



**Wydział Mechaniczny  
Technologiczny**

POLITECHNIKA WARSZAWSKA

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

WYDANIE II



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.

#### OD DZIEKANA WYDZIAŁU

Wydział Mechaniczny Technologiczny Politechniki Warszawskiej od 70 lat jest wiodącym ośrodkiem naukowo-badawczym i dydaktycznym działającym na polu szeroko rozumianej inżynierii mechanicznej, automatyzacji i robotyki, inżynierii biomedycznej poligrafii, uzbrojenia i zarządzania inżynierskiego.

Badania naukowe prowadzone na Wydziale MT mają charakter interdyscyplinarny oparte są na wysoko wyspecjalizowanej kadrze i bogatej bazie laboratoryjnej, dotyczą zagadnień, jak projektowanie zaawansowanych konstrukcji, rozwijanie technologii przetwarzania materiałów, symulacje i modelowanie procesów, rozwój systemów utrzymania ruchu, inżynieria odwrotna, analiza obrazu, automatyzacja, uczenie maszynowe, szybkie prototypowanie, modyfikacja powierzchni, spajanie materiałów zaawansowanych, obróbka przyrostowa, systemy zarządzania z zastosowaniem technologii informatycznych.

Wydział Mechaniczny Technologiczny szeroko współpracuje z instytucjami naukowymi i badawczymi oraz podmiotami gospodarczymi. Realizujemy badania i ekspertyzy dla biznesu, świadczymy usługi badawcze i rozwojowe w ramach projektów krajowych i zagranicznych instytucji finansujących badania.


Zapraszamy do współpracy.



prof. dr hab. inż.  
Tomasz Chmielewski  
Dziekan Wydziału Mechanicznego  
Technologicznego

## SPIS TREŚCI

■	INSTYTUT TECHNIK WYTWARZANIA	STR. 7
■	ZESPÓŁ BADAWCZO-KONSTRUKCYJNY	STR. 8
■	ZESPÓŁ OBRÓBKII SKRAWANIEM	STR. 10
■	ZESPÓŁ SPAJANIA MATERIAŁÓW ZAAWANSOWANYCH I MODYFIKACJI POWIERZCHNI	STR. 12
■	ZESPÓŁ BADAWCZY ZAKŁADU OBRÓBEK WYKAŃCZAJĄCYCH I EROZYJNYCH	STR. 14
■	ZESPÓŁ BADAWCZY OBRÓBKII PLASTYCZNEJ	STR. 16
■	ZESPÓŁ ODLEWNICTWA	STR. 18
■	ZESPÓŁ PRZETWÓRSTWA TWORZYW POLIMEROWYCH	STR. 20
■	INSTYTUT MECHANIKI I POLIGRAFII	STR. 23
■	ZESPÓŁ MECHANIKI I TECHNIK UZBROJENIA	STR. 24
■	ZESPÓŁ KONSTRUKCJI MASZYN I INŻYNIERII BIOMEDYCZNEJ	STR. 26
■	ZESPÓŁ BADAWCZY ZAKŁADU TECHNOLOGII POLIGRAFICZNYCH	STR. 28
■	INSTYTUT ORGANIZACJI SYSTEMÓW PRODUKCYJNYCH	STR. 31
■	SUSTAIN 4.0	STR. 32
■	AIBC ( <i>AI, BLOCKCHAIN, CYBERBEZPIECZEŃSTWO</i> )	STR. 34
■	ACCELERACE+	STR. 36

The image is a composite graphic. On the left is a large white area. On the right is a vertical strip with a purple-to-orange gradient background. Overlaid on this gradient is a microscopic image showing a cross-section of a material. A prominent feature is a semi-circular, layered structure on the right side, possibly a crack or a specific material interface. The layers show varying colors from blue to yellow. The text 'INSTYTUT TECHNIK WYTWARZANIA' is printed in white, bold, uppercase letters on the purple part of the gradient background.

**INSTYTUT  
TECHNIK  
WYTWARZANIA**



## ZESPÓŁ BADAWCZO-KONSTRUKCYJNY

### POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INŻYNIERIA MECHANICZNA

#AUTOMATYZACJA #INTEGRACJA INFORMATYCZNA #STEROWANIE  
 #NC #CNC #PLC #PAC #P #INDUSTRY 4.0 #CAD #MODELOWANIE  
 #DYNAMIKA MASZYN #SIECI PRZEMYSŁOWE #KONSTRUKCJA MASZYN  
 #DRGANIA #KOMUNIKACJA #KONSTRUKCJA MANIPULATORÓW  
 #KONSTRUKCJA ROBOTÓW #BEZPIECZEŃSTWO

Zespół Badawczo-Konstrukcyjny działa w Gmachu Starym Technologicznym Politechniki Warszawskiej. Składa się z pracowników Zakładu Automatyzacji i Obróbki Skrawaniem, będącego częścią Instytutu Techniki Wytwarzania na Wydziale Mechanicznym Technologicznym PW.

Przez lata współpracy w małych i dużych projektach (krajowych i międzynarodowych) Zespół wypracował kontakty z partnerami i klientami takimi jak: Inphotech, Artek, Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny w Radomiu, Politechnika Rzeszowska, Politechnika Łódzka, a także z firmami powiązanymi z Doliną Lotniczą, jak Pratt & Whitney Rzeszów.

Warsztat naukowo-organizacyjny zespołu obejmuje:

- skuteczne wyszukiwanie materiałów i informacji w różnorodnych źródłach i bazach danych,
- aktywna współpraca z producentami i dostawcami podzespołów oraz komponentów układów automatyki i sterowania,
- planowanie oraz realizacja skomplikowanych, wieloparametrowych projektów,
- samodzielne prowadzenie badań, testów i opracowywanie nowych rozwiązań,
- doświadczenie, wiedza i umiejętności w obszarach: CAD, konstrukcja modelowanie, integracja informatyczna, sterowniki (NC, CNC, PLC, PAC), mikrokontrolery, systemy wbudowane, sieci przemysłowe, programowanie, automatyka przemysłowa, napędy, robotyka, projektowanie i budowa torów pomiarowych, akwizycja i przetwarzanie danych, analiza procesu skrawania, badanie i analiza drgań procesu skrawania, diagnostyka narzędzi i procesu skrawania.

#### KONTAKT

dr inż. Mirosław Nejman  
 miroslaw.nejman@pw.edu.pl  
 (+48) 22 234 86 14  
 www.zaoios.pw.edu.pl/nejman

#### INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- ZESPÓŁ LABORATORIÓW:
  - Laboratorium sterowania
  - Laboratorium sensoryki
  - Laboratorium projektowania i symulacji układów sterowania
  - Laboratorium diagnostyki procesu skrawania
  - Laboratorium pneumatyki
  - Laboratorium hydrauliki
  - Laboratorium bezpieczeństwa
- aparatura:
  - czujniki do: analizy modalnej, pomiarów sił i momentów, drgań, przemieszczeń – dotykowe jak LVDT, bezstykowe – indukcyjne, pojemnościowe, laserowe i wiele innych
  - sterowniki PLC wielu producentów
  - hala produkcyjna wyposażona w tokarki, frezarki, wiertarki, szlifierki
  - maszyna pomiarowa
  - roboty przemysłowe
  - drukarki 3D (tworzywo sztuczne)
  - programiści LabVIEW, Phyton, C
  - oprogramowanie CAD/CAM (np. SolidWorks)

#### WYBRANE PROJEKTY

- „AERONET” Nowoczesne technologie materiałowe stosowane w przemyśle lotniczym (POIG, 2008–2015)
- „REALISM” Real-Time In Situ Monitoring of Tool Wear in Precision Engineering Applications (2014–2015)
- „INNOGEAR” Projekt INNOLOT „Zaawansowane techniki wytwarzania przekładni lotniczych” (NCBR, 2014–2017)
- „CYBERTECH” Projekt INNOLOT „System ekspercki projektowania procesu obróbki skrawaniem elementów lotniczych” (POIR, 2016–2020)
- „KIT4SME” platform-enabled KITs of artificial intelligence FOR an easy uptake by SMEs; Zestawy sztucznej inteligencji dostępne na platformie do łatwego wdrażania przez MŚP (UE, Horyzont 2020; 2020–2024)

#### OFEROWANE USŁUGI

- audyt istniejącego w zakładzie parku maszynowego pod kątem zgodności z koncepcją Industry 4.0
- przegląd możliwości obecnych na rynku (badawczych i komercyjnych) systemów monitorowania procesu skrawania/obrabiarki oraz akwizycji danych produkcyjnych pod kątem użyteczności informacji i stanu usieciowienia
- nadzór nad implementacją i testowaniem wybranych systemów monitorowania
- rozpoznanie możliwości pozyskiwania niestandardowych informacji ze sterowników CNC/PLC (pola PLC/NC, obciążenie, OEE – współczynnik efektywności, alarmy, ostrzeżenia, czasy, parametry maszynowe, statusy, używane narzędzia, zdalne wywoływanie procedur RPC)
- analiza celowości wykorzystania (dołożenia/dołączenia) dodatkowych czujników i układów pomiarowych do sterowników lub zaprojektowanie i wykonanie „agentów” (jednostka pomiarowa z serwerem OPC lub MT Connect) jeśli układ sterowania nie pozwala na wprowadzanie sygnałów z czujników czy kończy się pojemność we/wy sterownika
- zdalny dostęp do systemów sterowania NC obrabiarek – za pomocą dedykowanych narzędzi producentów sterowników/obrabiarek
- opracowanie koncepcji wykorzystania określonych/ustalonych informacji (integracja wielu źródeł danych) celem stworzenia lokalnego/wydziałowego środowiska klasy MES/SCADA
- wykorzystanie nowo pozyskanych informacji/danych do skutecznego przewidywania awarii maszyn technologicznych i obrabiarek
- konstrukcja, modelowanie, CAD/CAM, dynamika
- przemysłowe sieci komputerowe, układy sterowania, automatyka
- konstrukcja, programowanie, systemy wbudowane
- dynamika maszyn, tory pomiarowe, programowanie
- hydraulika, zagadnienia bezpieczeństwa maszyn i procesów
- pneumatyka, automatyka przemysłowa, konstrukcja
- zarządzanie, systemy eksperckie, SCADA

#### PATENT

- Urządzenie do pomiaru dynamicznych składowych sił skrawania (P-398818, 2012)



# ZESPÓŁ OBRÓBKI SKRAWANIEM

## POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INŻYNIERIA MECHANICZNA

#OBRÓBKA MATERIAŁÓW CERAMICZNYCH #CERAMIKA NARZĘDZIOWA  
 #STEROWANIE CNC #RUCHY BŁĘDNE WRZECION #KARTY KONTROLNE  
 #TECHNOLOGIA UZĘBIEŃ NIEOKRĄGŁYCH #NARZĘDZIA DO UZĘBIEŃ WALCOWYCH  
 #CAD/CAM #STATYSTYCZNE STEROWANIE PROCESAMI

Zespół Obróbki Skrawaniem działa na Wydziale Mechanicznym Technologicznym PW w ramach Instytutu Technik Wytwarzania (Zakład Automatykacji i Obróbki Skrawaniem).

Obszary zainteresowania Zespołu to:

- obróbka skrawaniem materiałów ceramicznych,
- obróbka skrawaniem ostrzami ceramicznymi,
- badania ruchów błędnych wrzecion obrabiarek,
- modelowanie procesów w systemach CAD/CAM,
- projektowanie i technologia narzędzi skrawających,
- projektowanie i wdrażanie systemów SPC i MSA.

Partnerem Zespołu jest Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny w Radomiu.

Zespół Obróbki Skrawaniem realizuje różnego typu projekty, ekspertyzy i rozwiązania.

### KONTAKT

dr hab. inż. Tadeusz Sałaciński, prof. uczelni  
 tadeusz.salacinski@pw.edu.pl  
 (+48) 22 234 86 56  
 www.zaiois.pw.edu.pl

### INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- ZESPÓŁ LABORATORIÓW:
  - Laboratorium metrologii
  - Laboratorium programowania obrabiarek cnc
  - Laboratorium serwisu i eksploatacji obrabiarek
  - Laboratorium technologii obróbki skrawaniem
- aparatura:
  - oprogramowanie Haidenhein i Siemens symulacji obróbki na maszynach CNC
  - oprogramowanie interferometru laserowego
  - 5-osiowa maszyna pomiarowa Renishaw
  - centrum obróbkowe Cincinnati
  - 3 tokarki CNC
  - centrum frezarskie Haas

### WYBRANE PROJEKTY

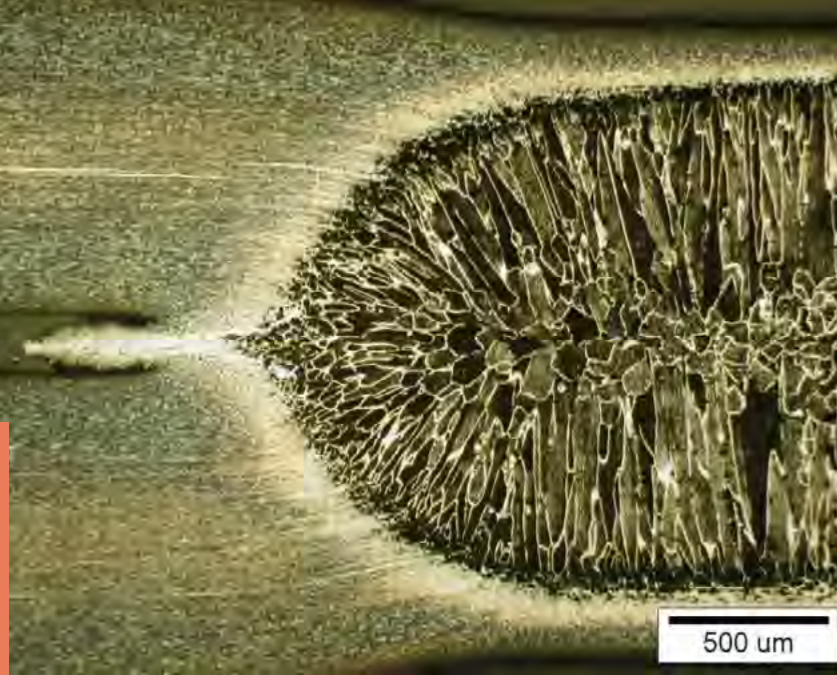
- Nanoszenie warstw tytanowych na materiały ceramiczne (Politechnika Warszawska, 2017–2018)
- Ocena wpływu parametrów skrawania na chropowatość powierzchni obrobionej z użyciem narzędzi ceramicznych do gratowania i polerowania (Politechnika Warszawska, 2015–2016)
- Analiza parametrów technologicznych w procesie skrawania twardych materiałów ceramicznych (Politechnika Warszawska, 2018–2019)
- Budowa statystycznego modelu procesu technologicznego z wykorzystaniem czteroparametrycznego rozkładu Burra (Politechnika Warszawska, 2016–2017)

### OFEROWANE USŁUGI

- badania dokładności wrzecion obrabiarek
- modelowanie z wykorzystaniem oprogramowania CAD/CAM
- dobór i optymalizacja parametrów technologicznych skrawania w obróbce materiałów ceramicznych
- dobór i optymalizacja parametrów technologicznych skrawania w obróbce materiałami ceramicznymi
- implementacja metody SPC (Statystyczne Sterowanie Procesami) w nadzorowaniu procesów obróbki skrawaniem
- implementacja metody MSA (Analiza Systemów Pomiarowych) w doborze i nadzorowaniu systemów pomiarowych
- konstruowanie i technologia narzędzi skrawających

### WZÓR UŻYTKOWY

- Narzędzie do tarcowego nanoszenia powłok na powierzchni ceramiczne (nr prawa ochronnego: W-126984, 2018)



# ZESPÓŁ SPAJANIA MATERIAŁÓW ZAAWANSOWANYCH I MODYFIKACJI POWIERZCHNI

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INŻYNIERIA MECHANICZNA;  
INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

#SPAWANIE HYBRYDOWE #ROBOTYZACJA SPAJANIA #ZGRZEWANIE PRÓŻNIOWE  
#NATRYSKIWANIE CIEPLNE #NATRYSKIWANIE DETONACYJNE  
#ZGRZEWANIE TARCIOWE #SPIEKANIE KOMPOZYTÓW #LUTOWANIE PRÓŻNIOWE  
#MODELOWANIE PROCESÓW SPAJANIA #AUTOMATYZACJA PROCESÓW  
#NAPAWANIE PLAZMOWE #SPAWANIE LASEROWE #ANALIZA OBRAZU  
#BADANIA NIENISZCZĄCE ZŁĄCZY #BADANIA METALOGRAFICZNE

Zespół działa w Zakładzie Inżynierii Spajania w Instytucie Technik Wytwarzania na Wydziale Mechanicznym Technologicznym.

Głównymi obszarami zainteresowań są badania naukowe związane ze spajaniem materiałów zaawansowanych, tj. wysokowytrzymałych materiałów konstrukcyjnych (stali termomechanicznych, stali pancernych, metali ultradrobnoziarnistych), kompozytów metalowo-ceramicznych, ceramiki, półprzewodników i materiałów o wysokiej entropii.

Zespół specjalizuje się w modyfikacji powierzchni i obróbkach przyrostowych metodami spawalniczymi i pokrewnymi np. natryskiwanie detonacyjne, napawanie plazmowe i laserowe, druk 3D (np. wytwarzanie powłok ochronnych dla energetyki cieplnej i przemysłu wydobywczego). Prowadzi badania odporności powierzchni na zużycie ścierno-udarowe i ścierno-strumieniowe, badania zwilżalności ciał stałych. Prowadzone są eksperymentalne badania spajania z zastosowaniem drgań mechanicznych.

W obszarze zainteresowań mieszczą się również modelowanie matematyczne procesów spajania oraz właściwości złączy i analiza obrazu. Zespół specjalizuje się w automatyzacji procesów spajania i budowie urządzeń specjalizowanych.

## WZÓR UŻYTKOWY

- Narzędzie do tarcioowego nanoszenia powłok na powierzchnie ceramiczne. Numer prawa ochronnego: W-126984

## KONTAKT

prof. dr hab. inż. Tomasz Chmielewski  
tomasz.chmielewski@pw.edu.pl  
(+48) 22 234 84 52  
www: www.mt.pw.edu.pl/zis

## INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- wysokoobrotowa zgrzewarka tarciowa RSM210 firmy Harms&Wende
- zgrzewarka kondensatorowa typ ZPEa-64,
- zgrzewarka kondensatorowa MICROWELDER GM-3450A
- zgrzewarki punktowe ZPa-6A, oraz typ Zpf-40
- mikroprocesorowy przyrząd do pomiaru i rejestracji złożonych cykli zgrzewania rezystancyjnego typu Pp we współpracy z komputerem IBM PC
- zgrzewarka przemiennie-prądowa doczołowa ZDZa-7 współpracująca z rejestratorem X-Y do rejestracji zmian napięcia zgrzewania w czasie procesu łączenia
- mikrozgrzewarka punktowa typ E-146A
- urządzenie do spawania TIG/Mikro-plazma typ PLASMA-FIX40 wyposażone w układ mechanizacji spawania spoin wzdłużnych i obwodowych
- zrobotyzowane stanowisko do napawania przyrostowego (Robot IRp-6 z interfejsem ROB 3000, spawalnicze źródło TPS 2700 CMT Fronius)
- urządzenie do napawania plazmowego Hettiger PTA 301 Control M firmy Hettiger zintegrowane z manipulatorem kartezjańskim
- zgrzewarka dyfuzyjna UZD 001 do spajania w próżni
- piec oporowy do lutowania w próżni firmy SEAVOM
- zgrzewarka ultradźwiękowa do metali
- generator ultradźwiękowy wraz z uniwersalnym układem drgającym mogącym służyć do zgrzewania ultradźwiękowego, lutowania wprowadzania drgań w czasie spawania
- urządzenia do badania zwilżalności w próżni i atmosferze ochronnej
- system natryskiwania detonacyjnego z komorą akustyczną
- stanowisko do natryskiwania termicznego łukowego
- unikalny zestaw urządzeń do kompleksowego badania zużycia powłok w warunkach statycznych i dynamicznych: zużycia ściernego wg normy ASTM G65, zużycia udarowo-ściernego oraz strumieniowo-ściernego

## WYBRANE PROJEKTY

- Innowacyjne pokrycia Ni-Cr-Re o podwyższonej odporności korozyjnej i erozyjnej do zastosowań wysokotemperaturowych w przemyśle energetycznym (NCBR, M-Era Net 2, 2017–2021)
- Opracowanie nowej antykorozyjnej powłoki ochronnej wraz z technologią jej nanoszenia dedykowanej do zabezpieczenia elementów funkcjonalnych wykorzystywanych w branży energetycznej, chemicznej, petrochemicznej i spożywczej (PARP, 2019–2020)
- Opracowanie innowacyjnej technologii przygotowania rudy miedzi do flotacji z wykorzystaniem wysokoenergetycznych technik rozdrabniania (NCBR, CuBR, 2015–2018)
- Opracowanie wzorcowych technologii dla procesów lutowania próżniowego stali wysokostopowych i superstopów nilu na bazie Ni oraz Cu części stosowanych w silnikach lotniczych (NCBR, PBS 1)
- Modelowanie i analiza komputerowa w technologii warstw (powłok) nakładanych metodami termicznymi na część maszyn i urządzeń (NCN, B/T0 2)

## OFEROWANE USŁUGI

- badania nad sterowaniem strukturą i właściwościami fizycznymi złączy spajanych i powłok ochronnych
- opracowanie technologii napawania łukowego, plazmowego i laserowego powłok ochronnych na potrzeby energetyki cieplnej, przemysłu wydobywczego, transportu i inżynierii lądowej oraz innych gałęzi przemysłu
- opracowanie technologii wytwarzania przyrostowego elementów metalowych za pomocą zrobotyzowanego napawania łukowego oraz druku 3D
- opracowanie technologii lutowania miękkiego i twardego (również w warunkach próżniowych)
- badania nieniszczące złączy spawanych, lutowanych i zgrzewanych
- optymalizacja konstrukcji spajanych
- badania metalograficzne złączy spajanych i powłok funkcjonalnych
- badania naprężeń własnych w powłokach metodą krzywizny wygięcia
- automatyzacja i robotyzacja procesów spajania i kontroli NDT
- opracowanie technologii zgrzewania tarcioowego (w stanie stałym) metali i kompozytów wrażliwych na cykl cieplny spajania



# ZESPÓŁ BADAWCZY ZAKŁADU OBRÓBEK WYKAŃCZAJĄCYCH I EROZYJNYCH

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INŻYNIERIA MECHANICZNA

#PRECYZYJNE TECHNOLOGIE KSZTAŁTOWANIA #OBRÓBKI WYKOŃCZENIOWE  
#OBRÓBKA ELEKTROEROZYJNA #OBRÓBKA ŚCIERNA #OBRÓBKI POWIERZCHNIOWE  
#OPTIMALIZACJA PROCESÓW #MODELOWANIE #MATERIAŁY TRUDNOOBRABIALNE  
#STRUKTURA GEOMETRYCZNA POWIERZCHNI #WARSTWA WIERZCHNIA

Zespół działa w Zakładzie Obróbek Wykańczających i Erozyjnych w Instytucie Technik Wytwarzania na Wydziale Mechanicznym Technologicznym PW.

Jego głównymi obszarami zainteresowań są badania naukowe nad:

- nowoczesnymi technologicznymi metodami nadawania właściwości użytkowych elementom maszyn,
- niekonwencjonalnymi metodami obróbki elementów (zwłaszcza z materiałów trudnoobrabialnych),
- komputerowym wspomaganiami ich wytwarzania,
- wysokowydajnymi technikami obróbki stopów lekkich i trudnoobrabialnych w przemyśle lotniczym, kosmicznym, samochodowym.

Działania Zespołu skoncentrowane są wokół: technologii obróbki elektroerozyjnej, technologii obróbek powierzchniowych oraz wielokryterialnej optymalizacji procesów obróbek erozyjnych i ściernych.

Zespół ma doświadczenie w pracy badawczej i wdrożeniowej na zlecenie firm, a także w krajowych i zagranicznych projektach naukowych.

## KONTAKT

dr hab. inż. Rafał Świercz, prof. uczelni  
rafal.swiercz@pw.edu.pl  
(+48) 22 234 72 21  
www.wip.pw.edu.pl/zowie

## INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- unikalny zestaw centrów elektroerozyjnych w tym centra obróbkowe CNC sterowane w 5 osiach do wycinania elektrodą drutową: ROBOFIL-190, ROBOFIL-290 i ROBOFIL-440, drążarki elektroerozyjne wgłębne: ROBOFORM-30 CE, FORM 2-LC
- obrabiarka do wysokowydajnego elektroerozyjnego drążenia otworów DRIL 20
- specjalistyczne oprogramowanie do projektowania procesów technologicznych
- stanowiska do obróbek powierzchniowych złożonych geometrycznie kształtów w technologii obróbki: przetłoczno-ścierniej, magnetyczno-ścierniej, strumieniowo-ścierniej oraz w wyładzarkach pojemnikowych
- profilometry pomiarowe Taylor Hobson
- współrzędnościowa maszyna pomiarowa Zeiss
- obrabiarki sterowane numerycznie Haas

## WYBRANE PROJEKTY

- Precyzyjne technologie wytwarzania mikroczości (Politechnika Warszawska, 2021–2022)
- Optymalizacja wielokryterialna obróbki elektroerozyjnej materiałów trudnoobrabialnych (Politechnika Warszawska, 2018–2020)
- Analiza i badanie przyczyn nadmiernego zużycia się węzła napędu głównej pompy paliwowej silnika „RD-33” (Wojskowe Zakłady Lotnicze Nr 4 S.A., 2016–2019)
- Opracowanie podstaw technologii obróbki strumieniowo-ścierniej stali nierdzewnych - Wdrożenie (MattBlast, 2016)
- Opracowanie i wdrożenie technologii wycinania elektroerozyjnego otworów cylindrycznych w przedmiotach o wysokości w zakresie 200–300 mm z dokładnością kształtu poniżej 25 μm (GST Investments Sp. z o.o., 2015)
- Optymalizacja wielokryterialna właściwości cieczy roboczej i warunków hydrodynamicznych wycinania elektroerozyjnego drutem (WEDM) (KBN, 2009–2012)

## OFEROWANE USŁUGI

- opracowanie technologii obróbki elektroerozyjnej materiałów trudnoobrabialnych i kompozytów metalowych – drążenie, wycinanie i wiercenia elektroerozyjne
- opracowanie technologii obróbek powierzchniowych części o złożonych geometrycznie kształtach: obróbka przetłoczno-ścierna, magneto-ścierna, ścierna w pojemnikach, strumieniowo-ścierna
- badania stosowane obróbek ściernych (gładzenie, docieranie, szlifowanie, polerowanie, obróbka hydrościerna itp.) w zakresie doboru technologii, konstrukcji oprzyrządowania i badania skutków obróbki
- wielokryterialna optymalizacja procesów obróbek erozyjnych i ściernych
- pomiar struktury geometrycznej powierzchni i zarysu powierzchni 2d i 3d – analiza wpływu parametrów chropowatości powierzchni na procesy tarcia, jakość nanoszenia powłok
- modyfikacja warstwy wierzchniej: obróbka elektroerozyjna, stopowanie

## ZGŁOSZENIE PATENTOWE

- Sposób obróbki elektroerozyjnej z zastosowaniem płatków grafenowych w dielektryku







## ZESPÓŁ BADAWCZY OBRÓBKİ PLASTYCZNEJ

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INŻYNIERIA MECHANICZNA

#OBRÓBKA PLASTYCZNA #MIKROTECHNOLOGIE #WSPOMAGANIE  
MIKROPROCESÓW DRGANIAMI, W TYM DRGANIAMI ULTRADŹWIĘKOWYMI  
#METALE UFG #SPAJANIE ZGNIOTOWE #ANALIZA WIZYJNA #DETEKCJA WAD  
#POMIARY MIKROSKOPOWE #MODELOWANIE NUMERYCZNE #HYDROFORMOWANIE

Zespół składa się z pracowników Zakładu Obróbki Plastycznej i Odlewnictwa w Instytucie Technik Wytwarzania Wydziału Mechanicznego Technologicznego.

Podstawowe obszary zainteresowania Zespołu to:

- procesy mikrokształtowania plastycznego w temperaturze podwyższonej, jak też na zimno – zastosowanie drgań niskiej oraz wysokiej częstotliwości w mikroobróbce plastycznej (projekty realizowane wspólnie z Technical University of Denmark oraz Strathclyde University),
- rozwój technologii wytwarzania metali ultradrobnoziarnistych (UFG – Ultra-Fine Grained) – prace w zakresie spajania metali UFG (projekty realizowane wspólnie z Wydziałem Inżynierii Materiałowej, Katholieke Universiteit Leuven, University of Strathclyde, University of Cardiff, firmą RSP Technology),
- hydroformowanie profili,
- kształtowanie blach, wyciskanie na gorąco, łączenie mechaniczne (projekty realizowane we współpracy z MFO S.A., Stomilex, Extral Sp. z o.o., ekspertyzy dla Normal Sp. z o.o., MFO S.A., rozwiązania dla Stomilex, Normal Sp. z o.o.),
- analiza numeryczna MES,
- monitorowanie stanu zużycia narzędzi,
- analiza wizyjna m.in. w zakresie kontroli procesów obróbki plastycznej oraz badań materiałowych.

### KONTAKT

dr hab. inż. Wojciech Presz, prof. uczelni  
wojciech.presz@pw.edu.pl  
(+48) 22 234 84 87  
<https://www.wip.pw.edu.pl/zopio>

### INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- precyzyjna (1 um) maszyna wytrzymałościowa Hounsfield HS10K
- mikroprasa o napędzie piezoelektrycznym, Noliac/ZOP
- systemy wspomaganie mikroprocesów drganiami, także ultradźwiękowymi
- przyrządy i mikronarzędzia
- oprzyrządowanie do realizacji procesów w podwyższonej temperaturze
- czujniki do pomiaru siły i przemieszczenia
- urządzenia badawcze oraz oprzyrządowanie do przeciskania przez kanał kątowy sposobem przyrostowym i stacjonarnym
- maszyna do hydroformowania profili
- mikroskop cyfrowy 3D własnej konstrukcji
- kamery przemysłowe z zestawem obiektywów
- oświetlenie specjalne, w tym laserowe
- oprogramowanie LabView, IOTech, Kistler, Omron, Keyence, pakiet oprogramowania MSC.One, pakiet oprogramowania AltairOne
- komputery do obliczeń MES
- stanowisko do monitorowania procesów obróbki plastycznej maXYmos

### WYBRANE PROJEKTY

- Złącza metali ultradrobnoziarnistych zgrzewane tarciowo z zastosowaniem wysokiej energii spajania (NCN, od 2018)
- Innowacyjne profile aluminiowe o jednolitych własnościach użytkowych, wytwarzane z wykorzystaniem autonomicznego systemu ciągłej regulacji i optymalizacji procesu wyciskania (NCBR, POIR, od 2021)
- Opracowanie innowacyjnej zautomatyzowanej technologii wytwarzania wsporników ściennych o nowatorskiej konstrukcji (NCBR, 2016)
- Mikrokształtowanie plastyczne ze złożonym ruchem narzędzi (PW, 2010–2013)

### OFEROWANE USŁUGI

- analizy numeryczne procesów wytwarzania (obróbka plastyczna, odlewnictwo, spajanie metali, wyciskanie profili, wytłaczanie, procesy wtryskiwania, druk 3D metali)
- kształtowanie hydromechaniczne profili
- wizyjna kontrola jakości
- ekspertyzy w zakresie nitowania bezotworowego, kształtowania profili

### PATENTY

- Sposób bezwiórowego wykonywania otworów, PL 231833
- Sposób tworzenia siatki kalibracyjnej z wykorzystaniem wyświetlacza o wysokiej rozdzielczości, PL 233219





## ZESPÓŁ ODLEWNICTWA POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INŻYNIERIA MECHANICZNA

#FORMY ODLEWNICZE #ODLEWY PRECYZYJNE

#OBRÓBKA CIEPLNA METALI I STOPÓW

#BADANIA I ANALIZA MIKROSTRUKTURY TWORZYW ODLEWANYCH

#MODELOWANIE PROCESÓW WYTWARZANIA #EKSPLORACJA DANYCH

Zespół działa w Instytucie Techniki Wytwarzania na Wydziale Mechanicznym Technologicznym PW.

Główne obszary działań podejmowanych przez Zespół stanowią:

- odlewanie żeliwa o indywidualnym składzie chemicznym i prowadzenie badań w zakresie zaawansowanych procesów cieplnych,
- wytwarzanie odlewów (głównie Al, Zn i Cu) w formach piaskowych i ceramicznych (formowanie, topienie, odlewanie) oraz prowadzenie obróbek cieplnych,
- prowadzenie badań z zakresu właściwości mas formierskich i wykonywania form z syntetycznych mas formierskich lub mas samo- i termoutwardzalnych, w tym badań nad zastosowaniem biodegradowalnych mas formierskich i rdzeniowych oraz regeneracji mas,
- prowadzenie badań związanych z procesami odlewania precyzyjnego w zakresie oceny parametrów fizykochemicznych formy ceramicznej, mieszanek modelowych, ze szczególnym uwzględnieniem analizy dokładności wymiarowej odlewów precyzyjnych oraz badań parametrów wytwarzania odlewów wykonywanych z innowacyjnych stopów metali,
- wykorzystanie metod eksploracji danych i sztucznej inteligencji do analizy i optymalizacji procesów technologicznych na podstawie danych produkcyjnych,
- wykorzystanie komercyjnego oprogramowania do modelowania procesów krzepnięcia odlewów oraz zjawisk obserwowanych podczas wypełniania wnęki formy.

### KONTAKT

dr hab. inż. Dawid Myszka, prof. uczelni  
dawid.myszka@pw.edu.pl  
(+48) 22 234 84 62  
www.wip.pw.edu.pl/zopio

### INFRASTRUKTURA BADAWCZA

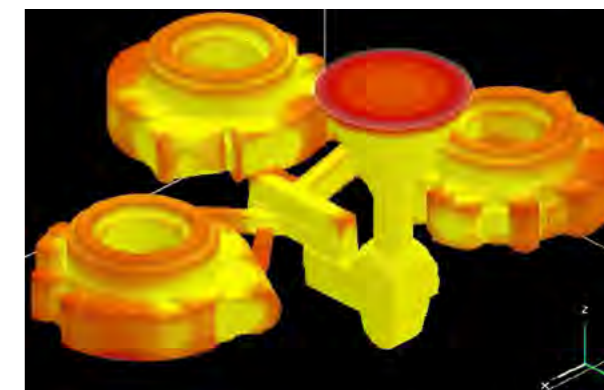
- laboratoria badawcze
  - Laboratorium Modelowania Procesów Odlewniczych
  - Laboratorium Innowacyjnych Technologii
  - Laboratorium Odlewnictwa Precyzyjnego
  - Laboratorium Materiałów Formierskich
  - Laboratorium Odlewnictwa i Zaawansowanych Obróbek Ciepłych
  - Pracownia Metalografii
- aparatura
  - odlewarki do wykonywania odlewów precyzyjnych z brązu, mosiądzu oraz ze stopów żelaza, kobaltu lub metali szlachetnych
  - sprzęt umożliwiający wytwarzanie odlewów w formach piaskowych (formowanie, topienie, odlewanie) oraz urządzenia do prowadzenia procesów obróbek cieplnych
  - sprzęt umożliwiający wytwarzanie odlewów w formach gipsowych i ceramicznych bazujących na modelach wytapianych
  - baza sprzętowa umożliwiająca wykonywanie badań naukowych dotyczących oceny parametrów fizykochemicznych formy ceramicznej, mieszanek modelowych oraz stopów metali wykorzystywanych w metodzie wytapianych modeli,
  - stanowiska laboratoryjne do badania właściwości mas formierskich
  - piece laboratoryjne do obróbek cieplnych, temp. max. 1200 °C
  - piec laboratoryjny o mocy 30 kW do topienia żeliwa
  - twardościomierz Rockwell-Brinell
  - baza sprzętowa do cięcia, inkludowania, szlifowania i polerowania oraz trawienia zgładów metalograficznych,
  - mikroskopy świetlne
  - specjalistyczne oprogramowanie do symulacji komputerowych procesu krzepnięcia odlewów
  - drukarki 3D pracujące w technologiach FDM i MSLA


### OFEROWANE USŁUGI

- badania materiałowe w zakresie analizy mikrostruktury metali i stopów
- analiza spektroskopowa stopów żelaza i stopów aluminium
- modelowanie procesów technologicznych z wykorzystaniem metod eksploracji danych i sztucznej inteligencji
- komputerowe modelowanie procesów krzepnięcia odlewów oraz zjawisk obserwowanych podczas wypełniania wnęki formy
- prace związane z wytwarzaniem drobnych odlewów precyzyjnych z wykorzystaniem modeli wytapianych oraz modeli wytworzonych technikami przyrostowymi, w skali jednostkowej
- prace związane z wytwarzaniem odlewów żeliwnych o indywidualnym składzie chemicznym, w skali jednostkowej

### WYBRANE PROJEKTY

- Opracowanie innowacyjnej, opartej o metody odlewnicze, technologii wytwarzania kół zębatych o strukturze nanokrystalicznej (NCBR)
- System utrzymania jakości odlewów w zautomatyzowanych liniach odlewniczych oparty na modelowaniu sztucznymi sieciami neuronowymi (KBN)
- Modelowanie procesów odlewniczych za pomocą naiwnego klasyfikatora Bayesa i sztucznych sieci neuronowych (MNIŚW)
- Zastosowanie metod eksploracji danych do poprawy jakości i ekonomiki produkcji odlewniczej (NCBR)
- Optymalizacja wytopu odlewniczych stopów aluminium (NOT)





## ZESPÓŁ PRZETWÓRSTWA TWORZYW POLIMEROWYCH POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INŻYNIERIA MECHANICZNA;  
INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

#PROCESY PRZETWÓRSTWA TWORZYW #WTRYSKIWANIE #WYTŁACZANIE  
#PROJEKTOWANIE NARZĘDZI #FORMY WTRYSKOWE #GŁOWICE  
WYTŁACZARSKIE #MATERIAŁY POLIMEROWE #PROJEKTOWANIE WYROBÓW  
#PROJEKTOWANIE PROCESÓW PRZETWÓRCZYCH #REOLOGIA  
#POMIARY REOMETRYCZNE #WSKAŹNIK SZYBKOŚCI PŁYNIĘCIA (MFI)  
#LEPKOŚĆ #MODELOWANIE PROCESÓW PRZETWÓRSTWA TWORZYW

Zespół Przetwórstwa Tworzyw Polimerowych zlokalizowany jest w Zakładzie Przetwórstwa Tworzyw Sztucznych, w Instytucie Technik Wytwarzania na Wydziale Mechanicznym Technologicznym PW.

Wśród działań Zespołu z zakresu szeroko rozumianego przetwórstwa tworzyw polimerowych wymienić można:

- ❑ badania materiałowe (m.in. pomiary reometryczne) zaawansowanych tworzyw polimerowych, mieszanin tworzyw, kompozytów i nanokompozytów polimerowych oraz tworzyw biodegradowalnych,
- ❑ projektowanie wyrobów z tworzyw,
- ❑ projektowanie i optymalizacja procesów technologicznych (wytlaczanie, wtryskiwanie),
- ❑ projektowanie narzędzi do przetwórstwa tworzyw (formy wtryskowe, głowice wytłaczarskie),
- ❑ komputerowe modelowanie przepływów lepkich i lepkosprężystych w procesach przetwórstwa tworzyw na podstawie narzędzi CFD (Ansys Polyflow),
- ❑ komputerowe wspomaganie projektowania wtryskiwania (Autodesk Moldflow, Moldex3D) oraz wytłaczania tworzyw (SSEM, TSEM),
- ❑ badania teoretyczne i doświadczalne w zakresie optymalizacji procesów przetwórstwa tworzyw,
- ❑ zastosowanie metod sztucznej inteligencji w zagadnieniach przetwórstwa tworzyw oraz badania w zakresie recyklingu tworzyw.

### KONTAKT

prof. dr hab. inż. Krzysztof Wilczyński  
zpts.mt@pw.edu.pl  
(+48) 22 234 85 70  
www.wip.pw.edu.pl/zpts

### INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- ❑ wytłaczarka jednoślismakowa Metalchem T-45
- ❑ wtryskarka Ponar Żywiec UT-90T
- ❑ reometr kapilarny Rheograph 25 (Göttfert)
- ❑ plastometr Melt Indexer MI-2 (Göttfert)
- ❑ programy CAD/CAE (Ansys Polyflow, Autodesk Moldflow, SSEM, TSEM)

### WYBRANE PROJEKTY

- ❑ Model procesu wytłaczania jednoślismakowego polimerowych kompozytów drzewnych (NCN, 2016–2021)
- ❑ Model procesu wytłaczania jednoślismakowego tworzyw polimerowych z dozowanym zasilaniem (NCN, 2012–2015)
- ❑ Modelowanie procesu przeciwbieżnego wytłaczania dwuślismakowego tworzyw polimerowych (MNiSW, 2008–2011)
- ❑ Model procesu wytłaczania dwuślismakowego tworzyw (KBN, 2003–2006)
- ❑ Modelowanie rozwoju morfologii mieszanin tworzyw sztucznych w procesie wytłaczania (KBN, 1999–2002)

### OFEROWANE USŁUGI

- ❑ wyznaczenie charakterystyk reologicznych tworzyw polimerowych (krzywe lepkości, wskaźnik szybkości płynięcia MFI)
- ❑ procesy technologiczne przetwórstwa tworzyw (wytłaczanie, wtryskiwanie)
- ❑ projektowanie narzędzi do przetwórstwa tworzyw (formy wtryskowe, głowice wytłaczarskie)
- ❑ komputerowe modelowanie procesów przetwórstwa tworzyw
- ❑ ekspertyzy dotyczące wyrobów, procesów i narzędzi przetwórstwa tworzyw (formy wtryskowe, głowice wytłaczarskie)



**INSTYTUT  
MECHANIKI  
I POLIGRAFII**





## ZESPÓŁ MECHANIKI I TECHNIK UZBROJENIA POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INŻYNIERIA MECHANICZNA

# BALISTYKA # BRONŃ STRZELECKA # AMUNICJA  
# SPIEKI NA OSNOWIE WOLFRAMOWEJ # TECHNOLOGIE PRZYROSTOWE  
# BADANIA BALISTYCZNE # BADANIA MATERIAŁOWE # TEST TAYLORA

Zespół funkcjonuje w ramach Wydziału Mechanicznego Technologicznego PW, Instytutu Mechaniki i Poligrafii, w Zakładzie Mechaniki i Technik Uzbrojenia.

Tematyka prowadzonych prac koncentruje się na komputerowym wspomaganie projektowania broni, mechanice uderzenia oraz balistyce wewnętrznej, zewnętrznej i końcowej. Członkowie Zespołu są autorami wielu publikacji naukowych (artykułów, książek i skryptów) z zakresu uzbrojenia wydanych w Polsce oraz poza granicami kraju.

Badania stosowane oraz prace rozwojowe prowadzone przez Zespół (we współpracy z przemysłem obronnym: Zakłady Metalowe Mesko S.A., Zakłady Metalowe Tarnów S.A., Polska Grupa Zbrojeniowa) dotyczyły przede wszystkim nowych typów amunicji – głównie średniokalibrowej amunicji podkalibrowej. W tym zakresie osiągnięcia Zespołu są uznawane jako wiodące w kraju i za granicą.

Partnerami Zespołu w zakresie realizacji projektów naukowych jest Wojskowa Akademia Techniczna, Politechnika Wroclawska, Wojskowy Instytut Techniczny Uzbrojenia, Instytut Metali Nieżelaznych, Instytut Metalurgii Żelaza.

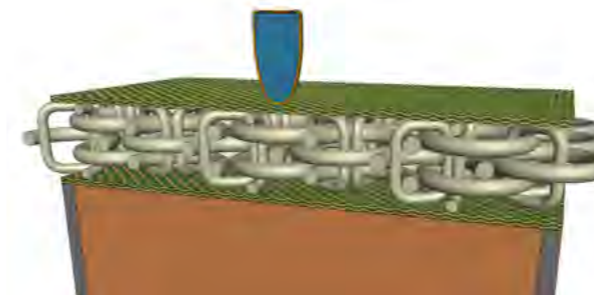
### KONTAKT

dr hab. inż. Mariusz Magier, prof. uczelni  
mariusz.magier@pw.edu.pl  
(+48) 22 234 84 83  
www.wip.pw.edu.pl/zmitu



### INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- piec do wytwarzania kompozytów pod wysokim ciśnieniem oraz do spiekania proszków metali (np. proszków wolframu) niezbędne do prowadzenia badań w obszarze postprocesowej obróbki termicznej struktur (szczególnie ważne w przypadku wytwarzania ich z proszków modyfikowanych)
- LABORATORIUM BADAŃ BALISTYCZNYCH wyposażone w aparaturę do badań i rejestracji procesów szybkościennych
- LABORATORIUM WYTRZYMAŁOŚCI MATERIAŁÓW wyposażone w sprzęt pomiarowy do badań własności mechanicznych materiałów
- LABORATORIUM KOMPUTEROWEGO WSPOMAGANIA PROJEKTOWANIA wyposażone w specjalistyczne oprogramowanie CAD/CAM i MES oraz stosowny sprzęt komputerowy

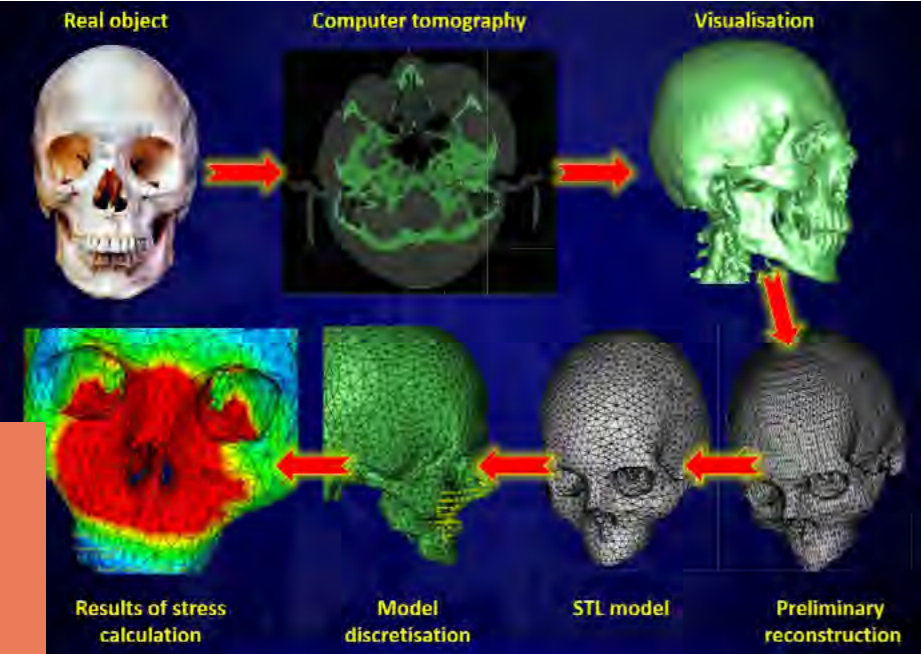


### OFEROWANE USŁUGI

- modelowanie i symulacja komputerowa zjawisk fizycznych towarzyszących pracy urządzeń mechanicznych w obszarach mechaniki ośrodków ciągłych, zjawisk i określania kryteriów zniszczenia, mechaniki i termodynamiki ze szczególnym uwzględnieniem balistyki wewnętrznej, zewnętrznej i końcowej
- badanie parametrów eksploatacyjnych, ergonomicznych i balistycznych amunicji i sprzętu uzbrojenia, osłon balistycznych i innych konstrukcji specjalnych
- badania własności wytrzymałościowych materiałów konstrukcyjnych w warunkach dużych szybkości odkształceń – test Taylora
- projektowanie (koncepcja, konstrukcja, dokumentacja, modelowanie, obliczenia funkcjonalne i wytrzymałościowe) i badania broni i amunicji, ze szczególnym uwzględnieniem amunicji z pociskami podkalibrowymi typów APDS, FAPDS, APFSDS
- projektowanie procesów wytwarzania i wytwarzanie spieków ciężkich na osnowie wolframowej do zastosowań cywilnych i wojskowych
- projektowanie i wytwarzanie aparatury laboratoryjnej do badań parametrów balistycznych m.in. wybuchowych materiałów miotających
- projektowania i badania aparatury wysokociśnieniowej, w tym urządzeń do autofrezażu luf

### WYBRANE PROJEKTY

- Opracowanie i wykonanie demonstratorów technologii krytycznych elementów do nowej generacji amunicji czołgowej 120 mm (DOB-BIO 8, 2016–2021)
- Nowoczesne stopy na bazie żelaza i na bazie miedzi przeznaczone do wytwarzania wyrobów o projektowanej strukturze i właściwościach z zastosowaniem technologii przyrostowej (NCBR, TECHMATSTRATEG 2, 2020–2022)



## ZESPÓŁ KONSTRUKCJI MASZYN I INŻYNIERII BIOMEDYCZNEJ

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA;  
INŻYNIERIA MECHANICZNA

#WYTRZYMAŁOŚĆ MATERIAŁÓW I ELEMENTÓW KONSTRUKCJI  
#TECHNOLOGIE PRZYROSTOWE #BADANIA EKSPERYMENTALNE  
#SYMULACJE KOMPUTEROWE #BIOMATERIAŁY #REGENERACJA TKANEK  
#SKANOWANIE 3D #MODELOWANIE PROCESÓW BIOLOGICZNYCH  
#TEORETYCZNE I EKSPERYMENTALNE BADANIE METAMATERIAŁÓW  
#ENDOPROTEZY #IMPLANTY #CAD I OBLICZENIA MES  
#ODDZIAŁYWANIE POMIĘDZY TKANKĄ A IMPLANTEM  
#ERGONOMIA #BADANIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE

Zespół Konstrukcji Maszyn i Inżynierii Biomedycznej funkcjonuje w ramach Zakładu Konstrukcji Maszyn i Inżynierii Biomedycznej w Instytucie Mechaniki i Poligrafii na Wydziale Mechanicznym Technologicznym PW.

Interdyscyplinarny Zespół tworzą eksperci z zakresu: mechaniki, inżynierii materiałowej, chemii i inżynierii biomedycznej, mający doświadczenie w projektowaniu elementów konstrukcji i maszyn, trójwymiarowym skanowaniu i opracowywaniu modeli 3D, w wydrukach 3D, w obliczeniach wytrzymałościowych metodą elementów skończonych, w inżynierii biomedycznej, m.in. w zaopatrzeniu ortopedycznym, w badaniu i modelowaniu metamateriałów oraz bioresorbowalnych materiałów stosowanych w regeneracji tkanek, w matematycznym modelowaniu i komputerowych symulacjach procesów zachodzących podczas gojenia i regeneracji tkanek oraz rozwoju chorób szczególnie układu chrzęstno-kostnego, symulacjach komputerowych w obszarze biomechaniki i mechanobiologii, w projektowaniu endoprotez i innych produktów stosowanych w ortopedii.

Członkowie zespołu prowadzą badania i ekspertyzy na rzecz producentów sprzętu biomedycznego. Klientami lub partnerami mogą być producenci sprzętu biomedycznego, lekarze oraz inne jednostki badawcze.

### KONTAKT

prof. dr. hab. inż. Tomasz Lekszycki  
tomasz.lekszycki@pw.edu.pl  
(+48) 22 234 83 62

### INFRASTRUKTURA BADAWCZA

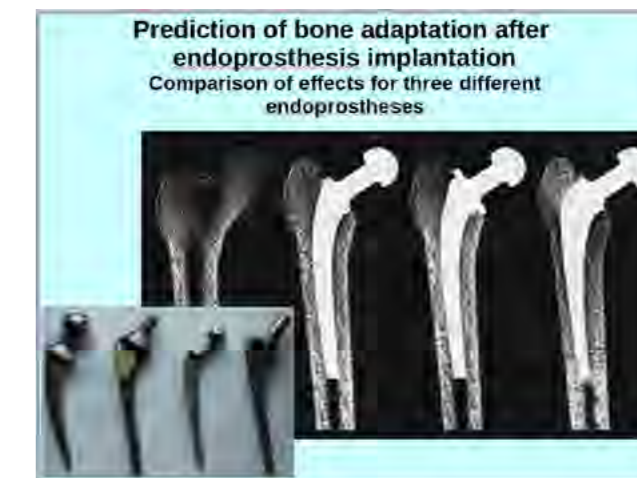
- maszyny wytrzymałościowe
- zaawansowane drukarki 3D
- skaner 3D
- mikroskop elektroniczny (Keyence)
- biurowy elektronowy mikroskop skaningowy (JEOL)
- mikroskopy optyczne
- laboratorium do hodowli komórkowych i badania interakcji pomiędzy komórkami a materiałami stosowanymi w regeneracji tkanek
- laboratorium ergonomii
- własne programy do symulacji i badania procesów mechano-biologicznych w żywych organizmach podczas zmian patologicznych lub podczas gojenia, regeneracji tkanek i rehabilitacji

### WYBRANE PROJEKTY

- Badanie i modelowanie rozwoju osteoartrozy (NCN)
- Badanie i modelowanie oddziaływań pomiędzy bioresorbowalnym i biodegradowalnym materiałem kości zastępczym a tkanką kostną (NCN)
- Badanie stabilizatorów zewnętrznych Carboelastofix i wpływu stymulacji mechanicznej na wzrost kości (NCBR)
- Opracowanie modelu serca 3D do zaplanowania operacji kardiologicznej (współpraca z lekarzami)

### OFEROWANE USŁUGI

- ekspertyzy i analiza wytrzymałościowa wyrobów technicznych i biomedycznych
- wykorzystanie metod szybkiego prototypowania, obliczeń wytrzymałościowych oraz symulacji procesów biologicznych w planowaniu operacji i rehabilitacji oraz przy projektowaniu wyrobów biomedycznych
- projektowanie i badanie materiałów o specjalnej mikrostrukturze do zastosowań w technice i medycynie





## ZESPÓŁ BADAWCZY ZAKŁADU TECHNOLOGII POLIGRAFICZNYCH POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INŻYNIERIA MECHANICZNA;  
INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

#OCENA BARWY DRUKÓW #WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻY DRUKOWYCH  
#WŁAŚCIWOŚCI FARB #USZLACHETNIANIE DRUKÓW  
#TECHNOLOGIE DRUKOWANIA #TECHNOLOGIE INTROLIGATORSKIE  
#OPAKOWALNICTWO #JAKOŚĆ PRODUKTÓW POLIGRAFICZNYCH

Zespół działa na Wydziale Mechanicznym Technologicznym PW, w Instytucie Mechaniki i Poligrafii.

Tematyka działań koncentruje się na zagadnieniach materiałoznawstwa poligraficznego, oceny jakości procesów reprodukcji wielobarwnej, obróbki po druku oraz opakowalnictwa.

Członkowie Zespołu są autorami wielu publikacji naukowych (artykułów, książek i skryptów) z zakresu nowoczesnych procesów poligraficznych.

Zespół posiada doświadczenie oraz realizuje prace badawcze i ekspertyzy techniczne na zlecenie przemysłu poligraficznego w zakresie nowoczesnych procesów technologicznych w drukarniach i przedsiębiorstwach przetwórstwa papierniczego.

Członkowie zespołu specjalizują się również w opracowaniu innowacyjnych procesów introligatorskich, modelowaniu konstrukcji opakowań, prognozowaniu wytrzymałości opraw i opakowań oraz wykonują opinie o innowacyjności planowanych projektów inwestycyjnych w przemyśle poligraficznym i opakowaniowym. Realizują prace badawcze w kraju i za granicą, posiadają również międzynarodowe patenty.

### KONTAKT

dr hab. inż. Georgij Petriaszwili, prof. uczelni  
georgij.petriaszwili@pw.edu.pl  
(+48) 22 234 33 66  
www.wip.pw.edu.pl/poligrafia

### INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- goniometr Drop Shape Analyzer DSA 30E Kruss
- aktywator koronowy Corona-Plus Vetaphone
- komora starzeniowa Suntest CPS+
- reometr Rheolab QC Anton Paar
- spektrofotometry Gretag Spectrolino, X-Rite i1, GregagMacbeth SpectroEye, X-Rite eXact
- komora do oceny barw Pantone Just Normalicht
- automatyczny aplikator farb K Paint Aplicator Rk Prints
- urządzenie do badania drukowności farb mazistych IGT
- urządzenie do wykonywania wydruków próbnych Flexiproof RK
- urządzenie do badania ścieralności Ink Rub Tester
- połyskomierz Erichsen Picogloss 503
- tester wytrzymałości opraw PT-1
- maszyna wytrzymałościowa Zwick/Roell 0,5 kN
- ploter tnąco-bigujący ProDigi 1613
- oprogramowanie ArtiosCad
- oprogramowanie InkFormulation
- laboratorium klimatyzacji precyzyjnej Stulz

### WYBRANE PROJEKTY

- Poliglicerole jako nowoczesne związki przyjazne środowisku poprawiające zwilżalność podłoża z tworzyw sztucznych (NCN, 2014–2018)
- Prace badawczo-rozwojowe nad opracowaniem MultiDot – nowatorskiej i przełomowej dla branży poligraficznej technologii rasteryzacji obrazu wykorzystywanej dla procesów drukowania (NCBR, 2017–2018)
- Opracowanie innowacyjnych i prośrodowiskowych opakowań kartonowych z zabezpieczeniem optycznym na podłożu metalizowanym (Dot2 Dot S.A., 2019–2020)
- Opracowanie technologii wytwarzania etykiet z drukiem Braille (Office System Sp. z o.o., 2014–2015)
- Zastosowanie technologii wspomaganie zaklejenia grzbietów książek klejem typu hot-melt w procesie oprawiania bezszyciowego (Books Sp. z o.o., 2020–2021)
- Badanie zjawisk zachodzących w agregatach drukujących maszyn offsetowych (NCN, 2012–2016)

### OFEROWANE USŁUGI

- badania i analizy z zakresu:
  - procesów: reprodukcji poligraficznej, technologii drukowania tradycyjnego i cyfrowego
  - standaryzacji procesów poligraficznych i barwometrii
  - systemów sterowania barwą
  - druku cyfrowego
  - materiałoznawstwa poligraficznego
  - technologii produkcji opraw i opakowań
- modelowanie i prognozowanie wytrzymałości opakowań z tektury litej i falistej
- analiza wpływu różnych wymiarów geometrycznych opakowań oraz parametrów mechanicznych na wytrzymałość opakowań
- badanie innowacyjnych sposobów krojenia papieru i tektury
- ocena jakości produktów poligraficznych

### PATENTY

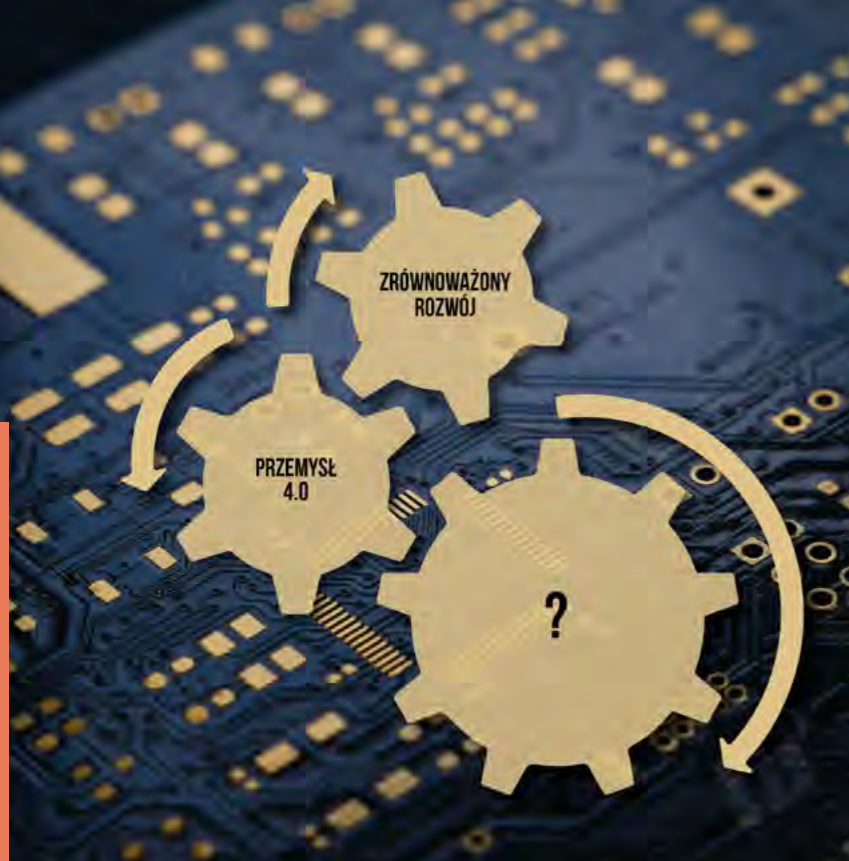
- Sposób wykonywania wkładów zeszytowych do opraw złożonych i urządzenie do wykonywania wkładów zeszytowych do opraw złożonych (PL 229586)
- Sposób wykonywania opraw zeszytowych i urządzenie do wykonywania opraw zeszytowych (PL 225865)



INSTYTUT  
ORGANIZACJI  
SYSTEMÓW  
PRODUKCYJNYCH







## SUSTAIN 4.0

– ZESPÓŁ BADAWCZY

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

NAUKI O ZARZĄDZANIU I JAKOŚCI;  
INŻYNIERIA MECHANICZNA

#PRZEMYSŁ 4.0 #INDUSTRY 4.0 #LEAN GREEN #LEAN MANAGEMENT  
#SZCZUPŁE ZARZĄDZANIE #ZRÓWNOWAŻONY ROZWÓJ  
#SUSTAINABLE DEVELOPMENT #SUSTAINABILITY ASSESSMENT  
#TRIPLE BOTTOM LINE #CZYSTSZA PRODUKCJA #CLEANER PRODUCTION

Zespół badawczy SUSTAIN 4.0 (SUSTainable INdustry 4.0) to grupa naukowców z Instytutu Organizacji Systemów Produkcyjnych, Wydziału Mechanicznego Technologicznego PW. Misją Zespołu jest prowadzenie badań naukowych i wdrożeń oraz promowanie wiedzy w zakresie zrównoważonego Przemysłu 4.0.

Obszary działania SUSTAIN 4.0 to:

- analizy bibliometryczne,
- sondaże diagnostyczne,
- diagnoza jakościowa i ilościowa dla zrównoważonego rozwoju i Przemysłu 4.0,
- metodyczne i metodologiczne aspekty wdrożeń koncepcji zrównoważonego rozwoju i Przemysłu 4.0,
- metody oceny wdrożeń,
- studia przypadków,
- ekspertyzy.

Zespół obecnie prowadzi:

- program badań dotyczący wpływu pandemii COVID-19 na działalność operacyjną firm produkcyjnych w kontekście aspektów zrównoważonego rozwoju i roli Przemysłu 4.0 w przeciwdziałaniu pandemii,
- badanie diagnostyczne i modelowanie relacji Przemysłu 4.0 i zrównoważonego rozwoju w polskiej branży poligraficznej.

Współpracuje m.in. z badaczami z SUPSI (Szwajcaria), Politechniki Mediolańskiej czy Politechniki Madryckiej.

### KONTAKT

dr inż. Bartłomiej Gładysz  
sustain\_4.0@pw.edu.pl  
(+48) 22 234 81 26  
www.sustain4.edu.pl

### INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- oprogramowanie do modelowania symulacyjnego (dynamika systemów, modele zdarzeń dyskretnych, modele agentowe, modele hybrydowe)
- STATISTICA, Minitab i inne narzędzia do analizy statystycznej

### WYBRANE PROJEKTY

- Interactive Manual Assembly Operations for the Human-Centered Workplaces of the Future (UE, 7 Program Ramowy, 2013–2016)
- Platform-enabled KITS of arTificial intelligence FOR an easy uptake by SMEs (UE, Horyzont 2020, 2020–2024)
- Industry 4.0 w inżynierii produkcji i aeronautyce (Narodowa Agencja Wymiany Akademickiej, 2018–2021)
- Zrównoważony Przemysł 4.0 w branży poligraficznej [Sustainable Printing 4.0] – diagnoza i kierunki rozwoju (projekt własny, 2020–2021)
- Model referencyjny oceny zależności pomiędzy technologiami Przemysłu 4.0 i najlepszymi praktykami zrównoważonego rozwoju dla przedsiębiorstw przemysłowych (projekt własny, 2021–2022)
- Wpływ pandemii COVID-19 na działalność operacyjną firm produkcyjnych [COVID-19 impacts on operational activities of manufacturing companies] (projekt własny, 2020–2022)

### OFEROWANE USŁUGI

- badanie zależności jakościowych i ilościowych pomiędzy zrównoważonym rozwojem a Przemysłem 4.0
- modelowanie relacji Przemysł 4.0 i zrównoważony rozwój
- diagnoza jakościowa i ilościowa firm w zakresie zrównoważonego rozwoju i Przemysłu 4.0
- konsultacje dla firm w ramach planowanych wdrożeń Przemysłu 4.0 i/lub zrównoważonego rozwoju
- umożliwianie nawiązywania kontaktów i realizacji wspólnych projektów dla jednostek naukowych oraz przedsiębiorstw zainteresowanych rozwojem zrównoważonego Przemysłu 4.0
- możliwa realizacja na zlecenie: seminariów, webinarów, analiz, ekspertyz i studiów przypadków w zakresie Przemysłu 4.0 i zrównoważonego rozwoju



# AIBC (AI, BLOCKCHAIN, CYBERBEZPIECZEŃSTWO)

- ZESPÓŁ BADAWCZY  
POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INFORMATYKA TECHNICZNA I TELEKOMUNIKACJA

#AI #BLOCKCHAIN #CYBERBEZPIECZEŃSTWO #IOT #IIOT #AIOT  
#HPC #BI #ARYTMETYKA KOMPUTEROWA

Zespół badawczy AIBC to zespół interdyscyplinarny z Zakładu Technologii Informatycznych Instytutu Organizacji Systemów Produkcyjnych Wydziału Mechanicznego Technologicznego łączący partnerów z Wydziału Cybernetyki Wojskowej Akademii Technicznej, Extreme Computing Research Center - King Abdullah University of Science and Technology, Politechniki Lwowskiej oraz Graphcore Ltd.

Misją zespołu jest prowadzenie prac badawczych oraz prac rozwojowych w zakresach: sztucznej inteligencji (AI), arytmetyki komputerowej, technologii Blockchain, Cyberbezpieczeństwa, Internetu Rzeczy (IoT), Przemysłowego Internetu Rzeczy (IIoT), Sztucznej Inteligencji Rzeczy (AIoT), w celu osiągnięcia bardziej wydajnych operacji IoT, poprawy interakcji człowiek-maszyna oraz usprawnienia zarządzania danymi i analiz.

Obszary działania zespołu to:

- sztuczna inteligencja,
- arytmetyka komputerowa,
- technologia blockchain,
- cyberbezpieczeństwo,
- internet rzeczy,
- przemysłowy internet rzeczy,
- sztuczna inteligencja rzeczy,
- infrastruktura informatyczna.

Członkowie zespołu współpracują w ramach projektów z przedsiębiorstwami krajowymi i międzynarodowymi, np.: Graphcore Ltd., a także z instytucjami rządowymi i ośrodkami naukowymi np.: Wojskową Akademią Techniczną, King Abdullah University of Science and Technology, Politechnika Lwowska.

## KONTAKT

dr hab. inż. Paweł Gepner, prof. uczelni  
pawel.gepner@pw.edu.pl  
(+48) 22 234 81 29  
www.wip.pw.edu.pl/iosp

## INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- oprogramowanie inżynierskie do obliczeń numerycznych i badań symulacyjnych
- oprogramowanie do badania podatności systemów informatycznych (OWASP ZAP, VisualCodeGepper)
- Platforma JDK
- IDE (Integrated Development Environment)

## OFEROWANE USŁUGI

- wspólne projekty interdyscyplinarne w obszarze technik informatycznych (projekty badawcze oraz dydaktyczne)
- prowadzenie, na zlecenie przedsiębiorstw, instytucji otoczenia biznesu, seminariów, webinarów w zakresie implementacji rozwiązań techniki cyfrowej w przedsiębiorstwach
- analizy, ekspertyzy i studia przypadków w zakresie możliwości implementacji technologii cyfrowych w przedsiębiorstwie

## WYBRANE TYPY PROJEKTÓW

- projekty obejmujące badania naukowe lub prace rozwojowe finansowane ze środków:
  - Unii Europejskiej
  - Międzynarodowych programów, inicjatyw i przedsięwzięć badawczych
  - Narodowego Centrum Badań i Rozwoju
  - Narodowego Centrum Nauki





## ACCELERACE+

- ZESPÓŁ BADAWCZY  
POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

NAUKI O ZARZĄDZANIU I JAKOŚCI;  
INŻYNIERIA ŁĄDOWA I TRANSPORT;  
INŻYNIERIA MECHANICZNA;  
PSYCHOLOGIA

# START-UP #AKCELERATOR #INNOWACJE #INNOVATIONS  
#ACCELERATOR #VENTURE CAPITAL #SEED INVESTMENT  
#TRANSPORT #INTELLIGENT TRANSPORT #ELECTROMOBILITY  
#BEHAVIOR IN THE ORGANIZATION #CHANGES IN THE ORGANIZATION  
#SUSTAINABLE DEVELOPMENT

ACCELERACE+ to interdyscyplinarny zespół badawczy z Instytutu Organizacji Systemów Produkcyjnych Wydziału Mechanicznego Technologicznego, łączący partnerów z Wydziału Transportu PW, Instytutu Transportu Samochodowego, Uniwersytetu SWPS, Centrum Przedsiębiorczości i Transferu Technologii SGH.

Misją Zespołu jest prowadzenie prac badawczych oraz prac rozwojowych w zakresie innowacji, start-upów, akceleratorów, inteligentnego transportu oraz zmianach zachodzących w przedsiębiorstwach w związku z transferem technologii i wdrożeniami innowacyjnych produktów, usług na rynek.

Podejmowane obszary działania to:

- programy akceleratoryczne łączące start-upy z odbiorcami technologii,
- akcelerator, w tym korporacyjne akcelerator, przedsiębiorczość,
- fundusze venture capital,
- transfer technologii,
- organizacja i technologie w transporcie,
- modelowanie systemów i procesów w transporcie i logistyce,
- zachowania organizacyjne,
- jakość i efektywność pracy organizacji,
- zrównoważony rozwój.

Pracownicy Zespołu współpracują w ramach projektów z szeregiem firm z kraju i zagranicy np.: IBM, Microsoft, AXA, Santander Bank Polska, Relyon IT Services, 360 Code Lab, 7Bulls.com, MamStartup, Flying Bisons oraz Altkom Akademia, a także z instytucjami rządowymi i ośrodkami naukowymi np: Uniwersytetem Zielonogórskim, Polską Agencją Rozwoju Przedsiębiorczości, Narodowym Centrum Badań i Rozwoju.

### KONTAKT

dr Michał Bańka  
michal.banka@pw.edu.pl  
<https://wip.pw.edu.pl/iosp>

### INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- laboratorium komputerowe (20 stanowisk pracy)
- oprogramowanie inżynierskie do obliczeń numerycznych i badań symulacyjnych
- STATISTICA i inne narzędzia do analizy statystycznej
- profesjonalne zaplecze badawcze UXlab
- studio multimedialne wraz ze stanowiskiem do post-produkcji
- technologie ADC, w tym rozwiązania RFID
- infrastruktura informatyczna, audiowizualna
- studio badawcze ze stanowiskiem eyetracker

### OFEROWANE USŁUGI

- wspólne projekty interdyscyplinarne w obszarach nauk o zarządzaniu i jakości, inżynierii lądowej i transportu, psychologii (projekty badawcze oraz rozwojowe)
- realizacja na zlecenie przemysłu, instytucji otoczenia biznesu: seminariów, webinarów w zakresie innowacji, transferu technologii, start-upów, inteligentnego transportu, zmian w organizacjach
- analizy, ekspertyzy i studia przypadków w zakresie akceleracji, transferu technologii, zrównoważonego rozwoju, zachowań organizacyjnych, transportu i logistyki, start-upów
- zaawansowane modelowanie systemów i procesów w transporcie oraz logistyce
- zarządzanie zmianą w organizacji, poprawa jakości i efektywności pracy organizacji
- zarządzanie projektami
- projektowanie oraz optymalizacja interfejsów użytkownika (UX/UI)

### WYBRANE TYPY PROJEKTÓW

- projekty obejmujące badania naukowe lub prace rozwojowe finansowane ze środków:
  - programów ramowych Unii Europejskiej
  - programów Unii Europejskiej
  - międzynarodowych programów, inicjatyw lub przedsięwzięć badawczych,
  - projektów dofinansowanych przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju oraz Polską Agencję Rozwoju Przedsiębiorczości
  - odbiorców technologii (średnie i duże przedsiębiorstwa, w tym zlecone przez przemysł, centra logistyczne, firmy transportowe) oraz instytucji otoczenia biznesu





**Katalog zespołów badawczych Politechniki Warszawskiej.  
Oferta B+R Wydziału Mechnicznego Technologicznego PW**

**Projekt graficzny i skład:**

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

**Koordynacja:**

dr Katarzyna Modrzejewska (Centrum Zarządzania Innowacjami i Transferem Technologii PW)

**ISBN:**

978-83-966679-4-6

**DOI:**

10.32062/20221104

Wydanie 2

Warszawa, 2022



ISBN: 978-83-966679-4-6



**Politechnika  
Warszawska**