrzemowych ogniwach fotowoltaicznych (podwykonawstwo) (NCBR, Techmatstrateg-II, 2019–2021)
- Funkcjonalna SSL w innowacyjnej autorskiej technologii Masterpress S.A. (NCBR, 2019–2021)

OFEROWANE USŁUGI

- opracowanie materiałów do technik drukarskich pod dedykowane zastosowania
- charakteryzacja i badania materiałów stosowanych w elektronice drukowanej
- opracowanie rozwiązań elektroniki drukowanej, elastycznej, tekstroniki pod wymagane zastosowanie
- badania w komorze szoków termicznych i komorze klimatycznej oraz badania wytrzymałościowe
- skalowanie technologii drukarskich do skali przemysłowej – przygotowanie do wdrożenia do produkcji
- wykonywanie biowydruków 3D
- wykonywanie funkcjonalnych wydruków na podłożach trójwymiarowych





PRACOWNIA GENOMIKI STRUKTURALNEJ

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA

#INŻYNIERIA GENOMOWA #BIOINFORMATYKA
#CHEMOINFORMATYKA #GENOMIKA

W Pracowni Genomiki Strukturalnej Centrum Zaawansowanych Materiałów i Technologii CEZAMAT PW prowadzone są badania, których celem jest analiza sekwencji genomu i zmian w nim zachodzących u organizmów eukariotycznych.

Zespół stara się zrozumieć mechanizmy wiążące genom z procesami zachodzącymi w komórce. W tym celu analizowane są dane strukturalne otrzymane z eksperymentów ChIA-PET, Hi-C, Pore-C, GAM, oraz inne dane genomiczne m.in. ChIP-seq, RNA-seq oraz DNA-seq. W swoich działaniach wykorzystywane są najnowocześniejsze metody wysokoprzepustowego sekwencjonowania długo-odczytowego opartego o technologię Oxford Nanopore.

Sekwencjonowanie tego typu pozwala na wydajniejszą, w porównaniu do standardowego sekwencjonowania krótko-odczytowego, identyfikację wariantów strukturalnych (np. delecji, duplikacji, insercji lub inwersji), które mogą mieć związek z występowaniem chorób u ludzi.

Obecnie, korzystając z tej technologii, opracowywana jest dokładna mapa wariantów strukturalnych dla osób wytypowanych w ramach Projektu 1000 Genomów. Technologia Oxford Nanopore daje również możliwość przypisania wyników sekwencjonowania do chromosomów homologicznych oraz pozwala na identyfikację trójwymiarowych oddziaływań między wieloma segmentami DNA. W ramach grantu IDUB BIOTECHMED-2 prowadzone są badania takich regionów, które wykazują niejednorodny wzorec interakcji przestrzennych według różnych typów eksperymentów, na przykład opartych o ligację jak Hi-C oraz od niej niezależnych jak GAM.

KONTAKT

dr Michał Łaźniewski
m.lazniewski@mini.pw.edu.pl
www.cezamat.eu/oferta-wspolpracy/nasze-laboratoria

Wykorzystywane są metody uczenia maszynowego do badania natury podziału genomu na kompartmenty. Ważnym aspektem pracy Zespołu badawczego jest również bioinformatyczna analiza danych proteomicznych. W szczególności stosowane są techniki dokowania molekularnego, dynamiki molekularnej i uczenia maszynowego do analizy oddziaływań białek z innymi makromolekułami lub związkami małowcząsteczkowymi oraz modelowanie homologiczne do przewidywania struktury białek.

W ramach grantu IDUB against COVID-19 Zespół pracuje nad zrozumieniem interakcji między białkiem Spike koronawirusów, a ich molekularnym partnerem – białkiem ACE2. Dzięki temu możliwa będzie identyfikacja nowych szczepów wirusów z rodziny Coronaviridae, które mogą stanowić zagrożenie dla populacji ludzkiej.

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

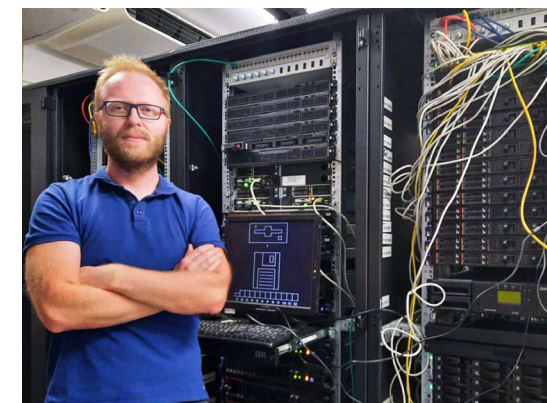
- ☐ sekwencjonatory MinION Mk1C
- ☐ sekwencjonator MinION Mk1B

OFEROWANE USŁUGI

- ☐ wykonywanie doświadczeń z wykorzystaniem wysokoprzepustowych technik długo-odczytowych technologią Oxford Nanopore
- ☐ bioinformatyczna analiza danych proteomicznych i genomicznych
 - analiza energii swobodnej wiązania kompleksów białek i związków małowcząsteczkowych
 - analiza wpływu mutacji na stabilność i funkcję białek
 - modelowanie homologiczne białek
 - analiza danych genomicznych

WYBRANE PROJEKTY

- ☐ Nietoperze jako źródło nowych szczepów wirusów z podrodziny Coronaviridae stanowiących zagrożenie dla populacji ludzkiej (IDUB against COVID-19, 2020–2022)
- ☐ NanoGAM: metoda badania struktury trójwymiarowej genomu, poprzez zastosowanie długich odczytów sekwencji DNA mikroskrawków z utrwalonych jąder komórkowych (IDUB BIOTECHMED-2, 2021–2023)





PRACOWNIA SYNTEZY I OCZYSZCZANIA BIOKONIUGATÓW

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

NAUKI CHEMICZNE; INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA;
INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

#SYSTEMY PODAWANIA LEKÓW #BIOMATERIAŁY
#ODDZIAŁYWANIA BIOLOGICZNE
#SYNTEZA POLIMERÓW I NANOCZĄSTEK
#MATERIAŁY INTELIGENTNE

KONTAKT

dr inż. Monika Bil
monika.bil@pw.edu.pl
(+48) 22 182 11 94

www.cezamat.eu/oferta-wspolpracy/nasze-laboratoria

Pracownia Syntezy i Oczyszczania Biokoniugatów Centrum Zaawansowanych Materiałów i Technologii CEZAMAT PW prowadzi badania w obszarze syntezy polimerów, bio- i nanomateriałów organicznych i nieorganicznych, materiałów hybrydowych, biodegradowalnych kompozytów na bazie polimerów naturalnych na potrzeby diagnostyki medycznej, nowoczesnej farmakoterapii oraz zastosowań w implantologii.

Jednym z obszarów badawczych jest synteza materiałów inteligentnych, czyli reagujących na bodźce zewnętrzne takie jak temperatura, zmiany pH, pole magnetyczne czy światło UV. Obecnie w tym obszarze badania koncentrują się głównie na biodegradowalnych poliuretanach z pamięcią kształtu oraz ich kompozytach. Badania obejmują projektowanie materiałów polimerowych o dobrze zdefiniowanych właściwościach funkcjonalnych, a także badanie zależności struktura – właściwości.

Synteza nanocząstek metalicznych, niemetalicznych, polimerowych jako nośników substancji biologicznie czynnych jest kolejnym obszarem badawczym rozwijanym w pracowni. Badania obejmują opracowywanie metod wytwarzania, jak również metody immobilizacji fizycznej i chemicznej grup funkcyjnych. W obszarze zainteresowań pracowni jest również opracowywanie parametrów syntezy i wytwarzania materiałów hybrydowych i koniugatów polipeptyd/polimersyntetyczny.

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- ☐ chromatograf HPLC z detektorem PDA
- ☐ stanowisko do syntezy

OFEROWANE USŁUGI

- ☐ analiza HPLC

WYBRANE PROJEKTY

- ☐ Lipofilowa nanoformulacja kwasu alendronowego do uwalniania transdermalnego (środki własne PW, 2020–2021)
- ☐ Naskórna hydrożelowa nanoformulacja kwasu alendronowego do uwalniania transdermalnego (NCBR, LIDER XI, 2021–2023)
- ☐ Opracowanie kompozycji metaliczno-polimerowych oraz technologii wytwarzania na ich bazie włóknin warstwowych o właściwościach przeciwdrobnoustrojowych i filtracyjnych dla produktów sanitarnych lub ochrony medycznej (NCBR, POIR, 2020–2023)





PRACOWNIA INŻYNIERII POWIERZCHNI I SYSTEMÓW PODAWANIA LEKÓW

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

NAUKI CHEMICZNE; INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA;
INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

#SYSTEMY PODAWANIA LEKÓW #BIOMATERIAŁY
#ODDZIAŁYWANIA BIOLOGICZNE #IMPLANTY

Pracownia Inżynierii Powierzchni i Systemów Podawania Leków Centrum Zaawansowanych Materiałów i Technologii CEZAMAT PW zajmuje się tworzeniem nowych technologii biomateriałowych, rozwiązujących problemy z zakresu terapii celowanej oraz medycyny implantacyjnej i regeneracyjnej.

Prowadzone prace skupiają się w obszarze poszukiwania, syntezy i charakteryzacji materiałów implantacyjnych, powierzchni biogodnych i hemozgodnych, a także systemów podawania leków i innych substancji aktywnych. Podejście Zespołu do otrzymywania materiałów przeznaczonych do kontaktu z żywymi tkankami charakteryzuje się zastosowaniem procesów przebiegających w roztworach wodnych bezpośrednio na powierzchni biomateriału z maksymalnym ograniczeniem zastosowania rozpuszczalników organicznych.

Szczególnie ważnym aspektem działania Pracowni jest badanie oddziaływań biomateriałów z komórkami i tkankami, z naciskiem na testy cytotoksyczności in vitro. Ponadto analizowane są właściwości fizykochemiczne biomateriałów oraz ich powierzchni. Pracownia ma także możliwość analizy parametrów komórek przy zastosowaniu cytometrii przepływowej.

KONTAKT

dr inż. Paulina Trzaskowska
paulina.trzaskowska@pw.edu.pl
(+48) 22 182 11 42

www.cezamat.eu/oferta-wspolpracy/nasze-laboratoria

Prowadzone prace obejmują przede wszystkim:

- ☐ modyfikację powierzchni polimerów i metali w celu uzyskania materiałów o wysokiej biogodności,
- ☐ tworzenie rusztowań i innych struktur polimerowo-metalowych do zastosowania jako implanty kości i chrząstki,
- ☐ tworzenie nowych formułacji nieorganiczno-organicznych mających zdolność przenoszenia terapeutyków, bazując na selektywnym celowaniu,
- ☐ modyfikację formułacji leków mającą na celu zwiększenie ich biodostępności, biogodności oraz czasu uwalniania,
- ☐ hodowle in vitro komórek ssących,
- ☐ testy cytotoksyczności: XTT, MTT, MTS, LDH itp.,
- ☐ ocenę metabolizmu, różnicowania, proliferacji komórek,
- ☐ obserwacje mikroskopowe komórek oraz powierzchni materiałów: mikroskopię optyczną, fluorescencyjną, konfokalną.

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- ☐ cytometr przepływowy Beckman-Coulter CytoFlex
- ☐ mikroskop konfokalny Zeiss Axio Observer Z1 z LSM 800
- ☐ mikroskop odwrócony z kontrastem fazowym Nikon TS2 z fluorescencją i kamerą Fi3
- ☐ diagnostyczny mikroskop odwrócony z kontrastem fazowym MW-50
- ☐ czytnik fluorescencji i luminescencji Spectramax iD3
- ☐ infrastruktura niezbędna do hodowli komórkowych in vitro

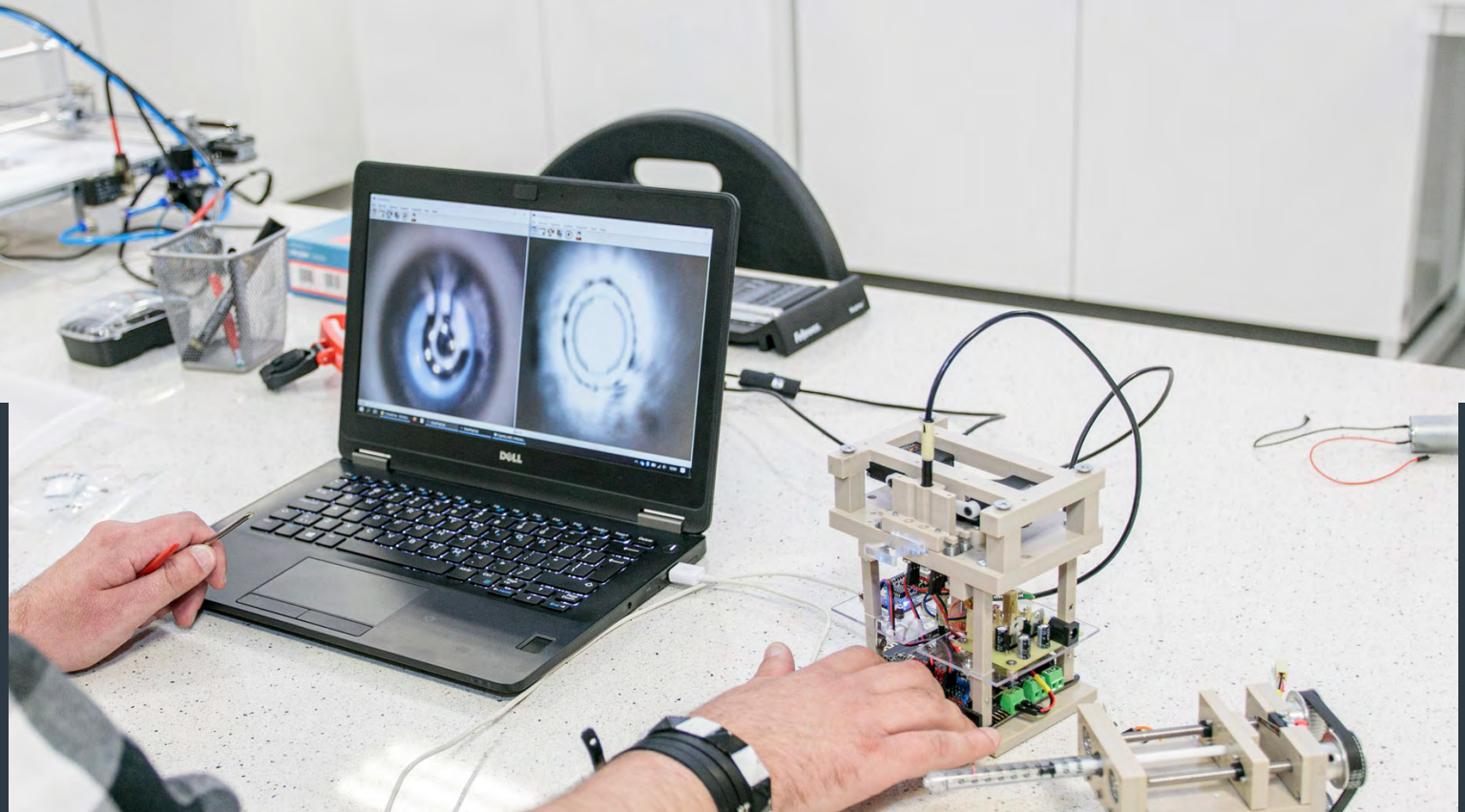
WYBRANE PROJEKTY

- ☐ Nowa metoda regeneracji krążka międzykręgowego (NCBR, 2020–2023)
- ☐ Naskórna hydrożelowa nanoformulacja kwasu alendronowego do uwalniania transdermalnego (NCBR, LIDER XI, 2021–2023)
- ☐ Szybka diagnostyka COVID-19 przy użyciu sensorów powierzchniowego rezonansu plazmonowego (IDUB against COVID-19, 2020–2021)

OFEROWANE USŁUGI

- ☐ hodowla komórek
- ☐ wizualizacja komórek i ocena ich żywotności
- ☐ testy cytotoksyczności wg normy ISO 10993-5





PRACOWNIA MIKROFLUIDYKI I ANALITYCZNYCH SYSTEMÓW PRZEPŁYWOWYCH

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

NAUKI CHEMICZNE; INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA;
INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

#SENSORY I BIOSENSORY #SYSTEMY PODAWANIA LEKÓW #BIOMATERIAŁY
#DIAGNOSTYKA POINT-OF-CARE #MIKROFLUIDYKA

KONTAKT

dr inż. Kamil Żukowski
kamil.zukowski@pw.edu.pl
(+48) 22 182 11 44

www.cezamat.eu/oferta-wspolpracy/nasze-laboratoria

Pracownia Mikrofluidyki i Analitycznych Systemów Przepływowych jest częścią Działu BioNano Technologii Centrum Zaawansowanych Materiałów i Technologii CEZAMAT PW. Zajmuje się projektowaniem i wytwarzaniem mikroukładów przepływowych z przeznaczeniem do nowoczesnych mikroukładów medycznych. Opracowywane są w niej urządzenia diagnostyczne typu PoCT i urządzenia do prowadzenia badań przedklinicznych w systemach Lab-On-Chip.

Dodatkowo, w ramach Pracowni tworzona jest infrastruktura pozwalająca na operowanie cieczami w mikroukładach w tym mikrozawory czy mikromieszalniki oraz moduły elektroniczno-mechaniczne wymuszające przepływ w chipach/kasetach diagnostycznych.

WYBRANE PROJEKTY

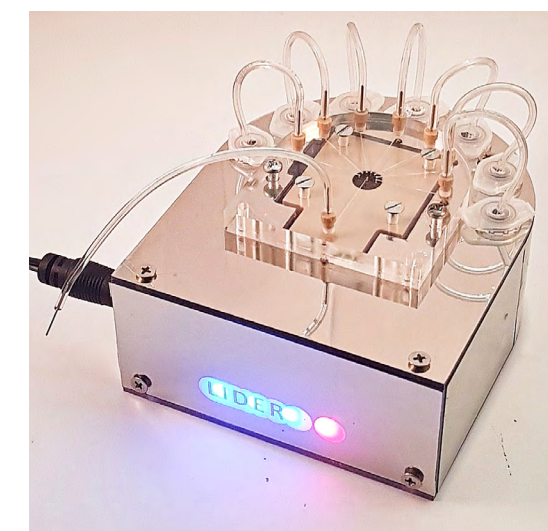
- ☐ Opracowanie konstrukcji i technologii wytwarzania miniaturowych urządzeń diagnostycznych do szybkiego oznaczania biomarkerów w płynach fizjologicznych i innych próbkach biologicznych (NCBR, POIR, 2018–2022)
- ☐ Opracowanie konstrukcji i technologii wytwarzania miniaturowych urządzeń diagnostycznych do szybkiego wykrywania wirusa SARS-CoV-2 w próbkach biologicznych w trybie POCT (NCBR, POIR, 2020–2022)
- ☐ HoLoC – holografia na chipie. Bezznacznikowa metoda obrazowania dysfunkcji mitochondriów w mikrosystemie Lab on Chip (IDUB, BIOTECHMED-1, 2020–2021)
- ☐ Opracowanie kompozycji metaliczno-polimerowych oraz technologii wytwarzania na ich bazie włóknin warstwowych o właściwościach przeciwdrobnoustrojowych i filtracyjnych dla produktów sanitarnych lub ochrony medycznej (NCBR, POIR, 2020–2023)
- ☐ Przenośne mikrouządzenie do szybkiej diagnostyki zakażeń beta-koronawirusami, w tym SARS-CoV, MERS-CoV oraz nowym koronawirusem SARS-CoV-2 (NCBR, TANGO IV, 2020–2021)
- ☐ Opracowanie systemu Lab-on-a-chip do badania i selekcji plemników stosowanych w procedurze zapłodnienia pozaustrojowego (IDUB, 2020–2021)
- ☐ Badania nad zastosowaniem systemów Lab-on-a-chip do analizy regeneracji komórek serca (NCN, SONATA BIS 9, 2020–2024)

OFEROWANE USŁUGI

- ☐ projektowanie systemów/elementów mikroprzepływowych
- ☐ wytwarzanie struktur metodą mikrofrezowania

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- ☐ mikroskop stereoskopowy Zeiss SteREO Discovery V20
- ☐ frezarka Datron Neo Series 2
- ☐ system do mikroobróbki laserowej VLS 2.30 Universal Laser Systems
- ☐ system do mikroobróbki laserowej ULTRA X6000 Universal Laser Systems
- ☐ frezarka Minitex CNC Mini-Mill/4
- ☐ prasa laboratoryjna 12T Carver
- ☐ mini spektrometr światłowodowy Avantes AvaSpec-Mini2048CL-UVI25





PRACOWNIA BIOLOGII I DIAGNOSTYKI MOLEKULARNEJ PATOGENÓW

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA; NAUKI CHEMICZNE

#BIOMATERIAŁY #ODDZIAŁYWANIA BIOLOGICZNE
#INŻYNIERIA GENOMOWA #MIKROBIOLOGIA #KULTURY KOMÓRKOWE

Działania Pracowni Biologii i Diagnostyki Molekularnej Patogenów Centrum Zaawansowanych Materiałów i Technologii CEZAMAT PW skupiają się na prowadzeniu badań w zakresie: mikrobiologii, biologii molekularnej patogenów, immunologii i immunoterapii, oraz poszukiwaniu nowych rozwiązań terapeutycznych w chorobach infekcyjnych.

W szczególności aktywność badawcza Zespołu koncentruje się na:

- opracowaniu uniwersalnej platformy z użyciem niereplikujących adenowirusów, jako uniwersalnych oraz wysoce immunogennych wektorów – adiuwantów w połączeniu z wyselekcjonowanymi epitopami CoV-19 (czynnika etiologicznego SARS-COVID-19). Założenia badawcze mają charakter aplikacyjny i przyczyniają się do konstrukcji oraz szybkiego testowania szczepionek ochronnych przeciwko COVID-19 i innym chorobom wirusowym. Badania realizowane są w ramach współpracy z ośrodkami krajowymi (NIZP-PZH, UJ) i zagranicznymi (Uniwersytet w Padwie, Włochy). Poznanie patogenyzy COVID-19 możliwe jest w oparciu o modele badawcze 2D i 3D w ramach współpracy interdyscyplinarnej,
- opracowaniu nowych i efektywnych metod immunoterapii w leczeniu pacjentów z nowotworami (np. międzybłoniakiem płucnej, czerniakiem) z wykorzystaniem terapii łączonej, tj. wirusa onkologicznego kodującego ICOS ligand – czynnik stymulujący aktywację limfocytów T oraz anti-PD1 (inhibitor immunologicznego punktu kontroli PD-1). Prowadzone badania dotyczą indukcji specyficznej odpowiedzi immunologicznej, poznanie mechanizmu działania terapii łączonej i biologii nowotworu oraz opracowania nowej i efektywnej metody leczenia pacjentów z nowotworami (w ramach projektu Sonatina realizowanego we współpracy z ośrodkami zagranicznymi w Padwie i Graz),
- poszukiwaniu antymikotyków skutecznych w leczeniu pacjentów z zakażeniami grzybiczymi. Współpraca interdyscyplinarna z tego obszaru prowadzona jest z ośrodkami krajowymi (ICHO PAN, WCh PW) i zagranicznymi (Uniwersytet w Guanajuato, Tybindze),

KONTAKT

dr hab. Monika Staniszevska, prof. uczelni
monika.staniszevska@pw.edu.pl
(+48) 22 182 10 89

www.cezamat.eu/oferta-wspolpracy/nasze-laboratoria

- wyznaczeniu aktywności przeciwgrzybiczej włókien mających zastosowanie w obszarze ochrony sanitarnej i medycznej w projekcie współfinansowanym przez NCBR (konkurs Szybka ścieżka – Koronawirusy),
- badaniu interakcji regulatorowej podjednostki kalcyneuryny grzybiczej Cal (kodowanej przez gen CNB1) z komórkami tuczными (mastocytami) w ramach współpracy międzynarodowej z zespołem z Uniwersytetu Medycznego w Wiedniu (MUW).
Przez Zespół stosowane jest podejście aplikacyjne wiążące się z opracowaniem strategii immunoterapeutycznej i przeciwgrzybiczej – kalcyneuryna cel dla pochodnej proksyfilinowej.

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

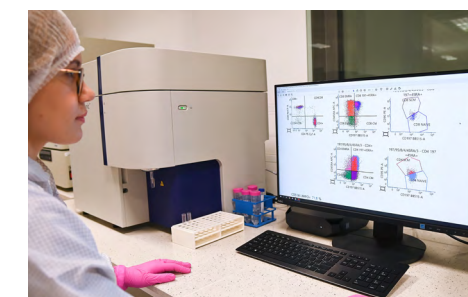
- cytometr przepływowy FACSLyric Flow Cytometer - BD Biosciences – analiza jakościowa i ilościowa właściwości fizycznych i biologicznych komórek oraz ich komponentów
- termocykler PCR T100 – powielanie genów i pozyskiwanie konstrukcji genetycznych
- CFX96 Real Time System – analiza materiału genetycznego w czasie rzeczywistym
- Azure 600 Imaging system – system dokumentacji żeli DNA, RNA i białkowych wraz z osprzętem do elektroforezy poziomej i pionowej
- inkubator z wytrząsaniem New Brunswick Innova 40R – hodowla mikroorganizmów
- zamrażarka niskotemperaturowa (-80°) PHCBI – długotrwałe przechowywanie banku komórek prokariotycznych i eukariotycznych
- zamrażarka kriogeniczna (-150°) PHCBI – długotrwała krioprezervacja komórek eukariotycznych w ultraniskich temperaturach
- szafa niskotemperaturowa BioMedical Freezer (SANYO) – długotrwałe przechowywanie odczynników, izolatów komórkowych
- komory do pracy z kwasami nukleinowymi ISOCIDE ESCO
- TECAN SPARK INSTRUMENT (model SPARK)
- mikroskop odwrócony Leica DMIL

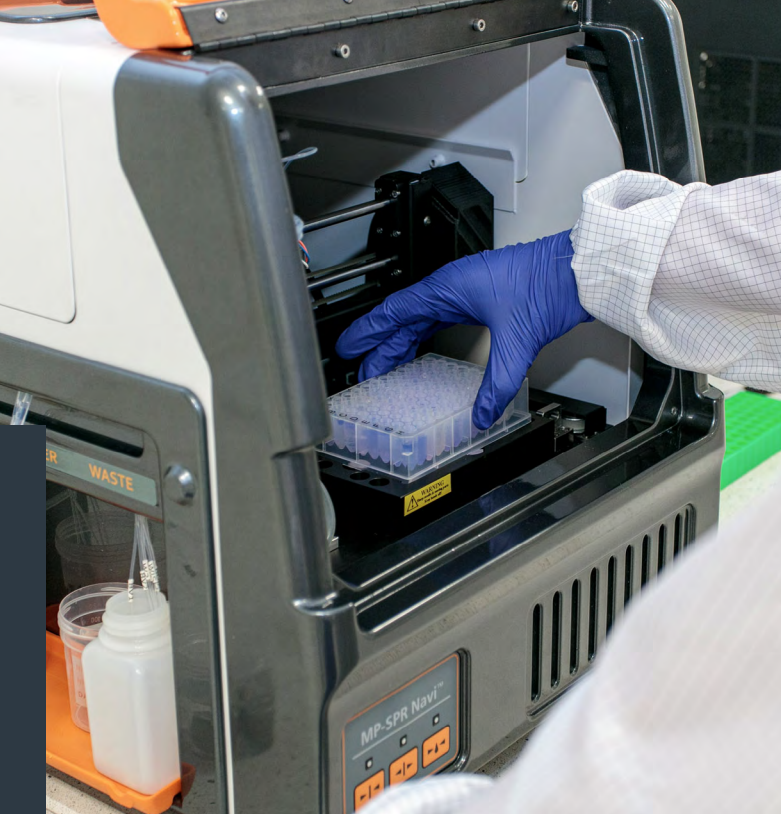
OFEROWANE USŁUGI

- określenie aktywności przeciwgrzybiczej nowosyntetyzowanych związków

WYBRANE PROJEKTY

- Opracowanie innowacyjnej uniwersalnej platformy wektorowej – adiuwantu w projektowaniu oraz produkcji szczepionek ochronnych przeciwko chorobom zakaźnym (IDUB, 2020–2021)
- Opracowanie kompozycji metaliczno-polimerowych oraz technologii wytwarzania na ich bazie włókien warstwowych o właściwościach przeciwdrobnoustrojowych i filtracyjnych dla produktów sanitarnych lub ochrony medycznej (NCBR, POIR, 2020–2023)
- Inactivation of SARS-CoV-2 viruses using UV-C radiation from the surface of air filters (IDUB against COVID-19, 2020–2021)
- Opracowanie nowych i efektywniejszych metod leczenia międzybłoniaka płucnej z użyciem wirusa onkologicznego kodującego ICOS ligand w połączeniu z inhibitorem punktu kontrolnego anty-PD-1 (NCN, 2019–2021)





PRACOWNIA NANOMATERIAŁÓW I BIOSENSORÓW

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

NAUKI CHEMICZNE

#SENSORY I BIOSENSORY #NANOTECHNOLOGIE

#DIAGNOSTYKA POINT-OF-CARE #ODDZIAŁYWANIA BIOLOGICZNE

Działalność Pracowni Nanomateriałów i Biosensorów Centrum Zaawansowanych Materiałów i Technologii CEZAMAT PW obejmuje badania nad nowymi rozwiązaniami w zakresie biosensorów i miniaturowych immunotestów na potrzeby diagnostyki klinicznej i analiz środowiskowych. W laboratorium opracowywane są nowoczesne nanomateriały funkcjonalne. Wykorzystywane są również zaawansowane techniki charakteryzacji oddziaływań międzymolekularnych cząstek biologicznie aktywnych.

Prowadzone prace dotyczą przede wszystkim:

- szczegółowej charakteryzacji oddziaływań receptorów (m.in. przeciwciał, receptorów oligonukleotydowych) z analitami,
- zastosowania technik bezznacznikowych (SPR, QCM, technologii switchSENSE®), do charakteryzacji oddziaływań międzycząsteczkowych w czasie rzeczywistym,
- konstrukcji i badań biotestów/biosensorów z detekcją elektrochemiczną i optyczną do ilościowego oznaczania analitów istotnych klinicznie i środowiskowo,
- syntezy i badań właściwości oraz mechanizmów katalitycznych nanocząstek monometalicznych i typu stopowego,
- syntezy nanocząstek metalicznych i tlenkowych o unikalnych właściwościach optycznych i katalitycznych/magnetycznych np. nanocząstek anizotropowych lub typu rdzeń/powłoka,
- metod otrzymywania funkcjonalnych biokoniugatów nanocząstek metali szlachetnych z receptorami (białkami i kwasami nukleinowymi),
- opracowywania nowoczesnych rozwiązań diagnostycznych (biosensory/czułe testy bioanalityczne) z wykorzystaniem funkcjonalnych biokoniugatów nanocząstek w roli znaczników katalitycznych,
- nowoczesnych technologii wytwarzania miniaturowych podłoży immunotestów i ich zastosowań w systemach mikroprzepływowych.

KONTAKT

dr inż. Marcin Drozd
marcin.drozd2@pw.edu.pl
(+48) 22 182 10 74

www.cezamat.eu/oferta-wspolpracy/nasze-laboratoria

Zespół pracowni jest otwarty na współpracę z grupami badawczymi:

- zainteresowanymi badaniem powinowactwa i szczegółową, wszechstronną charakteryzacją oddziaływań w układach białko – ligand, receptor – analit, enzym – inhibitor itp.,
- zainteresowanymi przeprowadzeniem oznaczeń wybranych analitów z wykorzystaniem technik wysokoprzepustowych (np. testów ELISA, analizy SPR itp.),
- zajmującymi się pozyskiwaniem (nadprodukowaniem) i oczyszczaniem białek (m.in. białek o istotnych funkcjach np. przeciwciał i charakterystycznych dla stanów chorobowych czy też patogenów),
- zainteresowanymi pozyskaniem nanocząstek monometalicznych, bimetalicznych i tlenkowych (także anizotropowych) o pożądanych właściwościach optycznych, magnetycznych lub katalitycznych i modyfikowanych wybranymi ligandami (w tym bioreceptorami oligonukleotydowymi/przeciwciałami),
- zainteresowanymi uzyskaniem oczyszczonych koniugatów DNA-białko.

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- analizator wielkości cząstek Zetasizer Nano ZS – Malvern
- wieloparametryczny analizator rezonansu plazmonów powierzchniowych MP-SPR Navi™ 200 OTSO i 220 NAALI – BioNavis
- mikrodyspenser bezkontaktowy Nano-Plotter 2.1 – GeSiM mbH
- analizator oddziaływań molekularnych SwichSense heliX+ i moduł do automatycznego oczyszczania koniugatów białko-DNA proFire – Dynamic Biosensors
- mikrowaga kwarcowa z monitoringiem zmian dyssypacji energii QCM-D QSense Pro – Biolin Scientific
- analizator SPR z obrazowaniem SPRi Lab+ – Horiba Scientific
- analizatory elektrochemiczne (potencjostaty) 1000C i 600E – CH Instruments

OFEROWANE USŁUGI

- charakteryzacja nanocząstek i dyspersji koloidalnych (średnica hydrodynamiczna, potencjał zeta) za pomocą dynamicznego rozpraszania światła
- badania oddziaływań międzycząsteczkowych w czasie rzeczywistym z wykorzystaniem technik bezznacznikowych (SPR, SPRi)

WYBRANE PROJEKTY

- Opracowanie konstrukcji i technologii wytwarzania miniaturowych urządzeń diagnostycznych do szybkiego oznaczania biomarkerów w płynach fizjologicznych i innych próbkach biologicznych (NCBR, POIR, 2018–2022)
- Opracowanie konstrukcji i technologii wytwarzania miniaturowych urządzeń diagnostycznych do szybkiego wykrywania wirusa SARS-CoV-2 w próbkach biologicznych w trybie POCT (NCBR, POIR, 2020–2022)
- Nowe strategie analizy immunohistochemicznej biomarkerów, ukierunkowane na szybką diagnostykę nowotworów płuc (IDUB BIOTECHMED-1, 2020–2021)
- Opracowanie kompozycji metaliczno-polimerowych oraz technologii wytwarzania na ich bazie włókien warstwowych o właściwościach przeciwdrobnoustrojowych i filtracyjnych dla produktów sanitarnych lub ochrony medycznej (NCBR, POIR, 2020–2023)
- Platforma badań fizykochemicznych i strukturalnych ukierunkowanych na nowoczesną diagnostykę i terapię chorób cywilizacyjnych oraz medycynę biotechnologiczną (MNiSW, 2019–2020)





PRACOWNIA PROJEKTOWANIA BIOMEDYCZNYCH SYSTEMÓW POMIAROWYCH POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA

#WIDEOOPTYCZNE POMIARY PARAMETRÓW FIZJOLOGICZNYCH
#BEZKONTAKTOWE POMIARY SYGNAŁÓW PSYCHOFIZJOLOGICZNYCH
#URZĄDZENIA WEREABLES #ANALIZA SYGNAŁÓW MEDYCZNYCH
Z WYKORZYSTANIEM AI #BIOMEDYCZNE SYSTEMY POMIAROWE

W Pracowni Projektowania Biomedycznych Systemów Pomiarowych Centrum Zaawansowanych Materiałów i Technologii CEZAMAT PW prowadzone są prace nad opracowaniem i wdrożeniem nowoczesnych rozwiązań oraz technologii w zakresie medycyny, a w szczególności psychofizjologii, neurookulistyki, rehabilitacji, psychologii transportu, biocybernetyki i neuroergonomii.

Realizowane są badania pod kątem projektowania:

- ☐ systemów pomiarowych typu wearables,
- ☐ bezkontaktowych metod pomiaru parametrów fizjologicznych,
- ☐ nieinwazyjnych metod pomiaru zaburzeń w układzie nerwowym,
- ☐ bibliotek analitycznych sygnałów biomedycznych,
- ☐ systemów informatycznych zarządzania urządzeniami i danymi biomedycznymi.

Wśród obszarów zainteresowań Zespołu Pracowni wymienić można:

- ☐ badania związane z rozwojem czujników bezkontaktowych oceny psychofizjologicznej oraz psychoruchowej,
- ☐ opracowanie nieinwazyjnych metod oceny autonomicznego układu nerwowego, w tym zdalnej detekcji zmian geometrii źrenicy na potrzeby rozwoju systemów treningowych operatorów systemów złożonych,
- ☐ badania nad wykorzystaniem rozwiązań wearables pod kątem wykorzystania w personalnej medycynie koordynowanej oraz monitorowaniu osób w warunkach pozaszpitalnych,
- ☐ rozwój modułów analitycznych w projektowanych systemach pomiarowych pod kątem oceny zaburzeń snu,
- ☐ projektowanie i opracowywanie platform cyfrowych IoMT.

KONTAKT

dr inż. Krzysztof Różanowski
krzysztof.rozanowski@pw.edu.pl
(+48) 22 182 11 92

www.cezamat.eu/oferta-wspolpracy/nasze-laboratoria

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- ☐ pupilometri dynamiczne do badania dynamicznej odpowiedzi układu źrenicznego, poprzez obserwację rozmiaru i reaktywności źrenicy oraz oprogramowanie do analizy otrzymanych wyników
- ☐ czujniki bezkontaktowe umożliwiające dokonywanie pomiaru m.in. aktywności serca w sposób całkowicie bezinwazyjny
- ☐ testy psychologiczne oparte na Wiedeńskim Systemie Testów oraz autorskiej aplikacji mobilnej
- ☐ Wzrokowe Potencjały Wywołane pozwalające na określenie sposobów i zmienności czasowej reakcji związanych z aktywnością kory mózgowej poprzez stymulację nerwu wzrokowego bodźcem świetlnym

WYBRANE PROJEKTY

- ☐ Nowa metoda detekcji odpowiedzi dynamicznej źrenicy (LPR) stymulowanej deprywacją sensoryczną pod kątem oceny poziomu aktywacji AUN z wykorzystaniem modeli reologicznych (IDUB BIOTECHMED-1, 2020–2022)
- ☐ Autonomiczny system cyfrowej inspekcji przestrzeni i nadzoru inwestycyjnego z wykorzystaniem UAV oraz mobilnych stacji dokujących (NCBR, 2019–2022)
- ☐ Opracowanie konstrukcji i technologii wytwarzania miniaturowych urządzeń diagnostycznych do szybkiego oznaczania biomarkerów w płynach fizjologicznych i innych próbkach biologicznych (NCBR, POIR, 2018–2022)
- ☐ Opracowanie konstrukcji i technologii wytwarzania miniaturowych urządzeń diagnostycznych do szybkiego wykrywania wirusa SARS-CoV-2 w trybie POCT (NCBR, 2020–2022)

OFEROWANE USŁUGI

- ☐ analiza i interpretacja danych z pupilometrów
- ☐ opracowywanie metod integracji i analizy danych pochodzących z sensorów medycznych i niespecjalistycznych urządzeń pomiarowych
- ☐ badanie poziomu zmęczenia na podstawie odpowiedzi dynamicznej źrenicy
- ☐ pomiary aktywności układu nerwowego, sercowego i motorycznego w stanie deprywacji sennej
- ☐ analiza w zakresie doboru metod i sposobów badania wpływu określonych czynników środowiskowych na parametry układu nerwowego
- ☐ badanie w sposób bezinwazyjny zaburzeń układu nerwowego

INNE OSIĄGNIĘCIA

- ☐ Sposób pomiaru poziomu aktywacji autonomicznego układu nerwowego (P.420183)
- ☐ Sposób pomiaru średnicy źrenicy (P.417379)
- ☐ Czujnik elektrycznej aktywności serca (P.417381)
- ☐ Układ elektrod w pojemnościowym sensorze rytmu serca (W.122251)





Katalog zespołów badawczych Politechniki Warszawskiej.

Oferta B+R Centrum Zaawansowanych Materiałów i Technologii CEZAMAT

Projekt graficzny i skład:

Klaudyna Nowińska, Gabriela Hołdanowicz, Marcin Karolak, dr Aleksandra Wycisk
Dział Badań i Analiz Centrum Zarządzania Innowacjami i Transferem Technologii PW

Koordynacja:

Hanna Gołowicz (Centrum Zaawansowanych Materiałów i Technologii CEZAMAT PW)
dr Katarzyna Modrzejewska (Centrum Zarządzania Innowacjami i Transferem Technologii PW)

ISBN:

978-83-961825-6-2

DOI:

10.32062/20211102

Wydanie 1

Warszawa, 2021



**Centrum
Zarządzania Innowacjami
i Transferem Technologii**

POLITECHNIKA WARSZAWSKA

ISBN: 978-83-961825-6-2



Politechnika Warszawska