

Inżynieria Przyszłości

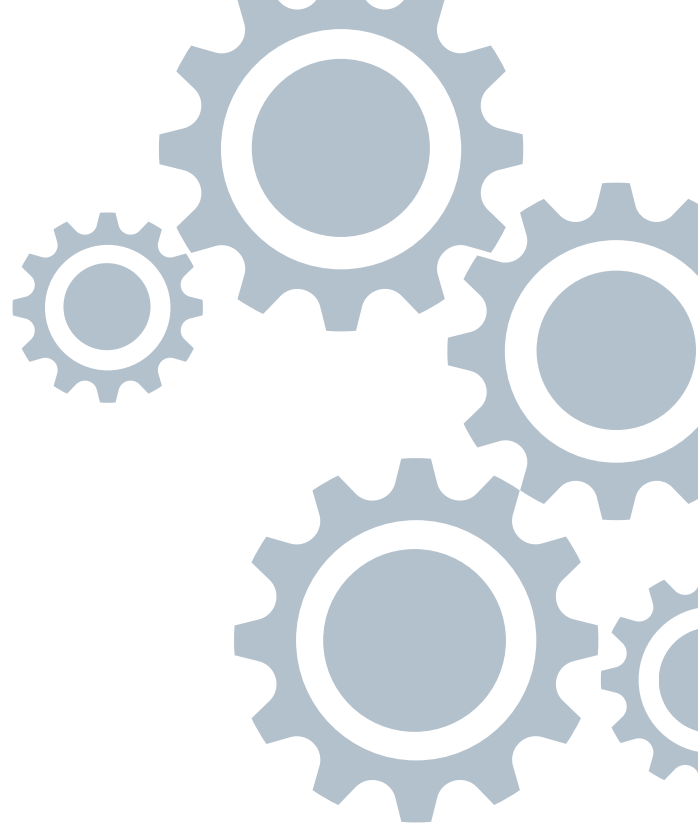
Potencjał badawczy WIMiO



WYDZIAŁ INŻYNIERII
MECHANICZNEJ
I OKRĘTOWNICTWA

Spis treści

3	Historia
4	WIMiO w liczbach
5	Główne obszary badawcze
6	Zastosowanie badań
7	Branże
8	Struktura wydziału
10	Kierunki studiów
11	Infrastruktura badawcza
29	Główne obszary działalności badawczej
29	Instytut Budowy Okrętów
30	Instytut Energii
31	Instytut Mechaniki i Konstrukcji Maszyn
32	Instytut Technologii Maszyn i Materiałów
33	Przykłady realizacji projektów naukowych
34	Kontakt



Historia

120 lat historii, tradycji, globalnych osiągnięć i nieustannego rozwoju – to tylko niektóre z określeń, które oddają ducha najstarszej jednostki akademickiej Politechniki Gdańskiej – Wydziału Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa. Jej korzenie sięgają powstałej w 1904 roku Królewskiej Wyższej Szkoły Technicznej w Gdańsku, na której znalazły się wydziały: Budowy Maszyn i Elektrotechniki czy Budowy Okrętów i Maszyn Okrętowych.

W 1945 roku po przekształceniu uczelni w Politechnikę Gdańską ustanowiono dwa odrębne wydziały: Mechaniczny i Budowy Okrętów. Wydział Mechaniczny otrzymał wówczas Laboratorium Wytrzymałościowe i Maszynowe, które użytkuje do dziś.

Wydział Budowy Okrętów był pierwszym w Polsce poświęconym w całości nauczaniu w zakresie okrętownictwa. Polska, odbudowując swoje siły morskie i stoczniowe, potrzebowała wysoko wykwalifikowanych inżynierów, a wydział spełniał kluczową rolę w kształceniu fachowców dla dynamicznie rozwijających się stoczni na wybrzeżu.

Ogromny wpływ na rozwój obu wydziałów miało pozyskanie wielu znakomitych naukowców i dydaktyków z Politechniki Lwowskiej. Wydziały zawsze wyróżniały się jakością naukową i osiągnięciami, istotnie przyczyniając się do budowania renomy całej uczelni.

W 2021 roku dwie historyczne jednostki Politechniki Gdańskiej połączyły się, tworząc dzisiejszy Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa.



WIMiO w liczbach

około **3000** studentów

z **30** krajów

30% studiujących osób
stanowią kobiety

68 nowoczesnych
laboratoriów

ponad **40** prac
realizowanych
z przemysłem



Główne obszary badawcze



- Hydromechanika i projektowanie okrętów, zdalnie sterowane i autonomiczne drony podwodne
- Mechanika konstrukcji oceanotechnicznych
- Siłownie okrętowe
- Morska energetyka wiatrowa
- Badania w zakresie transportu i logistyki
- Odnawialne źródła energii, ogrzewnictwo, wentylacja, klimatyzacja i chłodnictwo
- Instalacje, energetyczne, odzysk ciepła z procesów przemysłowych i energetycznych, intensyfikacja wymiany ciepła
- Projektowanie i optymalizacja konstrukcji maszyn i urządzeń
- Niekonwencjonalne i militarne pojazdy mechaniczne
- Inżynieria mechaniczno-medyczna i biomechanika
- Nadzorowanie procesów konwencjonalnej i szybkościowej obróbki mechanicznej przedmiotów mało- i wielkogabarytowych
- Projektowanie i optymalizacja systemów mechatronicznych
- Technologia maszyn i materiałów, automatyzacja produkcji
- Zrównoważone procesy obróbki mechanicznej drewna
- Badania tarcia i zużycia w maszynach, inżynieria łożyskowania
- Badania w zakresie ekologicznych środków smarowych i niekonwencjonalnych materiałów łożyskowych

Zastosowanie badań

- Analiza hydrodynamiczna oraz optymalizacja konstrukcji statków i instalacji morskich
- Projektowanie i badania innowacyjnych jednostek pływających (również podwodnych) oraz układów napędowo-sterowych statków
- Analiza wytrzymałościowa, badania i ekspertyzy w zakresie problemów pękania kruchego i zmęczeniowego, korozji materiałów i konstrukcji w eksploatacji
- Projektowanie i badania układów kogeneracyjnych i wysokosprawnych siłowni cieplnych, testy mikroturbin parowych i tłokowych silników spalinowych, badanie cieplne i przepływowe urządzeń dla technologii grzewczych i klimatyzacyjno-wentylacyjnych, prototypowych systemów solarnych oraz magazynów energii cieplnej
- Badania diagnostyczne maszyn i urządzeń, oceny przyczyn awarii, badania trwałości i niezawodności, w szczególności w dziedzinie inżynierii łożyskowania, tribologii i napędów zębatych
- Projektowanie i optymalizacja konstrukcji maszyn i pojazdów
- Tarcie i zużycie części maszyn i urządzeń
- Badanie hałaśliwości opon samochodowych, nawierzchni drogowych oraz pojazdów.
- Badania właściwości mechanicznych materiałów, tkanek biologicznych i tworzyw sztucznych
- Wytwarzanie powłok ceramicznych, polimerowych oraz kompozytowych, wykorzystanie metalicznych nanocząstek jako środków biobójczych w implantach.
- Projektowanie mechatronicznych urządzeń do rehabilitacji
- Projektowanie, optymalizacja i analiza procesów technologicznych wytwarzania metodami subtraktywnymi i przyrostowymi (druku 3D)
- Nadzorowanie systemów i procesów dynamicznych, w szczególności procesów obróbki mechanicznej (redukcja drgań i optymalizacja parametrów obróbki)
- Projektowanie zrównoważonych procesów obróbki drewna oraz konstrukcja pilarek ramowych
- Technologia formowania wtryskowego przedmiotów z tworzyw sztucznych
- Elastyczne zautomatyzowane systemy wytwarzania wraz z symulacją produkcji
- Projektowanie technologii spawania, lutowania i zgrzewania, w tym m.in. technologii spawania pod wodą, oraz badania nieniszczące konstrukcji spawanych

Branże



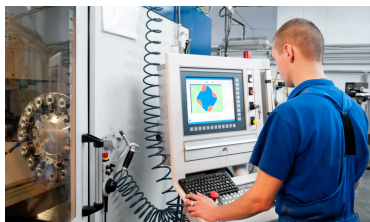
Okrętownictwo i przemysł jachtowy



Systemy produkcyjne



Przemysł drzewny



Przemysł maszynowy



Transport drogowy i morski



Energetyka i odnawialne źródła energii



Urządzenia medyczne i rehabilitacyjne, implantologia

Struktura wydziału



Instytut Budowy Okrętów



Zakład Automatyki i Energetyki Morskiej
Zakład Hydromechaniki i Projektowania Okrętu
Zakład Informatyki Technicznej
Zakład Mechaniki i Konstrukcji Morskich
Zakład Siłowni Okrętowych
Zakład Transportu i Logistyki
Zakład Wyposażenia Okrętu



Instytut Energii

Zakład Ekoinżynierii i Silników Spalinowych
Zakład Maszyn Przepływowych
Zakład Ogrzewnictwa, Wentylacji, Klimatyzacji i Chłodnictwa
Zakład Systemów i Urządzeń Energetyki Ciepłej



Instytut Technologii Maszyn i Materiałów



Zakład Materiałoznawstwa i Technologii Materiałowych
Zakład Technologii Biomateriałów
Zakład Technologii Maszyn i Automatyzacji Produkcji
Zakład Technologii Materiałów Konstrukcyjnych i Spajania

Instytut Mechaniki i Konstrukcji Maszyn

Zakład Konstrukcji Maszyn i Inżynierii Medycznej
Zakład Mechaniki Stosowanej i Biomechaniki
Zakład Mechatroniki
Zakład Pojazdów Mechanicznych i Techniki Militarnej



Laboratoria wielostanowiskowe



Basen Modelowy
Laboratorium Dydaktyczne Mechatroniki
Laboratorium Materiałów Konstrukcyjnych i Biomateriałów
Laboratorium Mechaniki Materiałów i Konstrukcji
Laboratorium Techniki Głębinowej
Laboratorium Technologii Maszyn i Inżynierii Odwrotnej
Laboratorium Tribologii
Laboratorium Biomechaniki

Kierunki studiów

STUDIA I STOPNIA

- Budowa maszyn i okrętów
-  Energetyka
- Inżynieria mechaniczno-medyczna
-  Mechanika i budowa maszyn
- Mechatronika
- Okręty i konstrukcje morskie
- Projektowanie i budowa jachtów
- Transport i logistyka
- Zarządzanie i inżynieria produkcji

STUDIA II STOPNIA

- Energetyka
- Energetyka jądrowa
- Inżynieria mechaniczno-medyczna
-  Mechanika i budowa maszyn
- Mechatronika
-  Okręty i konstrukcje morskie
- Transport i logistyka
- Zarządzanie i inżynieria produkcji

STUDIA PODYPLOMOWE

- Budowa okrętów
- Inżynieria ropy i gazu
- Międzynarodowy inżynier spawalnik IWE
- Morska energetyka wiatrowa
- Standardy ISO i zarządzanie przez jakość
- Transformacja energetyczna
(w partnerstwie z Ukrainą)



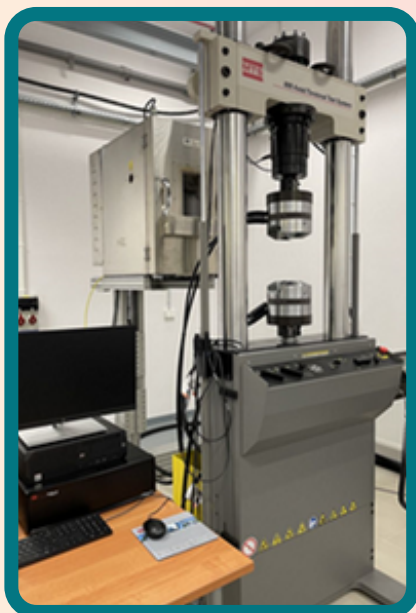
Maszyna osiowo-skrętna do badań zmęczeniowych MTS 809.10

Obciążalność osiowa: siła ± 100 kN,
zakres ruchu: 150 mm,
moment: ± 1000 Nm,
zakres kąta: $\pm 45^\circ$,
maszyna wyposażona w komorę
temperaturową umożliwiającą prowadzenie
badań w zakresie temperatury -129°C / $+540^\circ\text{C}$.



Maszyna zmęczeniowa do badań osiowo-skrętnych MTS Bionix 25

Obciążalność osiowa: siła ± 25 kN,
zakres ruchu: 150 mm,
skrętnie: moment ± 250 Nm,
zakres kąta skręcenia: 270° .





Maszyna wytrzymałościowa osiowo-skrętna ZWICK Z010TE

Zmęczeniowe próby osiowo-skrętne do
5 kN, do 20 Nm, do 1 Hz

Maszyna wytrzymałościowa do badań zmęczeniowych ZWICK LTM10

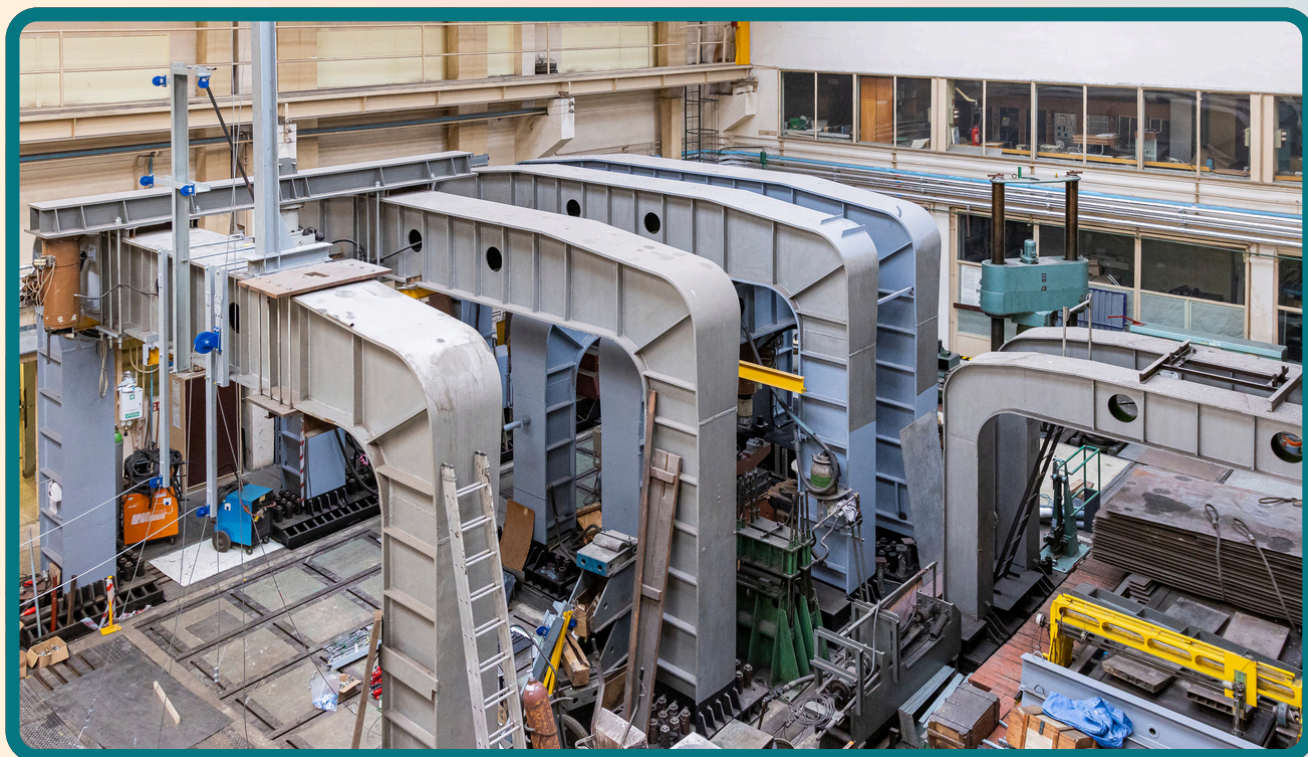
Zmęczeniowe próby jednoosiowe
do 10 kN i do 100 Hz

Maszyna wytrzymałościowa osiowo-skrętna ZWICK Z010TE

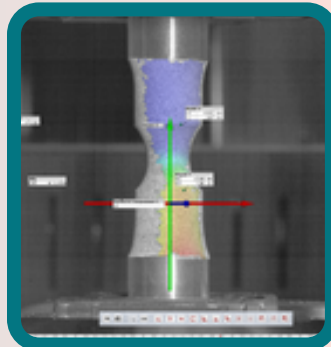
Próby zmęczeniowe jednoosiowe
i dwuosiowe (do 2kN, do 1Hz), posiada
naczynie do przeprowadzenia badań
w temperaturze
10–40°C oraz videoekstensometr



Pole Dużych Sił



Stanowisko umożliwiające badania jedno- i wieloosiowe, statyczne i dynamiczne całych węzłów konstrukcyjnych lub modeli wielkogabarytowych. Wyposażone jest w zestaw siłowników hydraulicznych o obciążalnościach: ± 1000 kN, ± 400 kN, ± 250 kN i ± 100 kN. Siłowniki sterowane są za pomocą nowoczesnego kontrolera MTS FlexTest60.



System do cyfrowej korelacji obrazu GOM Aramis SRX

System pozwala na precyzyjną obserwację
(i rejestrację) pól odkształceń.



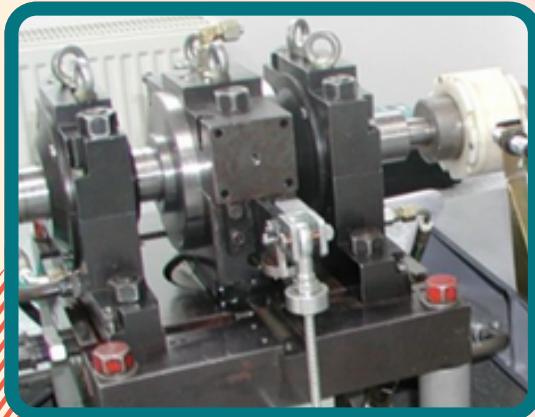
Laboratorium Tribologii

GdańskTech TriboLab

Tribometr uniwersalny MFT-5000

Służy do badania procesów tarcia i zużycia
różnych materiałów, badania w wysokich
i bardzo niskich temperaturach.





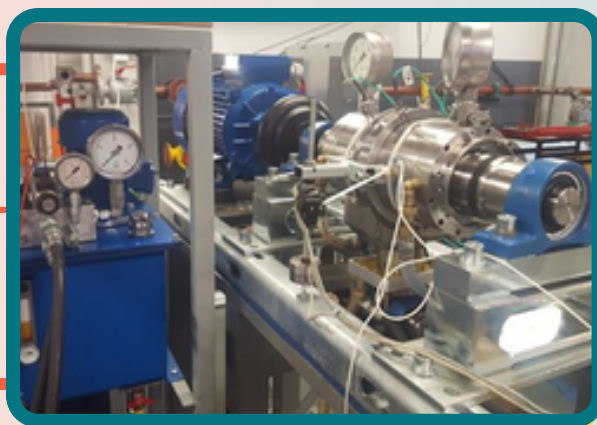
Tester poprzecznych łożysk ślizgowych PG-2 1Ł

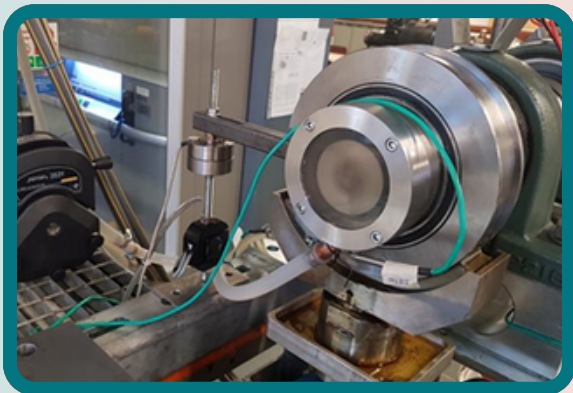
Przeznaczony do oceny charakterystyk łożysk ślizgowych:

- obciążenie promieniowe do 25 kN,
- moment ukosujący 0–5000 Nm,
- prędkość obrotowa 0–4000 obr/min,
- średnica czopa badanych łożysk 30–110 mm.

Stanowisko SBTS do prowadzenia badań doświadczalnych łożysk promieniowych

Smary: woda, olej, EAL, płyn MR, typowa prędkość obrotowa wału: 0–3000 obr/min, średnica czopa standardowego: 100 mm.





CWTR – stanowisko do badania łożysk smarowanych czynnikiem zanieczyszczonym (cząstki stałe – zanieczyszczenia stałe)

Smary: woda, olej, EAL, płyn MR;
maksymalne typowe naciski średnie: 1 MPa
typowa prędkość obrotowa wału: 0–3000 obr/min
średnica czopa standardowego:

- 65–70 mm; szerokość tulei,
- do 70 mm; testy pojedynczych łożysk.

SON – tester łożysk oporowych

Służy do oceny charakterystyk statycznych i dynamicznych łożysk wzdłużnych różnych typów, w szczególności hydrodynamicznych:

obciążenie osiowe: do 90 kN,
prędkość obrotowa: 30–4500 obr/min,
moc silnika napędu głównego – 30 kW,
średnica zewnętrzna łożysk do 200 mm.





TBWTR - stanowisko do badania zużycia dwóch łożysk

Smary: woda, olej, EAL, płyn MR; maksymalne typowe naciski średnie: 2 MPa; typowa prędkość obrotowa wału: 0–3000 obr/min, cykle stałe lub start-stop; średnica czopa standardowego: 30 mm; szerokość buszu: do 40 mm; testy dwóch łożysk

Mikroskop cyfrowy 3D Keyence VHX 7000

Powiększenia 5–6000x, wykonywanie obrazów techniką mozaikową w trzech wymiarach, możliwość pomiaru profilu powierzchni, zliczanie ziaren.





Laboratorium Technologii Maszyn i Inżynierii Odwrotnej

Pilarka PRW15M

Pilarka ramowa PRW15M z napędem hybrydowym ramy piłowej i wyrównoważonym dynamicznie układem napędowym. Stanowisko badawcze do analizy procesu przecierania drewna cienkimi piłami, między innymi poprzez rejestrację mocy oraz momentu napędu głównego, realizującego proces skrawania. Stanowisko, wraz z opracowaną metodyką, służy również do wyznaczania właściwości materiałowych przecinanego drewna (wiązkość i naprężenia tnące w płaszczyźnie ścinania). Znajomość tych właściwości umożliwia dokładne prognozowanie mocy i sił skrawania dla procesów przecinania drewna realizowanych na innych pilarkach i/lub z odmienną kinematyką



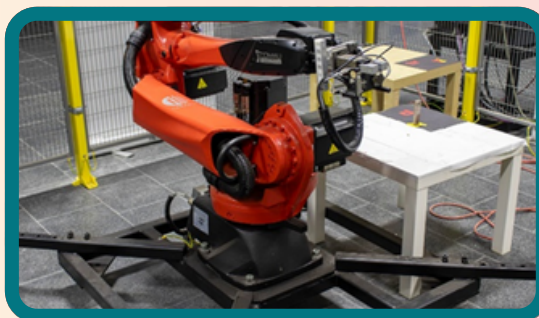
Profilometr optyczny

Zaawansowane urządzenie pomiarowe umożliwiające badanie w sposób bezstykowy nierówności powierzchni, wraz z możliwością realizacji pomiarów seryjnych. System pozwala na ocenę powierzchni w technice konfokalnej, interferometrycznej oraz różnicowania ogniskowego. Urządzenie posiada ponadto dedykowane

oraz zaawansowane oprogramowanie do analizy powierzchni oraz badania chropowatości zgodnie z aktualnymi normami ISO. Profilometr umożliwia również badanie grubości i badanie topografii warstw transparentnych.



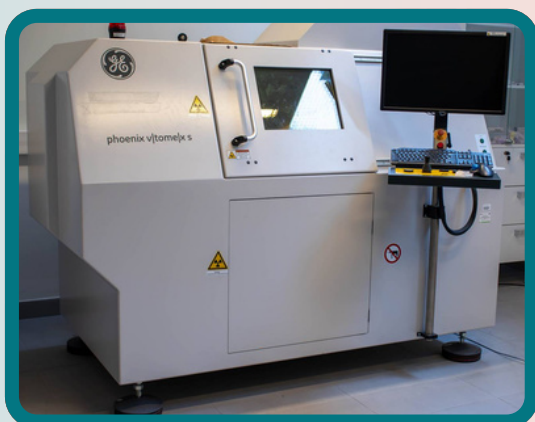
Laboratorium Obrabiarek i Procesów Technologicznych



Frezarka 5-osiowa Pinnacle AX320, tokarka CNC z programowalnym wrzecionem, szlifierka SPG2560 CNC do płaszczyzn, elektrodrążarka drutowa CNC AccuteX AU-300iA, elektrodrążarka do otworów AccuteX AH-35ZA, stanowisko robotów przemysłowych COMAU.



Laboratorium Materiałów Konstrukcyjnych i Biomateriałów

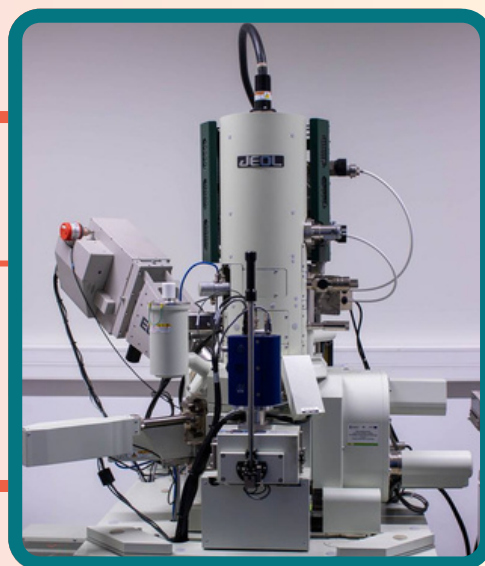


Mikrotomograf komputerowy Phoenix v/tome/x s 240 kV

Dwie lampy rentgenowskie, detektor
z krzemu amorficznego o wysokiej rozdzielczości.

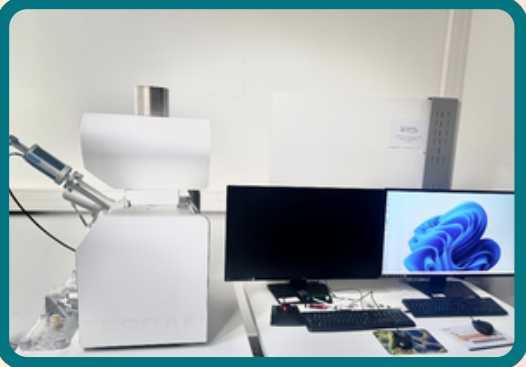
Mikroskop elektronowy skaningowy JOEL

Mikroskop wyposażony w przystawkę EDS
EDAX OCTANE PRO do analizy składu
pierwiastkowego badanych próbek.



Nanoindenter z mikroskopem sił atomowych

Określanie właściwości mechanicznych materiałów
w skali nano i mikro (zakres sił zadanych od 1 mN
do 20 N): twardość, moduł Younga, zużycie, adhezja
i kohezja powłok, odwzorowanie topografii
powierzchni oraz określenie parametrów
chropowatości.



Mikroskop elektronowy skaningowy TESCAN

Zaawansowane narzędzie do analizy morfologii, mikrostruktury i składu chemicznego materiałów, wykorzystywane w przemyśle i badaniach naukowych, które znajduje zastosowanie w inżynierii materiałowej, biomedycynie, mikroelektronice oraz geologii. Umożliwia precyzyjną ocenę powierzchni, jakości obróbki oraz odporności na korozję. Dzięki technologii SEM-EDS urządzenie pozwala na kompleksowe badanie składu pierwiastkowego.

Stacja laserowa TruLaser Station 5004

Stacja umożliwia ręczną i półautomatyczną obróbkę laserową, 60 W, maksymalna energia impulsu 80 J, czas trwania impulsu 0,3–50 ms.





Basen modelowy

Długość: 40 m,
szerokość wewnętrzna: 4 m,
całkowita głębokość: 3,75 m,
głębokość do lustra wody: 3 m,
prędkość ruchu pomostu: $0 \div 2,5$ m/s,
płytkowy wytwarzacz fali.

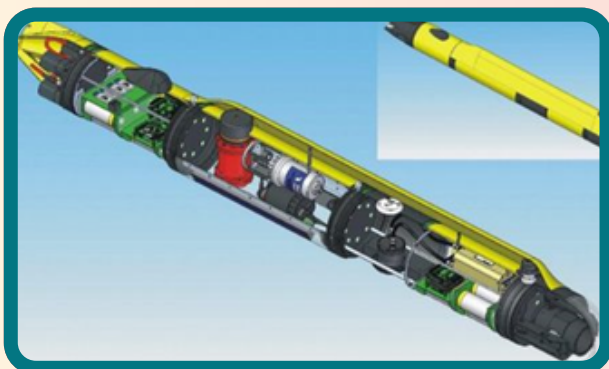


Laboratorium Techniki Głębinowej

System OPM GLUPTAK

System przeznaczony do działań związanych z identyfikacją i niszczeniem min morskich na akwenach o głębokości od 5 do 200 m.





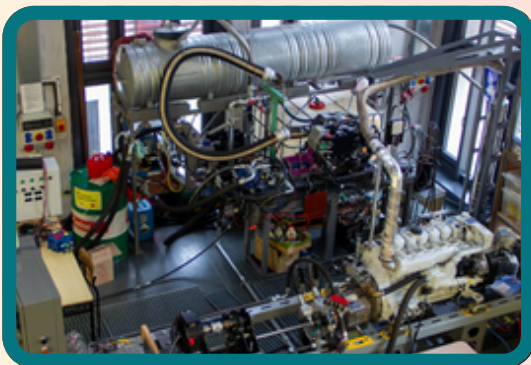
Autonomiczny pojazd głębinowy (APG) ALBATROS

Pojazd przeznaczony jest do działań związanych z rozpoznaniem i kartografią środowiska morskiego na akwenach o głębokości od 5 do 200 m.

Trenażer komputerowy

Trenażer przeznaczony jest do szkolenia i treningu operatorów pojazdów głębinowych i innych zdalnie sterowanych urządzeń o ściśle określonej postaci.

Składa się z fizycznej kopii części czołowej rzeczywistej konsoli operatora systemu wyposażonej w funkcjonujące wyświetlacze i zadajniki funkcji.



Stanowisko do badań okrętowych napędów niekonwencjonalnych

Stanowisko służy do badania napędów hybrydowych: spalinowo-elektrycznych wraz z układami zasilania w skali rzeczywistej.



Laboratorium Napędów Turbinowych

Automatyczny system pomiarowy, pomiar temperatury za komorą spalania w 32 punktach, za turbiną sprężarkową w 16 punktach, za turbiną napędową w 32 punktach, pomiar masowego natężenia przepływu powietrza przed sprężarką, ciśnienia za sprężarką, turbiną sprężarkową i turbiną napędową.



System obrazowania PIV (Particle Image Velocimetry) Dantec Dynamics

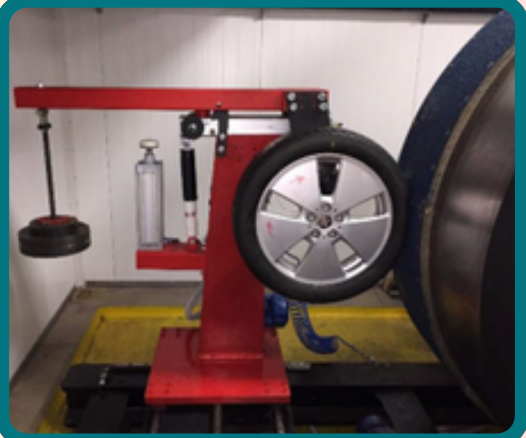
Wyznaczanie wektorowych pól prędkości, a także lokalnych rozkładów ciśnień, laser: Litron Lasers Bernoulli PIV LAS042, kamery: 2x Dantec Dynamics HiSense Zyla, mikroskop: Lecica M165FC, zoom: 16,5:1.



Przyrząd do pomiaru w czasie rzeczywistym rozkładu wielkości cząstek stałych w powietrzu Dekati ELPI+

Nominalny przepływ powietrza: 10 dm³/min; zakres wielkości cząstek: 0.006–10 µm, liczba kanałów: 14 wykrywanych elektrycznie + stopień separatora wstępnego; do 500 kanałów dostępnych w trybie High Res. ELPI@+, częstotliwość próbkowania: 10 Hz.





Maszyna bieżna 2.0 do badania opon do samochodów osobowych i ciężarowych „BĘBEN 2.0”

Stanowiskowe pomiary oporu toczenia lub hałasu opon:

- badania mogą być prowadzone w temp. od -15 do + 30°C,
- prędkość toczenia opon od 30 do 130 km/h,
- badania są prowadzone na replikach nawierzchni drogowych lub wykonanych na indywidualne zamówienie.

Zestaw mobilny do badania oporu toczenia „R2 MK.2”

- Prędkość jazdy podczas prowadzenia pomiarów może wynosić od 30 do 130 km/h,
- pomiary przy stałym lub regulowanym ciśnieniu pompowania opony,
- badania mogą być prowadzone w zwykłym ruchu drogowym.





Zestaw mobilny do badania hałasu opon samochodowych i nawierzchni drogowych „TIRESonic MK.5”

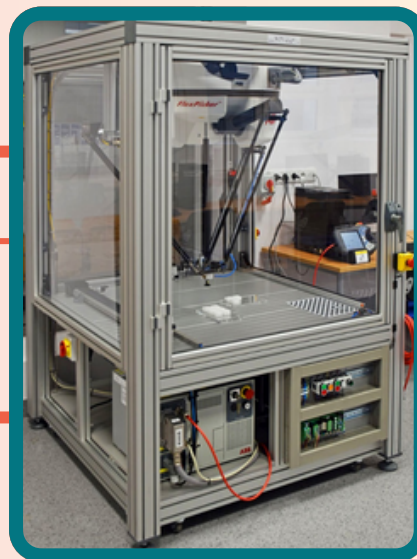
Pomiary w warunkach ruchu drogowego w zakresie prędkości 30-110 km/h. Spełnia wymagania normy ISO 11819-2:2017 oraz ISO/TS 11819-3:2021.



Laboratorium Dydaktyczne Mechatroniki

Robot ABB IRB 360-3/1300

Kamera cyfrowa, podajnik detali, przenośnik taśmowy detali, roboty typu „delta”, o równoległej strukturze kinematycznej.



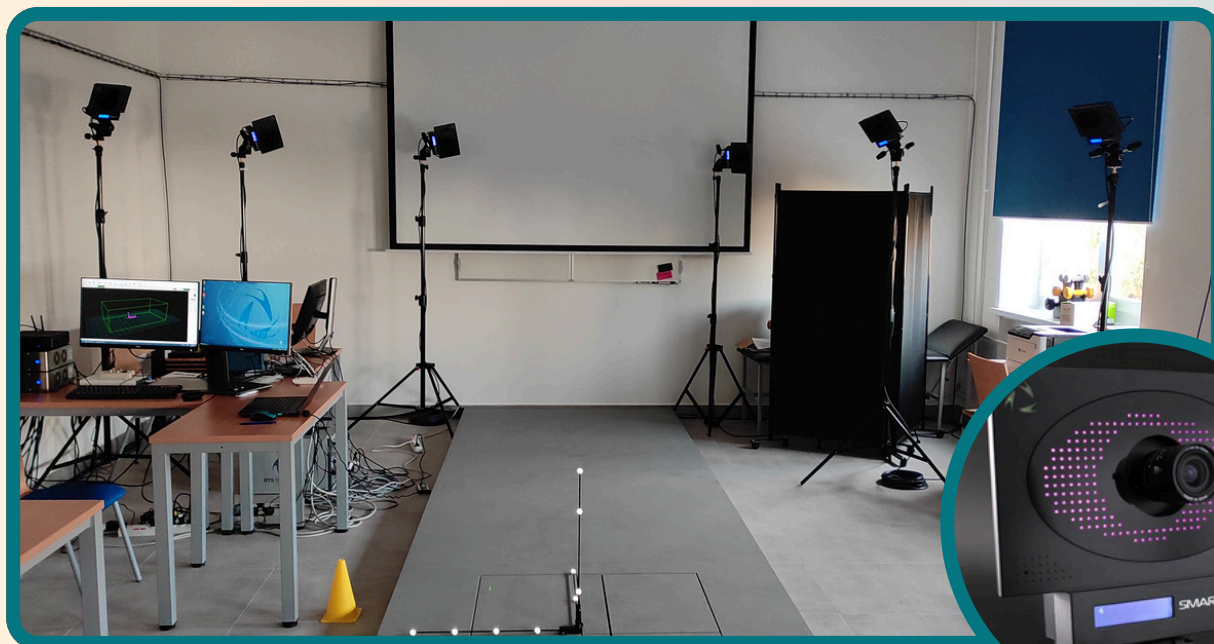
Analizator wodoru dyfundującego i spektrometr G4 PHOENIX DH, piec podczerwieni oraz piec oporowy

Zakres analizowanego widma: od 130 nm do 785 nm, temperatury do 1000°C.





Laboratorium Biomechaniki



Nieinwazyjne badania biomechaniczne człowieka z zastosowaniem analizy kinematycznej, analizy sił reakcji podłoża oraz analizy powierzchniowego EMG, wyznaczenie charakterystyk kinematycznych urządzeń robotycznych i biomechanicznych interakcji „człowiek-robot”.

- System do rejestracji powierzchniowego EMG DELSYS (danych elektrofizjologicznych) wraz z rejestracją parametrów IMU (Trigno Research System: Delsys Avanti i Delsys Galileo).
- System do pomiaru sił reakcji podłoża AMTI (2 platformy).
- System optycznego motion capture BTS SMART DX (14 kamer).



Laboratorium Hydrauliki

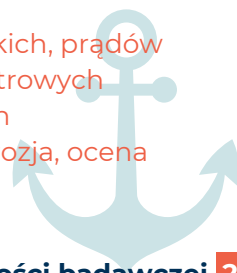


- Badanie pomp w klasycznym układzie dławieniowym lub w układzie z odzyskiem energii, w szerokim zakresie prędkości obrotowej,
- Badanie silników hydraulicznych o geometrycznej objętości roboczej od 80 do 6500 cm³,
- Badanie zaworów hydraulicznych.

Główne obszary działalności badawczej

..... Instytut Budowy Okrętów

- Analiza, modelowanie, projektowanie, symulacja, sterowanie oraz diagnostyka układów dynamicznych występujących w okrętownictwie, a także w szeroko rozumianych systemach energetycznych, ze szczególną uwagą skupioną na napędach turbinowych
- Opracowanie metod i modeli do oceny ryzyka i bezpieczeństwa statku morskiego mających zastosowanie zarówno w procesie projektowania statku oraz morskich systemów transportowych. Modelowanie procesu ewakuacji statku
- Optymalizacja właściwości manewrowych w wodach ograniczonych, planowanie i wybór wielokryterialny manewrów antykolizyjnych statku konwencjonalnego lub autonomicznego (MASS), innowacyjne układy napędowo-sterowe
- Pogodowe prowadzenie statków (weather routing): statki motorowe i żaglowe; metody deterministyczne lub metaheurystyki; optymalizacja jedno i wielokryterialna
- Zastosowanie sztucznych sieci neuronowych: do monitoringu wymiany ciepła w elektrowni; w systemach dynamicznego pozycjonowania statków
- Projektowanie siłowni okrętowych z uwzględnieniem niezawodności, diagnostyki i bezpieczeństwa ich funkcjonowania oraz decyzyjnego sterowania procesem eksploatacji okrętowych silników spalinowych z uwzględnieniem wybranych kryteriów optymalizacji
- Projektowanie urządzeń okrętowych: urządzenia kotwiczno-cumownicze, holownicze; urządzenia ratunkowe i systemy ewakuacji ludzi na statkach (żurawiki łodziowe i tratwowe, systemy łodzi zrzutowych, rufowe systemy ewakuacyjne); maszyny sterowe, pędniki azymutalne i stery strumieniowe, śruby nastawne; aktywne stabilizatory przechyłów; stabilizatory przewodów wiertniczych i kolumny rynnowej
- Zagadnienia projektowania i eksploatacji systemów łożyskowania okrętowych wałów głównych
- Projektowanie hybrydowych układów napędowych jednostek pływających
- Morska energetyka odnawialna. Urządzenia do pozyskiwania energii fal morskich, prądów oraz pływów. Projektowanie konstrukcji wsporczych morskich elektrowni wiatrowych
- Kotwiczenie platform i innych obiektów na akwenach o dużych głębokościach
- Analizy wytrzymałościowe, badania nieniszczące, diagnostyka konstrukcji, korozja, ocena trwałości i mechanika pękania



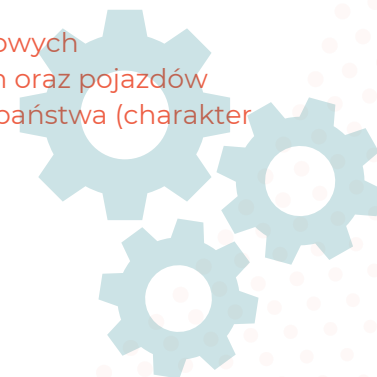
..... Instytut Energii

- Własności termofizyczne i przejmowanie ciepła nanocieczy w warunkach konwekcji wymuszonej
- Magazynowanie energii cieplnej z zastosowaniem nanomateriałów zmiennofazowych (nanoPCM)
- Badania i rozwój silników Stirlinga zasilanych niskotemperaturowymi źródłami energii
- Badania i rozwój systemów poligeneracyjnych z silnikami spalinowymi zasilanymi paliwami alternatywnymi
- Analiza procesu suszenia pod kątem cech jakościowych produktów spożywczych
- Modelowanie układów napędowych pojazdów oraz ocena ich efektywności energetycznej i oddziaływania środowiskowego
- Badania doświadczalne oraz numeryczne maszyn wirnikowych
- Prace projektowe i optymalizacyjne maszyn wirnikowych
- Numeryczne badanie przepływów technicznych, biologicznych i w zastosowaniach medycznych
- Dynamika wirników, wymuszenia aerodynamiczne, uszczelnienia turbinowe
- Układy kogeneracyjne i zaawansowane siłownie cieplne
- Prace nad technologiami chłodniczymi o zminimalizowanym oddziaływaniu środowiskowym, dla zastosowań lądowych i morskich
- Badania cieplne i przepływowe urządzeń dla technologii grzewczych i klimatyzacyjno-wentylacyjnych
- Mikrokogeneracja w technologii ORC, możliwość prowadzenia testów mikroturbin parowych lub parowych ekspanderów objętościowych
- Prace nad intensyfikacją konwekcyjnej wymiany ciepła podczas przepływów jedno- i dwufazowych
- Eksperymentalne, analityczne i numeryczne prace w zakresie optymalizacji konstrukcji wymienników ciepła
- Prace z zakresu rekuperacji ciepła w klasycznych i hybrydowych systemach klimatyzacji.
- Odzysk ciepła z procesów przemysłowych i energetycznych
- Prace rozwojowe w zakresie wysokotemperaturowych pomp ciepła
- Analizy prototypowych kolektorów słonecznych, projektowanie i analizy systemów solarnych współpracujących z innymi technologiami energetycznymi



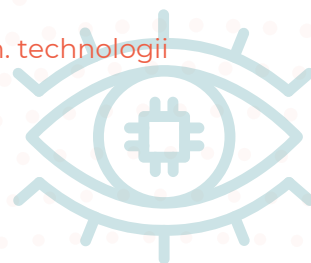
..... Instytut Mechaniki i Konstrukcji Maszyn

- Prace badawcze i rozwojowe pomp wyporowych, silników hydraulicznych i zaworów z zastosowaniem oleju mineralnego i wody jako cieczy roboczych
- Badania podstawowe i aplikacyjne w dziedzinie inżynierii łożyskowania, tribologii i napędów zębatych, badania frettingowe, badania własności smarów i cieczy technicznych
- Badania wytrzymałości powierzchniowej elementów maszyn
- Konstruowanie i optymalizacja konstrukcji nietypowych maszyn i urządzeń
- Prace badawcze i konsultacje techniczne w zakresie podnoszenia trwałości i niezawodności maszyn, oceny przyczyn awarii, oceny właściwości tribologicznych materiałów ślizgowych i ciernych
- Analiza biomechaniczna układu mięśniowo-szkieletowego człowieka w oparciu o powierzchniową elektromiografię mięśniową oraz motion capture
- Badania właściwości mechanicznych materiałów, w tym tkanek biologicznych, tworzyw sztucznych i lattice structure (na maszynach wytrzymałościowych Zwick/Roell)
- Projektowanie urządzeń do rehabilitacji w oparciu o analizę motoryczną człowieka.
- Materiały o sterowalnych właściwościach fizycznych w dynamice konstrukcji
- Emisja cząstek stałych do atmosfery ze styków ślizgowych
- Technologie tłumiące, FSI, ASI chroniące przed wysokocyklicznym zmęczeniem materiałów.
- Robotyka w medycynie (egzoszkielet palców dłoni, urządzenie do monitorowania wybranych parametrów fizycznych pacjenta, urządzenia wspierające rehabilitację osób z zaburzeniami równowagi)
- Nadzorowanie systemów i procesów dynamicznych, procesów obróbki mechanicznej i redukcji drgań
- Zastosowanie sztucznej inteligencji (w szczególności Inteligencji Roju) w identyfikacji i optymalizacji
- Badanie oporów toczenia opon samochodowych i nawierzchni drogowych
- Badanie hałaśliwości opon samochodowych, nawierzchni drogowych oraz pojazdów
- Wykonywanie badań zleconych przez instytucje i przemysł obronny państwa (charakter niejawnny)



..... Instytut Technologii Maszyn i Materiałów

- Projektowanie procesów docierania, mikroszlifowania, przecinania drewna, skrawania różnych materiałów przez toczenie, frezowanie i szlifowanie, procesy nagniatania wraz z konstrukcją narzędzi i oprogramowania dla obrabiarek CNC
- Projektowanie i analiza zrównoważonych procesów obróbki elektroerozyjnej materiałów trudnoobrabialnych, prognozowanie siły i mocy skrawania dla drewna i materiałów anizotropowych
- Wdrażanie systemów zapewnienia i zarządzania jakością TQM, normy ISO w wytwarzaniu maszyn
- Projektowanie procesów technologicznych wspomaganych komputerowo (CAPP)
- Inżynieria współbieżna (CE) oraz zintegrowane techniki CAD/CAE/CAM
- Szybkie prototypowanie wyrobów i modeli technikami Raping Prototyping
- Projektowanie procesu cementowania rur okładzinowych otworów poszukiwawczych i wydobywczych węglowodorów; środowiskowa degradacja rur okładzinowych w otworach poszukiwawczych i wydobywczych węglowodorów
- Wykorzystanie wiązki lasera do kształtowania własności warstwy wierzchniej metalowych i ceramicznych tworzyw konstrukcyjnych
- Wykorzystanie nanocząstek ceramicznych w projektowaniu materiałów kompozytowych, technologia wytwarzania biogodnych warstw ceramicznych, technologia natryskiwania powłok metalicznych na drewno
- Wytwarzanie klejów kostnych, wytwarzanie i modyfikowanie cementów medycznych, ocena degradacji materiałów implantacyjnych, wytwarzanie aktywnych biomateriałów do zastosowań kardiologicznych
- Badanie i ocena spawalności stali, w tym w warunkach podwodnych
- Badanie niszczenia środowiskowego metali i ich złączy spawanych
- Badanie procesów i własności połączeń zgrzewanych wybuchowo
- Analizy wielowymiarowe w technologiach spajania
- Badania nieniszczące konstrukcji spawanych i odlewów RT, UT, VT, PT
- Projektowanie technologii spawania, lutowania i zgrzewania, w tym m.in. technologii spawania pod wodą (w tym metody komputerowe)
- Badania uszkodzeń materiałów metalowych i konstrukcji spawanych



Przykłady realizacji projektów naukowych

Na wydziale prowadzonych jest obecnie 31 projektów, z czego 8 stanowią duże projekty:

- Zeroemisyjny Statek do Zbierania Zanieczyszczeń w Portach i Obszarach Przybrzeżnych, ZeroWastePorts - NCBiR (kierownik projektu: dr inż. Maciej Reichel),
- Zastosowanie hybrydowego napędu crp-pod na ultradużych dwuśrubowych kontenerowcach w celu zwiększenie sprawności napędowej, redukcji gazów cieplarnianych i poprawy bezpieczeństwa nawigacyjnego, Twin-crp-podULCS – ERA-NET (kierownik projektu: mgr inż. Hanna Prusko),
- Opracowanie podwodnego półautonomicznego pojazdu do poszukiwania i identyfikacji min morskich oraz obiektów niebezpiecznych, kr. TUKAN – NCBiR, projekt na rzecz obronności i bezpieczeństwa państwa (kierownik projektu: dr hab. inż. Jerzy Kowalski, prof. uczelni),
- A Floating Dock Digital Twin towards Efficient, Safer and Autonomous Docking Operations, DigiFloDock – Norway grants (kierownik projektu: dr inż. Aleksander Kniat),
- Comprehensive Project for Distance Teaching Skills and Multimedia Resources for Technical Universities in Europe, ETECH - Horyzont Europa (kierownik projektu: dr inż. Marek Chodnicki),
- New Approach to Innovative Technologies in Manufacturing, NEPTUN - Horyzont Europa (kierownik projektu: dr inż. Marek Chodnicki),
- Negative CO₂ emission gas power plant, nCO2PP – Norway grants Improvement of the EU tyre labelling system for noise and rolling resistance (kierownik projektu: prof. dr hab. inż. Dariusz Mikielewicz),
- ELANORE – Norway grants (kierownik projektu: prof. dr hab. inż. Jerzy Ejsmont). Projekt ma na celu ocenę skuteczności obecnego systemu etykietowania opon w redukcji wpływu ruchu drogowego na środowisko oraz zaproponowanie ulepszonych rozwiązań.

Kontakt



+48 58 347 20 32



dziekani.wimio@pg.edu.pl



wimio.pg.edu.pl

