



# Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa

POLITECHNIKA WARSZAWSKA



Opracowanie merytoryczne:

Marcin Grabarczyk

Magdalena Sylwia Żurawska

Jacek Fiuk

Opracowanie graficzne:

Joanna Szulc

W informatorze wykorzystano materiały Kół Naukowych oraz Kierowników Projektów  
Badawczych realizowanych na wydziale MEiL

Dziekanat

Pokój 125 - Gmach Lotniczy

ul. Nowowiejska 24

00-665 Warszawa,

tel. (22) 234 7354

fax. 022 625 7351

E-mail: [dziekanat@meil.pw.edu.pl](mailto:dziekanat@meil.pw.edu.pl)

Informacje na temat studiów w języku angielskim: [anglo@meil.pw.edu.pl](mailto:anglo@meil.pw.edu.pl)

Informacje na temat studiów zaocznych: [zaoczne@meil.pw.edu.pl](mailto:zaoczne@meil.pw.edu.pl)





# **Informator**

## **Wydziału Mechanicznego Energetyki i Lotnictwa Politechniki Warszawskiej**

### **Spis treści**

|                                    |       |
|------------------------------------|-------|
| Historia wydziału                  | 2-5   |
| Struktura Wydziału                 | 6     |
| Nasza Wizja i Misja                | 7     |
| Dlaczego warto studiować na MEiL-u | 8-9   |
| Oferta dydaktyczna                 | 10-11 |
| Kierunek Automatyka i Robotyka     | 12-13 |
| Kierunek Energetyka                | 14-15 |
| Kierunek Lotnictwo i Kosmonautyka  | 16-17 |
| Kierunek Mechanika i Budowa Maszyn | 18-19 |
| Studia doktoranckie                | 20    |
| Studia podyplomowe                 | 21    |
| Baza dydaktyczna                   | 22-23 |
| Samorząd studencki                 | 24    |
| Samorząd doktorancki               | 25    |
| Koła Naukowe                       | 26-37 |
| Ciekawe projekty Wydziału MEiL     | 38-49 |



## Historia Wydziału

Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa Politechniki Warszawskiej jest kontynuatorem najstarszej w kraju instytucji edukacyjnej kształcącej w zakresie lotnictwa. Jego początki sięgają roku 1915, kiedy to na Politechnice Warszawskiej powstał Wydział Budowy Maszyn i Elektrotechniki. W 1921 roku nastąpił podział tej jednostki na dwa odrębne Wydziały: Mechaniczny i Elektrotechniczny. Ten drugi został przemianowany w roku 1924 na Wydział Elektryczny Politechniki Warszawskiej.

Na Wydziale Mechanicznym w roku akademickim 1922/23 została utworzona Grupa Lotnicza, nazwana później Oddziałem Lotniczym. Uruchomiono na nim studia lotnicze na semestrach od V do VIII. Rekrutacja na te studia odbywała się po tzw. pół-dyplomie, czyli po zaliczeniu pierwszych czterech semestrów. Od tego czasu można mówić o powstaniu studiów lotniczych na Politechnice Warszawskiej, w ramach których odbywało się kształcenie inżynierów dla potrzeb krajowych zakładów lotniczych, placówek badawczych i wojska.

Istotnym etapem rozwoju Wydziału była budowa w latach 1925 – 1927 Instytutu Aerodynamicznego, w którym prowadzono prace teoretyczne i doświadczalne, będące głównym źródłem osiągnięć polskiego przemysłu lotniczego. To właśnie w tym instytucie powstały projekty silników i słynnych kon-







strukcji polskich samolotów, których innowacyjność i doskonałość pozwoliła Politechnice Warszawskiej uzyskać ważne miejsce wśród najlepszych jednostek naukowych na całym świecie, zajmujących się budową i projektowaniem obiektów latających.

W latach wojny i okupacji hitlerowskiej działanie uczelni w znacznym stopniu realizowane było w formie tajnego nauczania. Po II wojnie światowej sytuacja Wydziału była niezwykle trudna. Budynek Instytutu Aerodynamicznego został spalony, laboratoria zdewastowane, odczuwalne były też braki w kadrze naukowo-dydaktycznej.

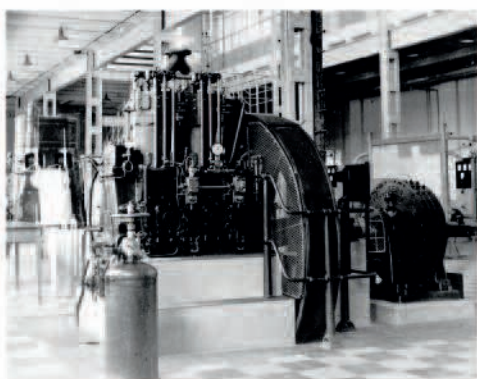
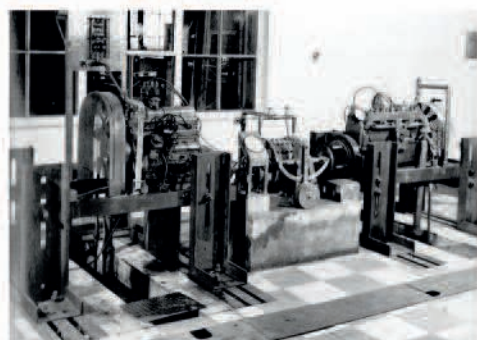
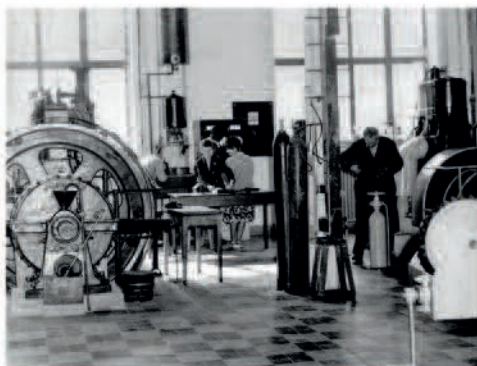
Rok 1951 był szczególny w historii Wydziału. Dokonała się reorganizacja uczelni w wyniku połączenia szkoły im. Wawelberga i Rotwanda z Politechniką Warszawską. Powstał także Wydział Lotniczy oraz Wydział Mechaniczno-Konstrukcyjny. W tym roku rozpoczęto też budowę dwóch Gmachów – Nowo-Lotniczego oraz Techniki Ciepłej. Pomysłodawcą i organizatorem powstania tego drugiego był Profesor Bohdan Stefanowski. Miał On szczególną świadomość niezwyklej wagi badań naukowych na uczelni technicznej i poczucie, że do ich realizacji konieczne jest tworzenie zespołów wykraczających poza stosunkowo wąskie grono pracowników katedr. Taką jednostką, podejmującą duże kompleksowe zadania badawcze, miał być instytut. Potrzebna była organizacja i dobrze wyposażone laboratoria. Dla

tego też Profesor rozpoczął swoje działania od stworzenia bazy materialnej, to jest wybudowania Gmachu Techniki Ciepłej. Pierwsze prace budowlane miały miejsce w 1951r, a w 1954r. pracownicy katedr związanych z techniką ciepłą rozpoczęli przeprowadzkę do nowego budynku.

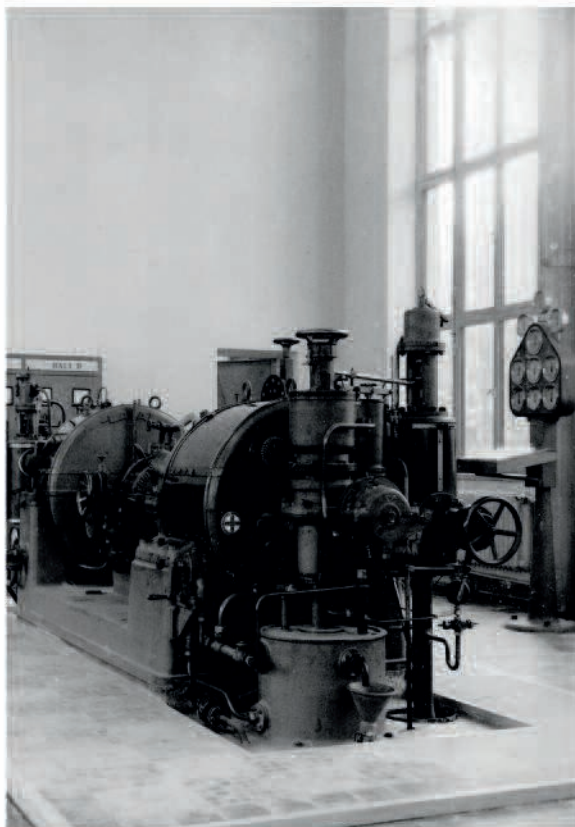
W 1960 roku nastąpiło połączenie Wydziału Mechaniczno-Konstrukcyjnego i Wydziału Lotniczego. Powstał wówczas Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa (MEiL), znany pod tą nazwą do dzisiaj. Na przełomie lat 1970/71, w związku z zamiarem likwidacji przemysłu lotniczego w Polsce, zawieszono kształcenie lotnicze, natomiast Wydział przemianowano na Wydział Mechaniki i Energetyki Ciepłej (MiEC). Zmiana ta była jednak chwilowa.

Wydział zlokalizowany jest na terenie kampusu głównego Politechniki Warszawskiej i składa się z trzech jednostek organizacyjnych: Dziekanatu, Instytutu Techniki Lotniczej i Mechaniki Stosowanej oraz Instytutu Techniki Ciepłej.

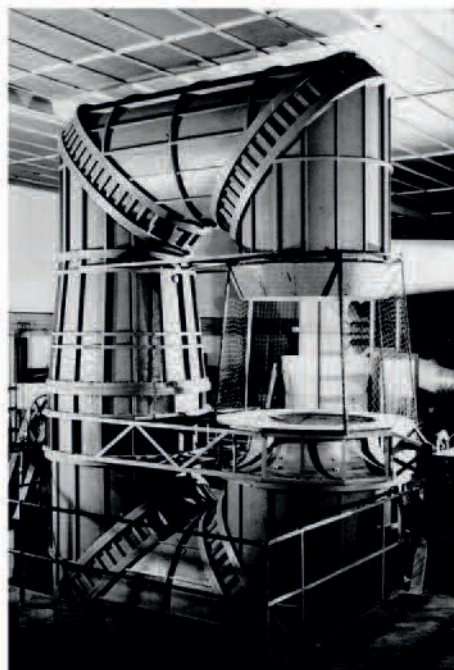
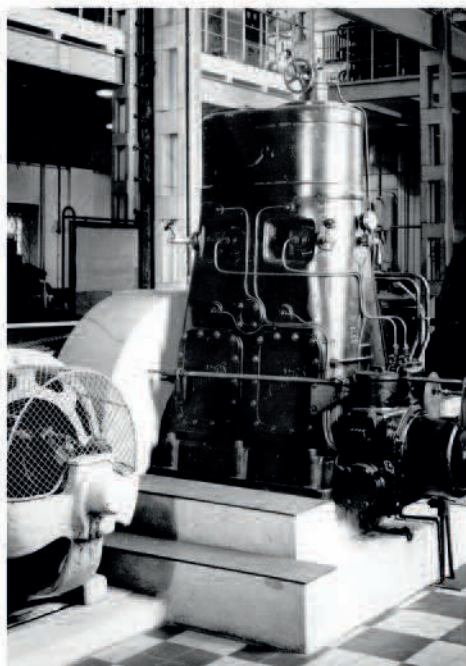
Instytut Techniki Ciepłej (ITC) funkcjonuje od 1961 roku. Początkowo tworzyło go siedem katedr związanych z termodynamiką i energetyką oraz jeden zakład Polskiej Akademii Nauk. Z kolei Instytut Techniki Lotniczej i Mechaniki Stosowanej (ITLiMS) funkcjonuje od 1975 roku. Przejął on rolę przedwojennego Instytutu Aerodynamicznego oraz powojennych



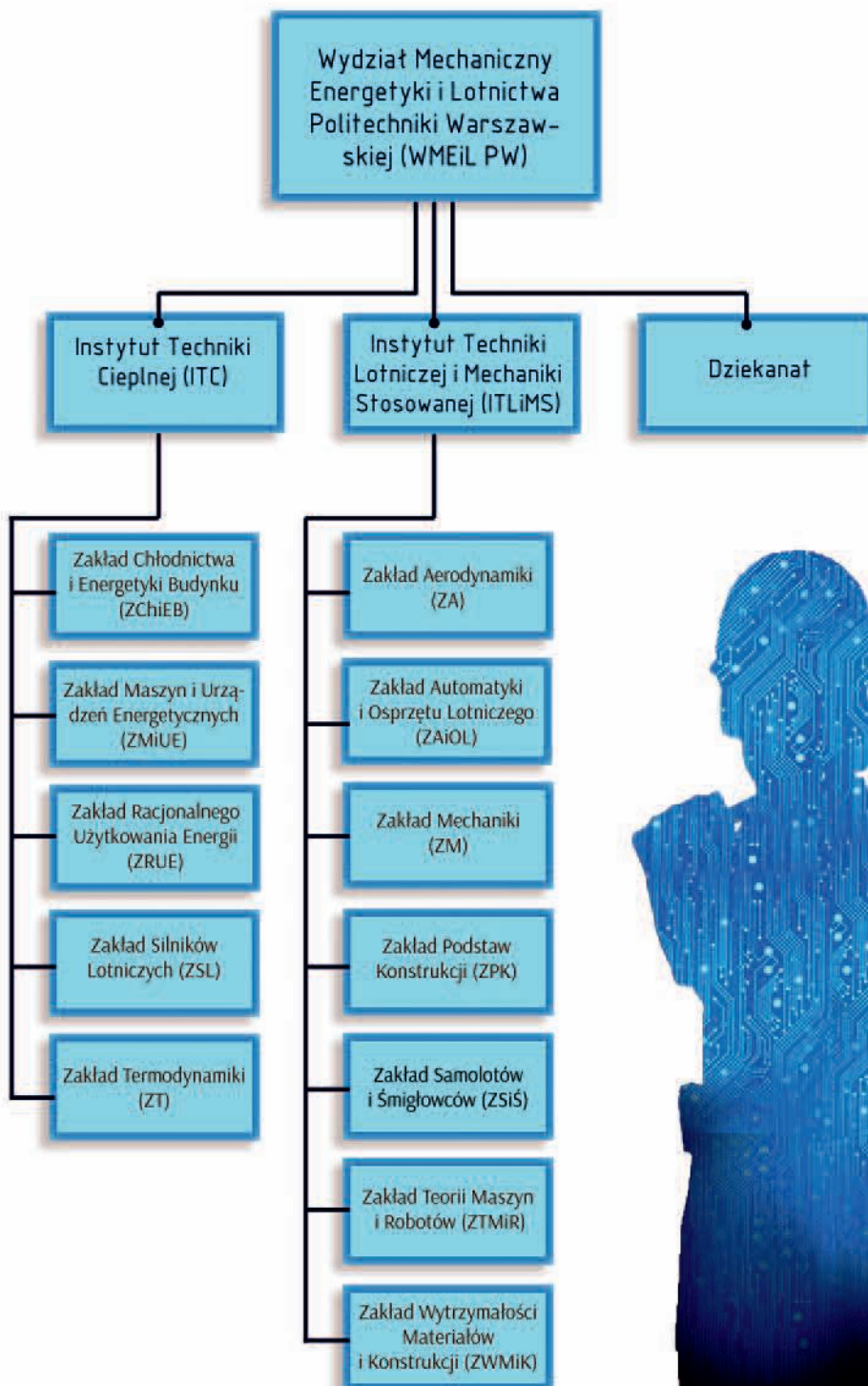




Instytutów - Mechaniki Stosowanej oraz Techniki Lotniczej i Hydromechaniki. ITC i ITLiMS wraz z Dziekanatem są podstawowymi jednostkami organizacyjnymi Wydziału do dnia dzisiejszego. ITC ulokowany jest w budynku przy ulicy Nowowiejskiej, natomiast ITLiMS oraz Dziekanat mieszczą się w kompleksie przy Al. Niepodległości. Budynek obu instytutów służy za bazę naukowo-dydaktyczną Wydziału, którego mury corocznie opuszcza szereg doskonale wykształconych inżynierów. Swoimi umiejętnościami dorównują oni absolwentom najlepszych jednostek naukowych na całym świecie, dając świadectwo wieloletniej tradycji oraz uznanej jakości wykształcenia oferowanego przez Wydział.



# Struktura







*Misją wydziału jest kształcenie* wysoko wykwalifikowanej kadry inżynierskiej, magisterskiej i naukowo-badawczej dla potrzeb gospodarki, krzewienie kultury społeczeństwa opartego na wiedzy, oraz propagowanie postaw społecznych uznających kompetencje, umiejętności pracy zespołowej i gotowość do podejmowania ambitnych wyzwań.

*Wizją działania jest* utrwalanie tradycyjnie silnej i szczególnej pozycji Wydziału wśród jednostek naukowo-dydaktycznych wyższych uczelni w kraju i za granicą poprzez ofertę najwyższej jakości wykształcenia technicznego możliwego do zdobycia na czterech priorytetowych kierunkach kształcenia: Lotnictwie i Kosmonautyce, Energetyce, Mechanice i Budowie Maszyn oraz Automatyce i Robotyce. Wydział realizuje działania zapewniające jego pracownikom coraz lepsze warunki twórczej pracy naukowej i gwarantujące ciągły wzrost efektywności procesu nauczania. Systematycznie modernizowana jest baza materialna i infrastruktura naukowo-badawcza oraz realizowane są inicjatywy sprzyjające nawiązywaniu współpracy z renomowanymi krajowymi i zagranicznymi instytucjami naukowo-badawczymi oraz ośrodkami przemysłowymi.





## Dlaczego warto studiować na MEiL-u

### Spółeczność akademicka

Wykładowcy Wydziału MEiL to ludzie o dużym doświadczeniu zawodowym – nie tylko akademickim, ale także przemysłowym – zaangażowani w dydaktykę oraz różnego rodzaju prace naukowo-badawcze. Wszyscy pracownicy Wydziału są życzliwi, wspierają edukację oraz dodatkową działalność naukową studentów. Studenci Wydziału MEiL tworzą zgraną, ściśle współpracującą społeczność.

### Program studiów

Wydział MEiL oferuje kształcenie na czterech różnych kierunkach studiów, których nazwy mogą powodować mylną wrażenie o braku wzajemnych powiązań. Po bliższym przyjrzeniu się, a zwłaszcza po zaliczeniu początkowych semestrów studenci przekonują się jednak, że związek między kierunkami jest bardzo silny i wiele omawianych na poszczególnych kierunkach problemów jest zbliżonych lub wręcz identycznych. Podstawą kształcenia na wszystkich kierunkach jest matematyka, odpowiednie działy fizyki, w tym mechaniki, oraz dedykowane tematycznie metody obliczeniowe. Programy studiów co kilka lat poddawane są procesowi weryfikacji, dokonywane są zmiany mające na celu dostosowanie ich do najnowszych technik edukacyjnych oraz do potrzeb rynku pracy. Na bieżąco wprowadzane są też niewielkie korekty, jak np. dodawanie nowych przedmiotów - zwłaszcza obieralnych lub zmiany w treści przedmiotów już istniejących. Studenci mają możliwość uczestniczenia w wykładach oferowanych przez profesorów wizytujących.



### Elastyczny system studiów

Wydział w pełni zaimplementował standardy elastycznego systemu trójstopniowych studiów zgodnie z systemem ECTS (European Credit Transfer System). W konsekwencji student Wydziału MEiL w dużym stopniu sam decyduje o swoim programie studiów. Poza przedmiotami obowiązkowymi w planie znajdują się liczne przedmioty wybieralne, które można dowolnie wybierać z puli zajęć prowadzonych przez Wydział, zgodnie z indywidualnymi zainteresowaniami i zdolnościami. Liczba takich przedmiotów nie jest limitowana – Wydział nie ogranicza swoim studentom dostępu do wiedzy.

### Renoma

Wydział MEiL ma ugruntowaną i doskonałą opinię na rynku pracy. Absolwenci nie mają najmniejszych problemów ze znalezieniem zatrudnienia, a wręcz normą jest, że odbierając dyplom ukończenia studiów absolwent jest już zatrudniony i to w branży zgodnej z wyuczonym zawodem.

### Koła naukowe

Na Wydziale MEiL działa aż 13 kół naukowych, co stanowi ewenement w skali całej Uczelni. Zajmują się one przeróżnymi zagadnieniami – począwszy od budowy robotów mobilnych czy marsjańskich łazików, poprzez eksperymenty z promieniowaniem jonizującym, aż po budowę samochodów o rekordowo niskim zużyciu paliwa i modeli latających, które zdobywają czołowe miejsca na międzynarodowych zawodach. Każdy student może znaleźć sposób na rozwijanie indywidualnych zainteresowań i zdobycie dodatkowej wiedzy praktycznej, doskonale uzupełniającej program studiów.

### Dodatkowe uprawnienia

Studenci Wydziału MEiL mają możliwość uzyskania dodatkowych uprawnień zawodowych w trakcie studiów – za darmo lub za niewielką odpłatnością. Podnosi to dodatkowo ich wartość na rynku pracy.

### Programy wymiany zagranicznej

Wielu studentów Wydziału MEiL wyjeżdża na semestralne lub roczne staże zagraniczne, co umożliwia im zdobycie dodatkowej wiedzy i podniesienie kwalifikacji. Przedmioty zaliczone za granicą uznawane są jako elementy normalnego toku studiów. Oznacza to, że wyjazd nie powoduje opóźnień toku studiów i stanowi doskonały element zawodowego życiorysu.





## Oferta dydaktyczna

Studia na Wydziale Mechanicznym Energetyki i Lotnictwa realizowane są w systemie trójstopniowym: studia inżynierskie (7 semestrów), studia magisterskie (3 lub 4 semestry) i studia doktoranckie (8 semestrów). System ten umożliwia łatwiejszą adaptację studentów pierwszego roku, a także możliwość rozpoczęcia pracy zawodowej po uzyskaniu dyplomu inżyniera lub magistra inżyniera. Jest on zgodny z systemami kształcenia Unii Europejskiej oraz Stanów Zjednoczonych. Wydział oferuje wszechstronne i nowoczesne wykształcenie techniczne, zarówno teoretyczne jak i praktyczne, zwłaszcza z wykorzystaniem nowoczesnych technik komputerowych.

Studia na Wydziale MEiL prowadzone są w trybie stacjonarnym oraz niestacjonarnym zarówno w języku polskim, jak i angielskim.

### Studia stacjonarne I i II stopnia

Rekrutacja na oba stopnie studiów stacjonarnych (inżynierskie i magisterskie) odbywa się z podziałem na kierunki. Pierwszy rok studiów inżynierskich (I i II semestr) ma identyczny program na wszystkich kierunkach. Student ma możliwość zmiany kierunku po drugim semestrze nauki.

Wydział kształci na następujących kierunkach i specjalnościach na studiach stacjonarnych I i II stopnia:

W języku polskim:

- Automatyka i Robotyka
  - Robotyka
  - Biomechanika i Biorobotyka
- Energetyka
  - Chłodnictwo i Klimatyzacja
  - Systemy i Urządzenia Energetyczne
  - Zrównoważona Energetyka
  - Energetyka Jądrowa (tylko II stopień – studia magisterskie, 4 semestry)
- Lotnictwo i Kosmonautyka
  - Automatyka i Systemy Lotnicze
  - Napędy Lotnicze
  - Statki Powietrzne
  - Kosmonautyka (tylko II stopień – studia magisterskie, 4 semestry)





- Mechanika i Budowa Maszyn
  - Komputerowe Wspomaganie Projektowania Inżynierskiego
  - Modelowanie i Symulacje Komputerowe w Mechanice (tylko II stopień – studia magisterskie, 3 semestry)

W języku angielskim:

- Aerospace Engineering
- Power Engineering
  - Power Engineering
  - Nuclear Power Engineering (tylko II stopień – studia magisterskie, 4 semestry)
- Automatic Control and Robotics
  - Robotics (tylko II stopień – studia magisterskie, 4 semestry)
  - EMARO+ (tylko II stopień – studia magisterskie, 4 semestry)

Ocena postępów studentów na studiach stacjonarnych prowadzona jest w systemie punktowym, który charakteryzuje się cenioną przez studentów elastycznością. Do rejestracji na kolejne semestry wymagane jest zgromadzenie określonej liczby punktów. System ten, odpowiadający Europejskiemu Systemowi Transferu Punktów (ECTS) ułatwia uznawanie zaliczeń przedmiotów oraz okresów studiów odbytych na innych uczelniach. Studenci MEiL korzystają z możliwości wymiany studenckiej z uniwersytetami technicznymi z większości krajów europejskich oraz z uczelniami z innych części świata.

Studia niestacjonarne I i II stopnia

Na studiach niestacjonarnych I i II stopnia Wydział MEiL kształci na kierunku Mechanika i Budowa Maszyn w zakresie następujących specjalności dyplomowania:

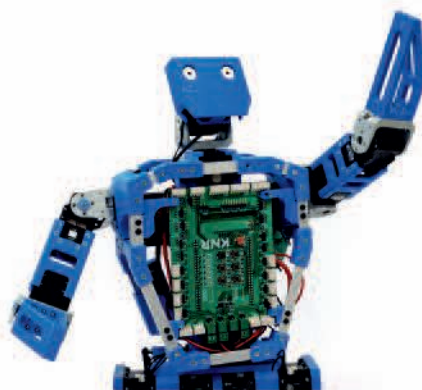
Komputerowe Metody Projektowania Inżynierskiego  
 Lotnictwo  
 Energetyka Ciepła  
 Robotyka



## KIERUNEK

## Automatyka i Robotyka

Absolwent kierunku Automatyka i Robotyka jest przygotowany do podjęcia pracy związanej z projektowaniem, uruchamianiem i eksploatacją systemów automatyki i robotyki w różnych zastosowaniach. Dysponuje podstawową wiedzą oraz umiejętnościami w obszarze kształcenia ogólnego i technicznego przygotowującymi do rozwiązywania zagadnień z zakresu analizy i syntezy podstawowych układów sterowania. Posiada także umiejętności korzystania z nowoczesnego sprzętu obliczeniowego wykorzystywanego w systemach projektowania i automatycznego sterowania. Potrafi programować specjalizowane komputery i sterowniki oraz łączyć je z różnorodnymi urządzeniami pomiarowymi i wykonawczymi wykorzystywanymi w przemyśle oraz pracach badawczych.



## Biomechanika i Biorobotyka

Absolwent tej specjalności potrafi korzystać z nowoczesnych metod projektowania podzespołów mechanicznych i układów sterowania urządzeń przemysłowych oraz sterowania i programowania robotów. Ponadto posiada pogłębioną wiedzę dotyczącą biomechaniki ciała człowieka, dynamiki układów oraz właściwości systemów napędowych ze szczególnym uwzględnieniem robotów do zastosowań medycznych, robotów antropomorficznych oraz maszyn lokomocyjnych. Absolwent potrafi projektować, modelować i analizować układy i elementy systemów biorobotyki do celów robotyki medycznej, wspomaganej robotycznie rehabilitacji czy robotycznych systemów wspomagających działalność człowieka (np. aktywne protezy, egzoszkielety oraz inteligentne układy zwiększające bezpieczeństwo). Potrafi rozwiązywać zagadnienia badawcze z pogranicza mechaniki, robotyki, medycyny, biologii i wykorzystywać podstawową wiedzę biologiczną jako inspirację w procesie projektowania rozwiązań technicznych w robotyce.





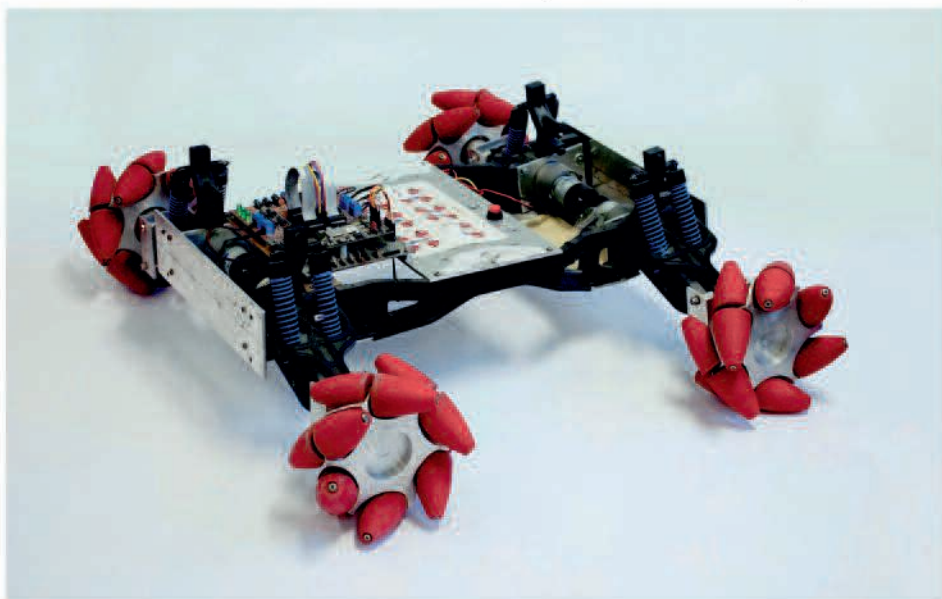
## Robotyka

Absolwent specjalności Robotyka realizowanej na kierunku Automatyka i Robotyka ma opanowaną wiedzę dotyczącą: dynamiki układów mechanicznych, właściwości systemów napędowych oraz metod projektowania w dziedzinie robotyki. Zna metody sterowania i programowania robotów. Potrafi opracowywać nowoczesne konstrukcje robotyczne jak np. roboty humanoidalne, maszyny kroczące, roboty inspekcyjne czy też roboty medyczne. Doskonałe przygotowanie do konstruowania i korzystania z osiągnięć nowoczesnej robotyki skutkuje dużym zapotrzebowaniem na absolwentów tej specjalności. Wydział MEiL, jako jedyny na Politechnice Warszawskiej kształci konstruktorów systemów robotycznych. Mają oni ustaloną renomę i są poszukiwani na rynkach pracy zarówno w kraju jak i za granicą.



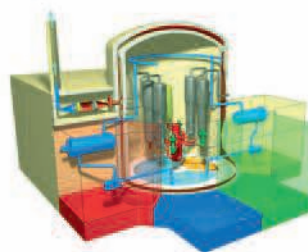
Perspektywy zawodowe absolwentów kierunku Automatyka i Robotyka:

- Firmy wykorzystujące urządzenia automatyki i robotyki w różnych zastosowaniach, w tym medycznych,
- Centra rozwojowe i konsultingowe w zakresie projektowania i analiz układów mechanicznych i mechatronicznych,
- Firmy zajmujące się projektowaniem i wytwarzaniem konstrukcji inspirowanych biologicznie w różnych dziedzinach – w tym w medycynie i w ochronie pracy,
- Centra naukowo-badawcze w zakresie dynamiki układów mechanicznych,
- Stanowiska kierownicze w przemyśle mechanicznym, elektronicznym, chemicznym i branżach pokrewnych,
- Firmy projektujące i wdrażające nowe rozwiązania w zakresie robotyki i automatyki,
- Centra naukowo-badawcze i działy badawczo-rozwojowe firm związanych z automatyką i robotyką, medycyną i ochroną pracy,
- Ośrodki medyczne i ochrony pracy,
- Centra naukowo-badawcze firm samochodowych w zakresie analiz bezpieczeństwa.



## KIERUNEK Energetyka

Studia na kierunku Energetyka zapewniają wykształcenie specjalistów odpowiadających potrzebom zrównoważonego rozwoju kraju w zakresie ekologicznego wytwarzania, przesyłu i dystrybucji energii. Wykształcenie jest oparte na gruntownej wiedzy z obszaru techniki cieplnej, elektroenergetyki, informatyki i ekonomii. Studenci są przygotowani do twórczej pracy w instytutach naukowych, w przedsiębiorstwach zajmujących się projektowaniem, realizacją inwestycji oraz eksploatacją systemów energetycznych. Absolwenci potrafią rozwiązywać zagadnienia związane z wytwarzaniem, przetwarzaniem, przesyłem i dystrybucją energii. Studenci, po uzyskaniu absolutorium na poziomie inżynierskim, mogą ubiegać się o uzyskanie kwalifikacji w zakresie eksploatacji urządzeń, instalacji i sieci energetycznych (gazowych, ciepłowniczych i elektrycznych).



### Energetyka Jądrowa

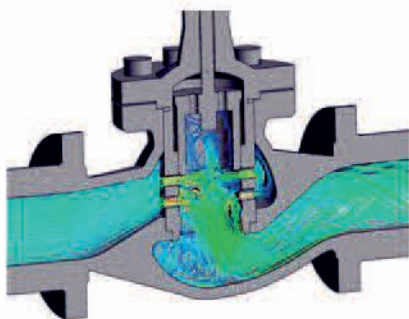
Absolwenci tej specjalności posiadają szeroką wiedzę z dziedziny m.in. fizyki jądrowej, fizyki reaktorowej, inżynierii reaktorowej, układów siłowni jądrowych oraz ochrony radiologicznej, bezpieczeństwa jądrowego. Ich kwalifikacje pozwalają na podjęcie twórczej pracy w zakresie badań, projektowania, realizacji inwestycji i eksploatacji elektrowni jądrowych, innych siłowni ciepłych i systemów energetycznych.

### Chłodnictwo i Klimatyzacja

Absolwenci specjalności Chłodnictwo i Klimatyzacja są poszukiwanymi pracownikami w biurach projektowych i serwisowych firm chłodniczych i klimatyzacyjnych. Posiadają oni wiedzę na temat techniki niskich temperatur, wymiany masy, kriogeniki, charakterystyki energetycznej budynków i audytu energetycznego, szeroko pojętej fizyki cieplnej budynku, pomp ciepła, fotowoltaiki, energetyki słonecznej budynków, technologii sorpcyjnych i spożywczych oraz wentylacji i chłodnictwa.







### Systemy i Urządzenia Energetyczne

Absolwenci tej specjalności przygotowani są do samodzielnej pracy w intensywnie rozwijającym się sektorze energetyki lokalnej. Studia przygotowują inżyniera do eksploatacji dedykowanych dla energetyki systemów informatycznych. Absolwenci posiadają też wiedzę specjalistyczną pozwalającą na udział w zespołach zajmujących się projektowaniem nowych systemów tego typu. Są one wykorzystywane na wszystkich etapach działalności inżynierskiej w energetyce związanej z projektowaniem, budową, sterowaniem, eksploatacją, z remontami maszyn i urządzeń instalacji energetycznych oraz ze sprzedażą energii.

### Zrównoważona Energetyka

Absolwenci tej specjalności zajmują się tradycyjną energetyką ciepłą w placówkach naukowo badawczych, w firmach zajmujących się inżynierią wiatru i energetyką słoneczną, oraz w agencjach rządowych i urzędach administracji lokalnej odpowiedzialnych za ochronę środowiska. Oprócz standardowej wiedzy z zakresu energetyki absolwenci mogą się pochwalić kompetencjami w obszarze termoelektrycznej konwersji energii, wymiany ciepła w układach biologicznych, nowoczesnych źródeł i konwersji energii odnawialnej, sterowania procesami cieplnymi, praw rządzących rynkiem energii, montażu maszyn i urządzeń energetycznych, współczesnych siłowni ciepłych, spalania paliw energetycznych oraz siłowni wiatrowych i współczesnych metod akumulacji energii.



### Perspektywy zawodowe absolwentów kierunku Energetyka :

- Koncerny energetyczne (obejmujące wytwarzanie, dystrybucję i obrót energii elektrycznej)
- Elektrociepłownie i firmy energetyki komunalnej, administracja publiczna związana z energetyką
- Dostawcy urządzeń i usług dla energetyki (koncerny zagraniczne i polskie)
- Komórki związane z zakupem i zużyciem energii w firmach przemysłowych
- Działy badawczo-rozwojowe firm związanych z energetyką



## KIERUNEK

## Lotnictwo i Kosmonautyka

Studia na kierunku Lotnictwo i Kosmonautyka zapewniają wykształcenie odpowiadające potrzebom współczesnego przemysłu o wysokim nasyceniu nowoczesną technologią – w szczególności przemysłu lotniczego, potrzebom linii lotniczych w zakresie eksploatacji, oraz ośrodków naukowych – w zakresie badań. Absolwenci posiadają wiedzę z zakresu projektowania, konstruowania i użytkowania statków powietrznych i rakiet. Wykształcenie to jest oparte na gruntownej wiedzy z obszaru mechaniki, materiałów i technologii lotniczych i kosmicznych, podstaw elektroniki i informatyki (w tym CAX). Absolwenci są przygotowani do pracy w lotniczym przemyśle europejskim (w Polsce jak i w krajach o tradycyjnie silnym lotnictwie jak Anglia, Francja, Niemcy czy Włochy), w ośrodkach badawczych oraz w bazach technicznych linii lotniczych i bazach przedsiębiorstw przemysłu transportowego.



Wszyscy absolwenci MEiL studiów II stopnia na kierunku Lotnictwo i Kosmonautyka (z tytułem magistra) otrzymują certyfikat sieci PEGASUS. Jest to prestiżowa organizacja skupiająca 22 najlepsze uczelnie europejskie, które kształcą w zakresie lotnictwa i kosmonautyki. W Europie środkowej i wschodniej do sieci tej należy jedynie Politechnika w Pradze i Politechnika Warszawska (Wydział MEiL). Posiadanie certyfikatu to gwarancja wysokiej jakości wykształcenia, co zwiększa możliwość uzyskania atrakcyjnej pracy w kraju lub za granicą.



## Statki Powietrzne

Absolwenci specjalności Statki Powietrzne mają wszechstronne przygotowanie do projektowania, konstruowania, badania i eksploatacji statków latających. Otrzymują nowoczesną wiedzę inżynierską w zakresie kształtowania lotniczych struktur metalowych i kompozytowych, analizy wytrzymałościowej, zmęczenia konstrukcji, projektowania aerodynamicznego i diagnostyki.

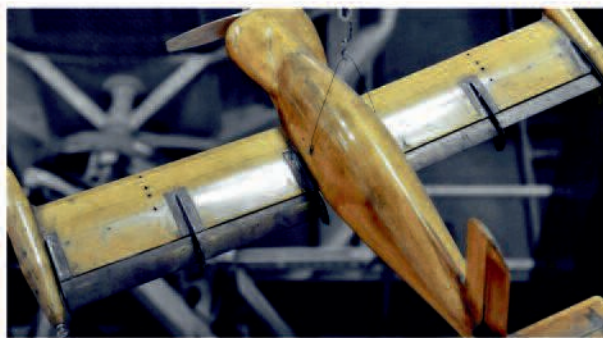
## Kosmonautyka

Absolwenci specjalności Kosmonautyka posiadają podstawową wiedzę z zakresu budowy Wszechświata i Układu Planetarnego, ruchu sztucznych satelitów i ciał niebieskich, nawigacji satelitarnej, telekomunikacji i teledetekcji satelitarnej oraz medycyny kosmicznej. Dodatkowo mają kompetencje w zakresie budowy napędów rakietowych, rakiet kosmicznych, sztucznych satelitów oraz aparatury pomiarowej pracującej w warunkach kosmicznych.



### Napędy Lotnicze

Absolwenci specjalności Napędy Lotnicze mają szeroką wiedzę w zakresie projektowania, badania i eksploatacji różnego rodzaju napędów. Mogą pracować nie tylko w zakładach przemysłu lotniczego, ale wszędzie tam gdzie projektuje się i wytwarza zespoły napędowe. Oprócz standardowej wiedzy



z zakresu lotnictwa absolwenci tej specjalności mają kompetencje obejmujące chemię spalania paliw, eksploatację sprężarek lotniczych i turboladowarek, teorię i konstrukcję lotniczych silników tłokowych i turbinowych, silników rakietowych a także benzynowych i wysokoprężnych silników samochodowych. Umiejętności absolwentów tej specjalności obejmują także modelowanie matematyczne przepływów ze spalaniem, obliczenia komputerowe dla procesów spalania i detonacji oraz wykonywanie symulacji komputerowych cykli roboczych we wszystkich silnikach.

### Automatyka i Systemy Lotnicze

Absolwenci specjalizujący się w zakresie lotniczej automatyki i sterowania, znajdują zatrudnienie w firmach, w których są projektowane, budowane lub stosowane urządzenia automatyki i sterowania, a więc praktycznie we wszystkich gałęziach nowoczesnego przemysłu, nie tylko lotniczego. Oprócz standardowej wiedzy z zakresu lotnictwa absolwenci tej specjalności mają kompetencje w obszarze awioniki, aeromechaniki wiropłatów, systemów pokładowych, symulacji układów lotniczych oraz ryzyka i niezawodności w lotnictwie i kosmonautyce.



Perspektywy zatrudnienia absolwentów kierunku Lotnictwo i Kosmonautyka :

- Jednostki badawczo-rozwojowe
- Kierownicze stanowiska w przemyśle lotniczym
- Linie lotnicze
- Firmy sektora kosmicznego
- Krajowe oraz międzynarodowe przedsiębiorstwa sektora lotniczego i kosmicznego



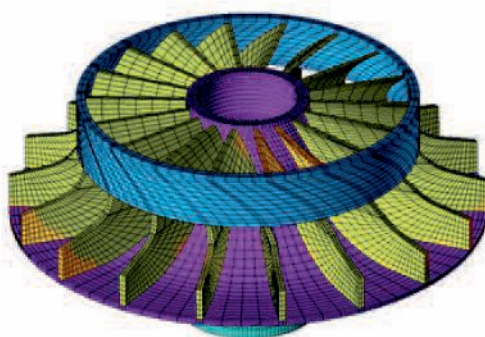
Jakub Krzysztof Kuna

## KIERUNEK

**Mechanika i Budowa Maszyn**

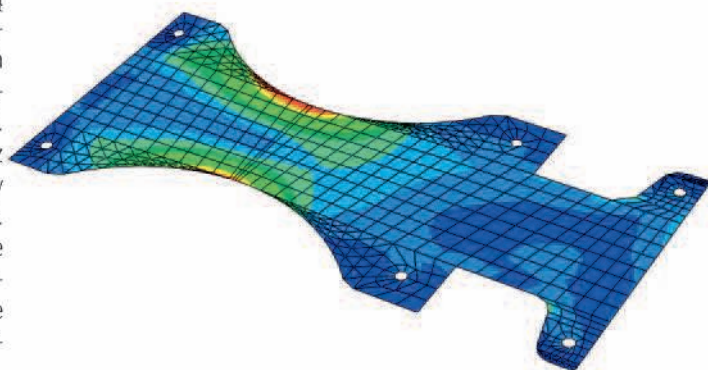
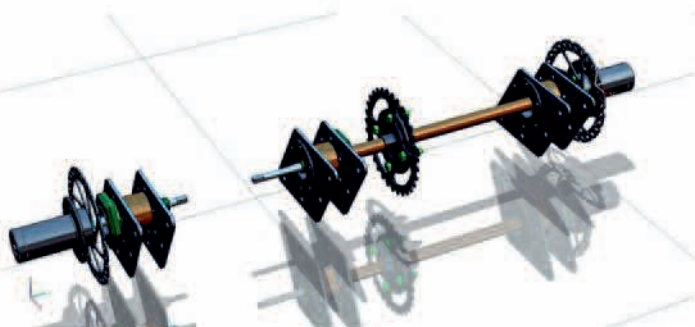
## Kierunek Mechanika i Budowa Maszyn

Studiujący na kierunku Mechanika i Budowa Maszyn uzyskują podstawową wiedzę inżynierską w zakresie projektowania i eksploatacji maszyn oraz urządzeń, a także wiedzę specjalistyczną związaną z wybraną specjalnością. Absolwenci tego kierunku mogą zostać zarówno fachowcami w dziedzinie projektowania i eksploatacji statków powietrznych jak i ekspertami w zakresie analiz i projektowania urządzeń wspomagających ruch człowieka oraz w zakresie działań na rzecz bezpieczeństwa w różnych obszarach ludzkiej działalności.

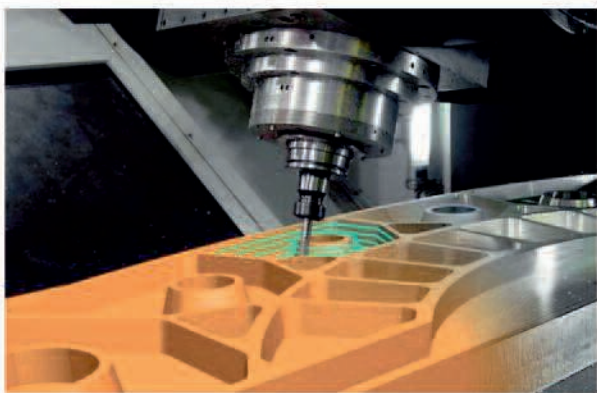


## Komputerowe Wspomaganie Projektowania Inżynierskiego

Absolwenci tej specjalności mają wszechstronne przygotowanie we wszystkich dyscyplinach podstawowych nowoczesnej inżynierii mechanicznej. W szczególności posiadają wiedzę z zakresu modelowania i projektowania urządzeń i konstrukcji, analizy zjawisk cieplno-przepływowych, oraz metod i narzędzi symulacji komputerowych. Absolwenci mają szerokie przygotowanie w zakresie technik komputerowych (systemy operacyjne, programowanie, metody numeryczne). Poznają też szeroki wachlarz nowoczesnych pakietów analizy i projektowania CAD/CAM/CAE. Po studiach pracują przeważnie na uczelniach wyższych, w instytutach badawczych, a także w ośrodkach projektowych i obliczeniowych.







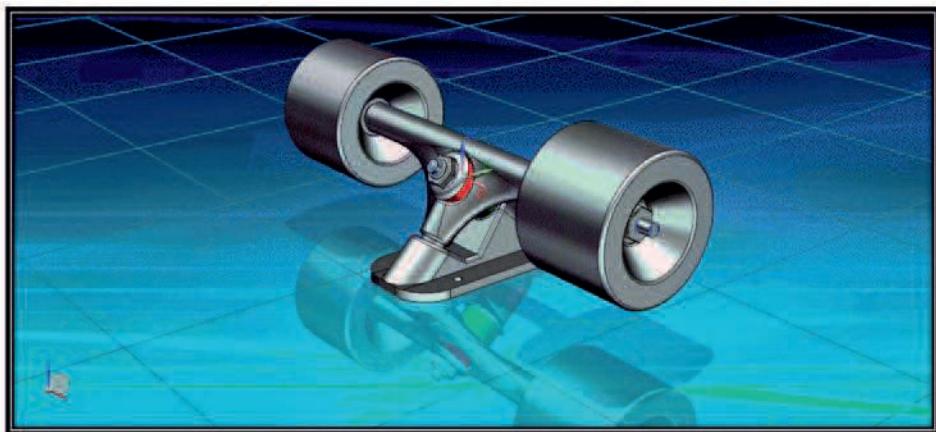
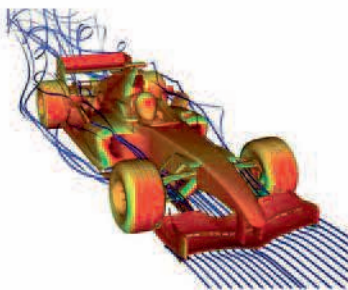
### Modelowanie i Symulacje Komputerowe w Mechanice

Na wykształcenie absolwenta tej specjalności składają się przede wszystkim dyscypliny podstawowe takie jak: mechanika, teoria konstrukcji, mechanika płynów oraz techniki komputerowe. Mają one przygotować do pracy badawczej w dziedzinie szeroko pojętej mechaniki przy użyciu nowoczesnych technik i metod numerycznych. Absolwenci mają dobre przygotowanie teoretyczne, są w pełni przygotowani do matematycznego i komputerowego modelowania złożonych zjawisk i procesów.



### Perspektywy zatrudnienia absolwentów kierunku Mechanika i Budowa Maszyn

Studenci tej specjalności otrzymują najbardziej wszechstronne wykształcenie, pozwalające im podjąć pracę w dowolnym przedsiębiorstwie przemysłowym lub naukowym w kraju i za granicą. Absolwenci często podejmują pracę na wyższych uczelniach, w instytutach badawczych, a także w ośrodkach obliczeniowych i szkoleniowych. Szerokie podstawy teoretyczne pozwalają im łatwo dostosowywać się do wciąż rosnących wymagań stojących przed współczesnymi inżynierami.



## Studia doktoranckie

Na studiach III stopnia, zarówno stacjonarnych jak i niestacjonarnych, prowadzonych zarówno w języku polskim jak i w języku angielskim, Wydział MEiL kształci w następujących dyscyplinach:

- Mechanika
- Budowa i eksploatacja maszyn
- Automatyka i robotyka
- Energetyka

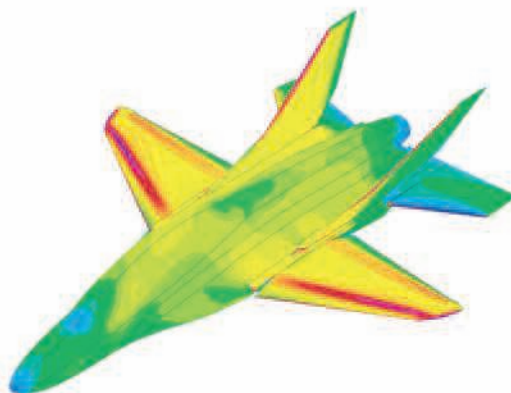
Studia doktoranckie to najmłodsze, ale najprężniej rozwijające się studia na Wydziale.

W czasie studiów doktoranci:

- zdobywają doświadczenia dydaktyczne i naukowe na stażach zagranicznych
- biorą udział w zajęciach wybranych ze specjalistycznej i bogatej oferty wykładów skierowanych do słuchaczy studiów III stopnia
- mają możliwość udziału w kursach i szkoleniach specjalistycznych
- mogą uczestniczyć w wykładach wygłaszanych w języku angielskim przez licznie odwiedzających Wydział profesorów wizytujących

Ponadto doktoranci mogą brać udział w wykładach Centrum Studiów Zaawansowanych prowadzonych przez wybitnych naukowców krajowych, jak też przez wybitnych światowych specjalistów.

Wyniki badań realizowanych z udziałem doktorantów publikowane są w renomowanych czasopismach naukowych oraz prezentowane na konferencjach o zasięgu krajowym lub międzynarodowym.





## Studia podyplomowe

Wydział może pochwalić się bogatą ofertą dwu-semestralnych studiów podyplomowych, są to studia:

### Bezpieczeństwo i Higiena Pracy

Celem studiów jest przygotowanie słuchaczy do twórczej pracy zawodowej w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, zwłaszcza zaznajomienie z metodami szacowania i analizy ryzyka zawodowego oraz przewidywania i rozpoznawania zagrożeń w środowisku pracy, a także ich eliminowania lub zmniejszania.

### Nowoczesne Metody Projektowania z Zastosowaniem Zaawansowanych Technik CAD/CAM/CAE

Studia są przeznaczone dla inżynierów o specjalnościach konstrukcyjnych i technologicznych. Program obejmuje: metody elementów skończonych (MES), podstawy komputerowej grafiki inżynierskiej, projektowanie bryłowe, zaawansowane komputerowe systemy projektowe oraz komputerowe modelowanie układów wieloczołowych

### Energetyka Jądrowa

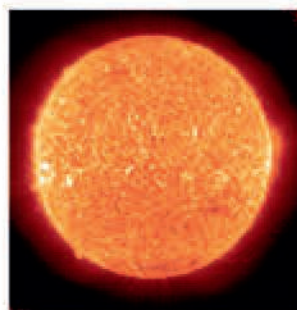
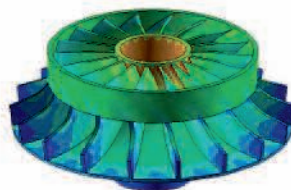
Studium jest adresowane do absolwentów wyższych uczelni technicznych oraz uniwersyteckich wydziałów fizyki, chcących poszerzyć wiedzę z zakresu technologii reaktorów jądrowych oraz realizacji procesu inwestycyjnego w energetyce jądrowej.

### Eksploracja Elektrowni i Elektrociepłowni Parowych, Gazowych i Gazowo-parowych

Celem tych studiów podyplomowych jest zaznajomienie słuchaczy z najnowszymi osiągnięciami techniki wykorzystywanymi w eksploatacji maszyn i urządzeń energetycznych.

### Budownictwo Energooszczędne, Certyfikacja Energetyczna, Audyt Energetyczny oraz Termomodernizacja Budynków

Studium jest adresowane do osób chcących poszerzyć wiedzę z zakresu problematyki energooszczędności w budownictwie, innowacyjnych metod pozyskiwania, przetwarzania i magazynowania energii, w tym wykorzystania energii odnawialnych w nowych budynkach, a także w budynkach istniejących, podczas ich termomodernizacji.



## Baza dydaktyczna

Laboratoria informatyczne:

W obu instytutach Wydziału dostępne są laboratoria komputerowe ze standardowym oprogramowaniem obejmującym pakiety inżynierskie przeznaczone do celów dydaktycznych, m.in.: Matlab, LabView, Ansys/Fluent, pakiety CAD/CAM/CAE (w tym NX, Catia, Creo, SolidEdge, Autocad). Funkcjonują również specjalistyczne laboratoria obliczeniowe, np. klastry obliczeniowe do symulacji zagadnień mechaniki płynów w Instytucie Techniki Lotniczej i Mechaniki Stosowanej. Oba instytuty wchodzące w skład Wydziału mają połączenia światłowodowe z Centrum Informatyzacji PW. Sieci instytutowe są stale rozbudowywane - zwiększana jest ich przepustowość oraz liczba punktów dostępu. Działania te przyczyniają się do poprawy efektywności korzystania z zasobów internetowych jak również do efektywniejszego wykorzystania oprogramowania inżynierskiego.

Na podkreślenie zasługuje także zapewnienie wszystkim studentom dostępu do bezprzewodowej sieci Wi-Fi Politechniki Warszawskiej niemalże z każdego miejsca budynków Wydziału.





Laboratoria badawcze:

Studenci Wydziału MEiL mają bardzo szerokie możliwości pracy w laboratoriach oraz prowadzenia badań o charakterze eksperymentalnym. W obu instytutach znajduje się szereg laboratoriów, które są wyposażone w wysokiej klasy aparaturę pomiarową pozwalającą na budowę stanowisk badawczych i prowadzenie badań na światowym poziomie. W wielu laboratoriach znajdują się też gotowe, specjalistyczne stanowiska badawcze,



Do najciekawszych laboratoriów należą:

- Laboratorium Aerodynamiki, w tym:
  - Laboratorium Małych Prędkości
  - Laboratorium Przepływów Nieustalonych
  - Laboratorium Przepływów Transonicznych
- Laboratorium Badania Procesów Detonacji
- Laboratorium Chłodnictwa i Energetyki Słonecznej
- Laboratorium Drgań
- Laboratorium Efektywności Energetycznej
- Laboratorium Lotniczych Silników Turbinowych
- Laboratorium Pomiarów Ciepłych
- Laboratorium Pomp
- Laboratorium Spalania i Bezpieczeństwa Paliw
- Laboratorium Symulatorów
- Laboratorium Systemów Robotycznych i Biorobotycznych
- Laboratorium Wysokotemperaturowych Ogniw Paliwowych



## Samorząd studencki

Samorząd Studentów Politechniki Warszawskiej (SSPW) tworzą wszyscy studenci Uczelni. Reprezentantem SSPW na Wydziale jest Wydziałowa Rada Samorządu (WRS). Wybierana jest ona co roku na drodze wolnych i bezpośrednich wyborów spośród wszystkich studentów Wydziału. Swoją siedzibę ma w pokoju 206 gmachu ITLiMS. Jej głównym zadaniem jest reprezentowanie interesów studentów wobec władz i administracji uczelni oraz pomoc w rozwiązywaniu bieżących problemów.

Samorząd dba o sprawy socjalne, angażując się w akcje stypendialne oraz koordynując kwaterunek w Domach Studenckich. Bierze udział w działaniach mających na celu zapewnienie wysokiego poziomu jakości kształcenia biorąc udział w pracach odpowiednich komisji oraz uczestnicząc w obradach Rady Wydziału, gdzie zapadają najważniejsze decyzje. SSPW kształtuje nie tylko osobowość, ale też kreuje twórcze postawy poprzez wspieranie rozwoju kulturalnego, popularyzowanie aktywności sportowej i turystycznej, jak np. organizacja udziału w imprezach kulturalnych, organizacja turniejów sportowych, wyjazdów krajoznawczych, czy też rejsów żaglowych oraz obozów narciarskich.

Co roku, we wrześniu, WRS organizuje legendarny już obóz zerowy w Bieszczadach dla nowo przyjętych studentów, na którym uczestnicy mają szansę nie tylko poznać się wzajemnie, ale także wziąć udział m.in. w lotach szybowcowych, czy w zwiedzaniu elektrowni wodnej w Solinie. Wyjazd cieszy się ogromnym zainteresowaniem także ze względu na wspaniałą zabawę oraz ogromną funkcję integracyjną dotyczącą pierwszaków. Obóz daje szansę zawarcia pierwszych znajomości i przyjaźni, co czyni studiowanie łatwiejszym i przyjemniejszym. WRS na początku roku akademickiego organizuje także imprezy otrzęsinowe oraz spotkania informacyjne mające na celu pomoc w stawianiu pierwszych kroków na uczelni. Samorząd Studentów jest również organizatorem największego święta studenckiego jakim są Juwenalia organizowane zawsze w maju. Więcej informacji na: <https://www.facebook.com/wrs.meil>





# Samorząd doktorancki



Rada Doktorantów Politechniki Warszawskiej, do której delegatami są członkowie Wydziałowej Rady Doktorantów MEiL, reprezentuje ogół doktorantów, tj. studentów studiów III stopnia na Politechnice Warszawskiej. Głównym celem Rady jest wspieranie, organizacja, oraz realizacja wszelkich inicjatyw mających na celu:



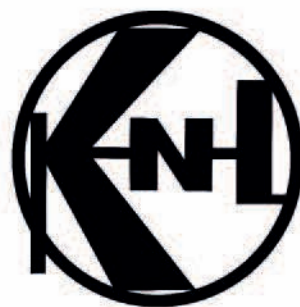
- wprowadzanie stałych pozytywnych zmian w sytuacji doktorantów
- gwarancję poszanowania praw doktorantów
- propagowanie działalności naukowej i kulturalnej doktorantów
- reprezentowanie interesów doktorantów wobec Władz Uczelni oraz innych organizacji
- organizowanie pomocy i współpracy koleżeńskiej, jak również integrację środowiska doktoranckiego.

Więcej informacji na: <http://www.doktoranci.pw.edu.pl/>



## KOŁA NAUKOWE

### Koło Naukowe Lotników



Koło Naukowe Lotników jest organizacją studencką, działającą na Wydziale Mechanicznym Energetyki i Lotnictwa Politechniki Warszawskiej, przy Instytucie Techniki Lotniczej i Mechaniki Stosowanej. Jego historia sięga lat dwudziestych XX wieku, a pod obecną nazwą istnieje od 1962r. Koło skupia osoby zainteresowane szeroko pojętą tematyką lotniczą – zwłaszcza pilotów szybowcowych i samolotowych. W ramach swojej działalności Koło prowadzi projekty naukowe związane z symulatorami lotu samolotu Cessna 152 oraz szybowca Pirat. Najnowszy projekt Koła, dotyczący pierwszego polskiego szybowca SL-1 Akar, stał się szczególnym wyzwaniem dla dużej grupy jego członków. Członkowie Koła mają możliwość uczestniczenia w szkoleniach lotniczych oraz w wycieczkach do różnych ciekawych miejsc związanych z lotnictwem. Dodatkowo można ich spotkać na różnego rodzaju imprezach popularyzujących naukę. Studenci chętnie popularyzują dokonania techniki lotniczej i zarażają swoją pasją innych co zachęca do studiowania na Wydziale. W najbliższym czasie członkowie Koła planują rozpoczęcie działalności edukacyjnej współpracując z Uniwersyteciem dziecięcym, Akademią Boscha oraz z wieloma innymi. Co roku członkowie KNL biorą udział w zawodach szybowcowych, zajmując wysokie lokaty. Wstępując do Koła Naukowego Lotników każdy zainteresowany znajdzie możliwość realizacji swoich pasji organizacyjnych, dydaktycznych, badawczych i eksperymentalnych.







## Koło Naukowe Energetyków

Koło Naukowe Energetyków Politechniki Warszawskiej jest jedną z najstarszych i najprężniej działających organizacji przy Politechnice Warszawskiej. Istnieje nieprzerwanie od 1966 roku zrzeszając najambitniejszych i najzdolniejszych studentów, którzy pragną rozwijać się i pogłębiać swoją wiedzę oraz zainteresowania z zakresu szeroko rozumianej energetyki i techniki cieplnej. Członkowie Koła realizując założenia statutowe KNE uczestniczą w wielu seminariach, sympozjach i konferencjach, organizują obozy naukowe oraz seminaria połączone z wyjazdami do nowoczesnych zakładów energetycznych, a także biorą udział w pracach naukowo-badawczych Instytutu Techniki Ciepłej. Po-

mimo zmieniających się realiów studenci należący do KNE PW są zawsze na bieżąco w zakresie energetyki, śledzą trendy technologiczne, a także mają własne obszary priorytetowe i program działania. Już od niemal półwiecza Koło Naukowe Energetyków Politechniki Warszawskiej osiąga sukcesy zarówno w kraju jak i na arenie międzynarodowej. Wśród aktualnych projektów warto wymienić budowę modelu kotła CFB, modelu siłowni cieplnej realizującej obieg Rankine'a oraz symulatora Rynku Energii, a także budowę komory Wilso- na, budowę turbiny wiatrowej oraz turbiny gazowej. Wszystkie realizowane przez KNE projekty wspomagane są tzw. interaktywną platformą informatyczną - TEWI. Platforma TEWI oznacza konsolidację czterech głównych obszarów a mianowicie (T) - Technologi, (E) Edukacji i badań, (W) Wiedzy, (I) Innowacji.



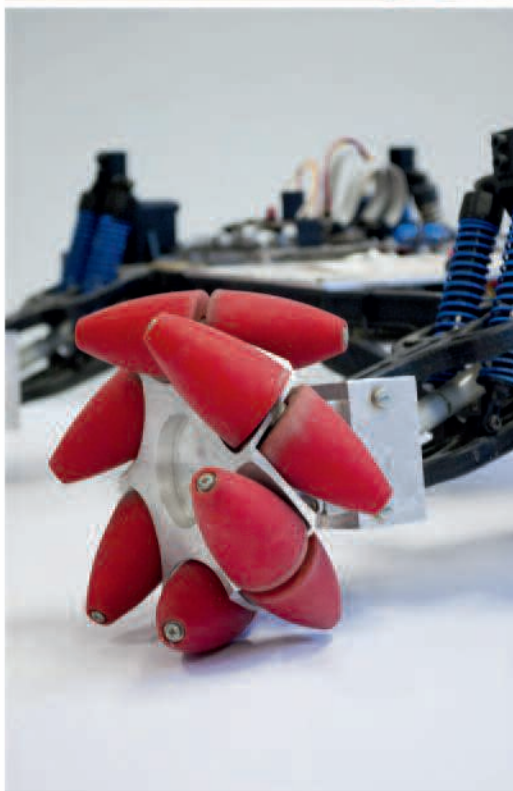
## Koło Naukowe Robotyków



Koło Naukowe Robotyków KNR funkcjonuje przy Zakładzie Teorii Maszyn i Robotów. Zakres działalności Koła Naukowego Robotyków jest bardzo szeroki, studenci zajmują się nie tylko działaniami konstruktorskimi, ale również popularyzują swój Wydział uczestnicząc w wielu imprezach naukowych i promocyjnych. Członków Koła Naukowego Robotyków można spotkać podczas zawodów konstrukcyjnych robotów, zarówno w kraju jak i za granicą.

Koło umożliwia swoim członkom rozwój i pogłębianie zainteresowań w dziedzinie automatyki, robotyki oraz elektroniki przy uwzględnieniu zagadnień związanych ze sterowaniem, kinematyką i dynamiką rozwiązań konstrukcyjnych. Studenci rozwijają swoją wiedzę przez uczestnictwo w wielu projektach. Tematyka podejmowanych projektów jest bardzo różnorodna: studenci budują m.in. autonomiczne roboty występujące podczas zawodów konstrukcyjnych, roboty mobilne, manipulatory, komputerowe modele sterowania czy układy elektroniczne. Studentom nie są również obce zagadnienia dotyczące systemów wizyjnych oraz elementów sztucznej inteligencji.

Studenci Koła Naukowego Robotyków mają możliwość wykonywania swoich projektów w nowoczesnym laboratorium będącym jednocześnie siedzibą Koła. W laboratorium oprócz różnego rodzaju narzędzi mechanicznych i elektro-narzędzi, znajduje się podstawowy sprzęt elektroniczny oraz urządzenia do samodzielnego wykonania układów elektronicznych różnymi metodami. Aby ułatwić i usprawnić proces wykonywania projektów i budowy prototypów Koło posługuje się drukarkami typu rep-rap.







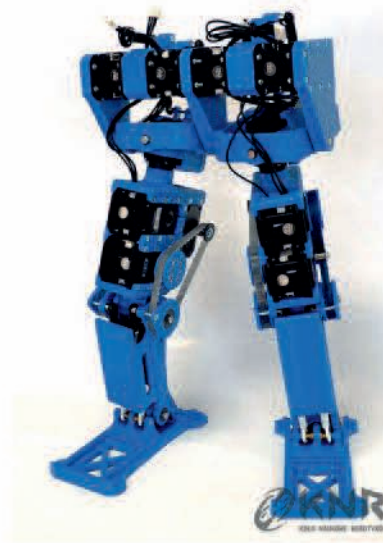
Członkowie Koła regularnie organizują stoiska na wielu imprezach o profilu naukowym, takich jak: Targi Kół Naukowych i Organizacji Studenckich KONIK, Dni Otwarte Politechniki Warszawskiej, Festiwal Nauki, Akademia Wynalazców im. Roberta Boscha. Ponadto Koło wspólnie z Zakładem Teorii Maszyn i Robotów występuje podczas Pikniku Naukowego Polskiego Radia i Centrum Nauki Kopernik.

Drużyna KNR wielokrotnie reprezentowała barwy Wydziału na zawodach robotów zajmując czołowe miejsca zarówno na arenie polskiej jak i międzynarodowej, tym samym udowadniając, że w konstruowaniu różnego rodzaju robotów należy do ścisłej europejskiej czołówki.

Koło Naukowe Robotyków rozwija się bardzo dynamicznie. W ramach jego prac powstaje wiele projektów. Działalność Koła cieszy się też ogromnym zainteresowaniem ze strony studentów

innych wydziałów Politechniki Warszawskiej – sala, w której odbywają się spotkania rekrutacyjne zawsze jest wypełniona po brzegi.

Dzięki działalności w Kole studenci mają szansę zastosować w praktyce zdobytą wiedzę i zidentyfikować zagadnienia, które staną się przedmiotem ich późniejszej specjalizacji. Należy podkreślić, że często projekty wykonywane w ramach działalności Koła stają się tematem realizowanych prac przejściowych i dyplomowych.



## Studenckie Koło Astronomiczne



Studenckie Koło Astronautyczne przy Wydziale Mechanicznym Energetyki i Lotnictwa Politechniki Warszawskiej działa od 1996 roku i zrzesza młodych pasjonatów kosmonautyki. Do Koła należy obecnie około 120 członków. Oprócz wydziału macierzystego są to studenci wielu wydziałów rozległego kampusu centralnego, jak np. Wydziału Elektrycznego, - Matematyki i Nauk Informatycznych, - Fizyki, - Elektroniki i Technik Informatycznych, czy też studenci wydziałów z kampusu południowego, jak np. Wydziału Samochodów i Maszyn Roboczych, - Inżynierii Produkcji i - Mechatroniki. Wszyscy członkowie z dumą podkreślają swoją przynależność do SKA.

Studenci realizują w Kole swoje pasje związane z astronautyką i podbojem kosmosu, pogłębiają wiedzę w tej dziedzinie, a także zdobywają cenne doświadczenia w skutecznym wykonywaniu złożonych projektów. Wszystkie te działania służą przygotowaniu młodych ludzi do późniejszej drogi zawodowej, często związanej z ciężką pracą na rzecz rozwoju inżynierii kosmicznej. Odbyna się to między innymi dzięki współpracy z krajowymi i międzynarodowymi organizacjami, na przykład z Europejską Agencją Kosmiczną, Polską Agencją Kosmiczną, Centrum Badań Kosmicznych Polskiej Akademii Nauk, Astri Polska, Centrum Nauki Kopernik czy Instytutem Lotnictwa.

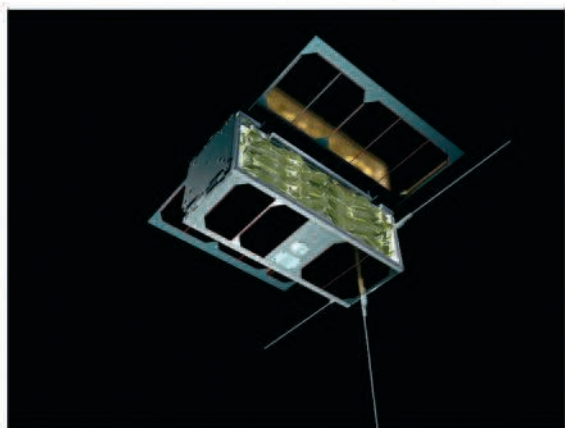






Członkowie Koła mają okazję zaangażowania się w projekty związane z budową raket, robotów latających, balonów stratosferycznych i satelitów. Ponadto mają sposobność urzeczywistniania innych swoich pomysłów. SKA ceni sobie wkład każdego z członków, dając im możliwość uczestnictwa i reprezentowania Koła na piknikach naukowych, takich jak Piknik Naukowy Polskiego Radia i Centrum Nauki Kopernik, ESA

Day, Dni Otwarte PW, Piknik Studenckich Kół Naukowych, czy Noc w Instytucie Lotnictwa. Organizowane są wspólne wyjazdy integracyjne, warsztaty, kursy popularnych programów inżynierskich. Członkowie SKA biorą udział w różnych konferencjach oraz uczestniczą w międzynarodowych konkursach z dziedziny kosmonautyki, a także biorą udział w warsztatach organizowanych poza granicami Polski.



Koło SKA jest zawsze otwarte dla nowych członków i akceptuje nowe wyzwania. Kolejni prezesi koła starają się być postępowi i nowatorscy w swoim działaniu. Podczas swojej pracy członkowie koła zyskują doświadczenia, które pomagają im w dalszej karierze. Poprzez swoją aktywność wspierają oni polską naukę w zakresie kosmonautyki i robotyki kosmicznej. SKA bezustannie rozszerza obszary swojej działalności o kolejne zadania, związane na przykład z meteorologią czy oceanografią.

SKA to prężnie działająca organizacja, nastawiona na rozwój i krzewienie wiedzy wśród młodych ludzi. W ich szeregach znajduje się miejsce nie tylko dla amatorów astronautyki, marzących o podbojach odległych galaktyk, ale także dla osób, które szukają ciekawego zajęcia na studiach, nowych pasji w życiu oraz prawdziwych przyjaciół.





## Studenckie Koło Aerodynamiki Pojazdów

Studenckie Koło Aerodynamiki Pojazdów powstało w 2005 roku przy wydziale Mechanicznym Energetyki i Lotnictwa Politechniki Warszawskiej, jego główna działalność polega na konstruowaniu ekonomicznych pojazdów, które przy minimalnym zużyciu paliwa pokonają setki kilometrów. SKAP tworzą w większości studenci Wydziału MEiL. Różny wiek członków, różne kierunki studiów, doświadczenie i pomysły mieszają się, dając początek nowym rozwiązaniom oraz wspomagając wszechstronny rozwój każdego SKAP-owicza. Członkowie Koła tworzą zgraną grupę studentów, którzy uważają, że studia to nie tylko wykłady, zaliczenia, egzaminy, ale także współpraca, przygoda, poświęcenie i sukcesy.

Studenci w SKAP wspólnymi siłami projektują i budują innowacyjne pojazdy, które biorą udział w corocznych międzynarodowych zawodach Shell Eco-marathon w dwóch kategoriach: Prototype (Prototyp) i Urban Concept (Pojazd Miejski). Cel zawodów jest jeden: przejechać zadany dystans zużywając jak najmniej paliwa. Do budowy swoich pojazdów wykorzystują kompozyty węglowe, które sami laminują. SKAP-owicze dbają dosłownie o każdy szczegół i co roku udoskonalają powstałe już konstrukcje.

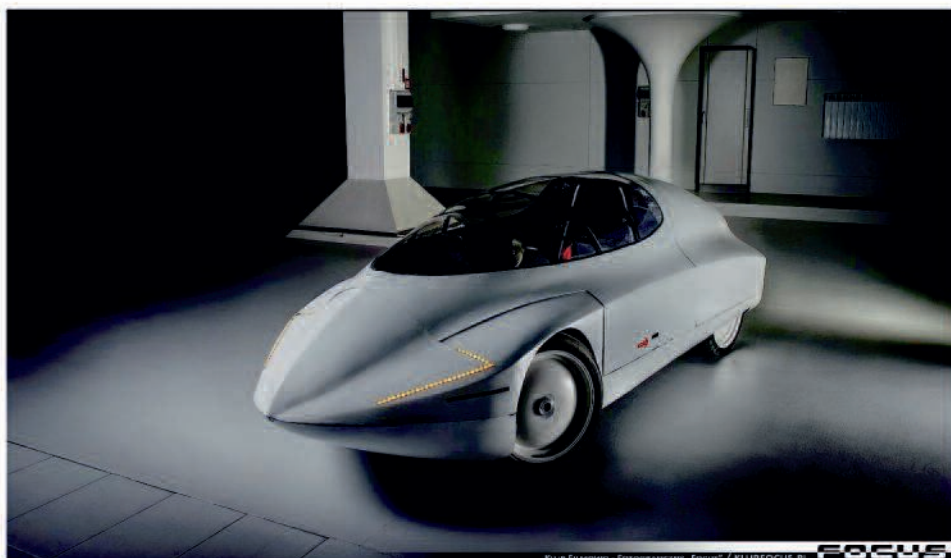






Dwa flagowe projekty Studenckie Koło Aerodynamiki Pojazdów to samochody Kropelka i PAKS. Obecnie Kropelka może przejechać 659 kilometrów na 1 (słownie: jednym) litrze benzyny, co odpowiada trasie Rzeszów – Gdańsk. Jest to rekord Polski, który został pobity w czasie Shell Eco-marathon w 2011 roku. Rok później ten sam pojazd zdobył główną nagrodę Safety Award Prototype w czasie Shell Eco-marathon w 2012 roku oraz złoty medal z wyróżnieniem podczas Warszawskiej Międzynarodowej Wystawy Wynalazków IWIS 2012. Z kolei pojazd PAKS jest w stanie przejechać 376.46 km na 1 litrze benzyny. Jest to odległość równa trasie Warszawa – Gdynia. Doskonałość konstrukcji pozwoliła zdobyć PAKSowi drugie miejsce wśród pojazdów napędzanych benzyną na zawodach Shell Eco-marathon w 2013 roku w klasyfikacji generalnej oraz drugie miejsce w konkurencji SAFETY w czasie Shell Eco-marathon w 2011 roku.

SKAP daje ogromne możliwości rozwoju, zdobycia ciekawych doświadczeń i nawiązania kontaktów z ludźmi o podobnych zainteresowaniach. Wspólne cele i poświęcenie umacniają ducha zespołu, dzięki czemu członkowie są w stanie wciąż tworzyć i ulepszać swoje pojazdy.



## Studenckie Koło Komputerowych Technik Projektowania

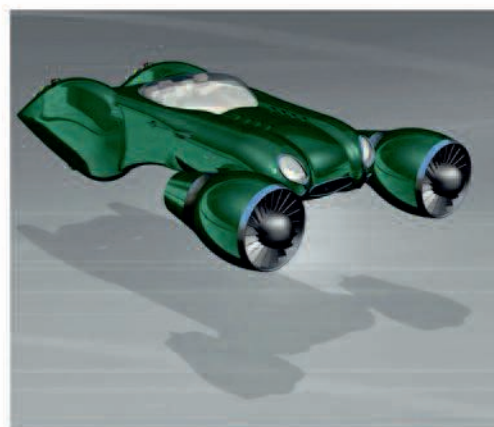
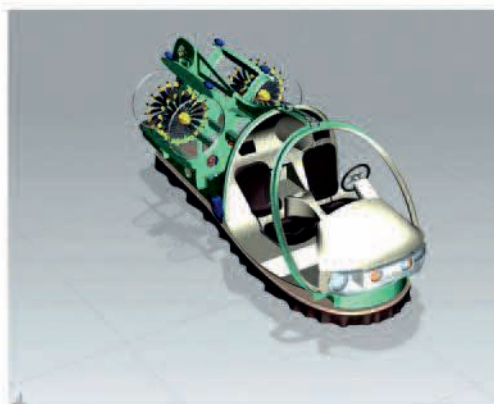
SPLAJN

Studenckie Koło Komputerowych Technik Projektowania SPLAJN zostało utworzone, ponieważ studenci pragnęli rozwijać i pogłębiać swoją wiedzę w zakresie komputerowych technik projektowania. Nowoczesne metody projektowania dają nowe możliwości. Metody te pozwalają szybko i skutecznie osiągnąć zamierzony cel – członkowie Koła pomagają zrealizować wizje projektowe osobom, dla których wyobrażenia i chęć działania są istotną motywacją. Założeniem jest, aby motywacja przeszła w doświadczenie i wiedzę niezbędną do kreowania rzeczywistości we wszystkich jej wymiarach.

Śledząc rozwój technik projektowania komputerowego oraz wymieniając doświadczenia i popularyzując osiągnięcia indywidualne członkowie SPLAJN starają się promować nie tylko działalność Koła, lecz także udzielać indywidualnego wsparcia tak, aby kariera zawodowa osób kończących studia mogła się szybko się rozpocząć oraz pomyślnie rozwijać.

Prowadzenie szkoleń w zakresie stosowania systemów projektowania komputerowego pozwala studentom na osiągnięcie umiejętności przewyższających powszechnie spotykany poziom.

Uczestnictwo oraz organizowanie wycieczek do profesjonalnych firm, zakładów przemysłowych i biur projektowych stosujących oprogramowanie typu CAD, pozwala utwierdzić członków Koła w pasji badawczej oraz zwiększa ich motywację do doskonalenia wiedzy i umiejętności. Członkowie Koła SPLAJN z wielkim zaangażowaniem biorą udział w badaniach naukowych prowadzonych na Wydziale MEiL zdobywając cenną wiedzę i doświadczenia.





## Koło Naukowe Awioniki Melavio



Koło Naukowe MELAVIO powstało w roku 2003. Od tego czasu działa pomagając studentom w rozwijaniu zainteresowań w zakresie: awioniki, sterowania, nawigacji.

Zakres projektów realizowanych przez MELAVIO rozwija się dynamicznie. W celu udziału w zawodach UAV Challenge – Outback Rescue zrealizowano cały szereg przedsięwzięć zdobywając doświadczenia i umiejętności niezbędne do sprostania wymaganiom niezwykle trudnych zawodów. Atuty członków Koła MELAVIO to przede wszystkim starannie dobrany zespół o różnorodnych zainteresowaniach i specjalizacji, jak i ogromne zaangażowanie jego członków. System stworzony przez studentów na potrzeby konkursu UAV Challenge – Outback Rescue służy jako podstawa do dalszych projektów związanych z branżą bezzałogowych obiektów latających.

Oprócz sekcji bezzałogowców przy Kole MELAVIO działa również sekcja symulacji oraz sekcja wiroplatów.

Opiekę merytoryczną nad MELAVIO sprawuje Zakład Automatyki i Osprzętu Lotniczego Instytutu Techniki Lotniczej i Mechaniki Stosowanej. Przy okazji realizowanych przez Koło projektów niejednokrotnie powstały ciekawe i wręcz unikalne prace inżynierskie i magisterskie.



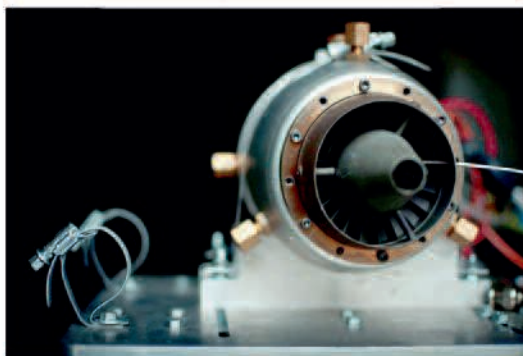
## MELprop



Koło Naukowe Napędów MELprop powstało w roku 2009 przy Zakładzie Silników Lotniczych Wydziału Mechanicznego Energetyki i Lotnictwa. Zrzesza ono studentów nie tylko specjalności Napędy Lotnicze, ale też innych specjalności. Celem przyświecającym założeniu Koła była możliwość praktycznego wykorzystywania wiedzy zdobywanej przez studentów w trakcie studiów. Dość szeroki zakres prowadzonych prac sprawia, że każdy student i znajdzie tutaj coś dla siebie. Koło jest otwarte na współpracę z innymi wydziałami m.in. w zakresie inżynierii materiałowej, technik wytwarzania, czy też elektroniki.

Członkowie Koła prowadzą również współpracę przy projektach z innymi kołami naukowymi (SKAP, SAE). Pomimo tego, że jest to stosunkowo młode koło, to już kilkakrotnie uczestniczyło ono w Targach Kół Naukowych *Konik* prezentując efekty swoich prac. MELprop organizuje także wizyty w zakładach związanych z tematyką napędów lotniczych, bądź w instytucjach badawczych oraz w zakładach z pokrewnych branż przemysłu. Członkowie koła odwiedzili, między innymi, Instytut Lotnictwa w Warszawie, Zakład Alstom w Elblągu, Wojskowe Zakłady Lotnicze nr 4 oraz ich hamownię w Rembertowie, oraz zakład MAAG Gear Zamech w Elblągu.

Działalność w Kole umożliwia zdobycie wiedzy spoza programu studiów, udział w ciekawych projektach i wyjazdach, ale przede wszystkim pracę w ciekawym i wzajemnie wspierającym się zespole.





# 

Koło SAE AeroDesign ma ponad dwudziestoletnią historię. Corocznie członkowie koła biorą udział w zawodach AeroDesign w USA oraz w warsztatach, targach, konferencjach i imprezach promujących lotnictwo, realizując pasję i nabywając cennych doświadczeń. Zawody polegają na samodzielnym zaprojektowaniu i zbudowaniu zdalnie sterowanych modeli samolotów o jak największym udźwigu, następnie zaprezentowaniu ich przed komisją sędziowską oraz wykonaniu lotów. Organizowane są przez SAE – Society of Automotive Engineers – stowarzyszenie zrzeszające tysiące inżynierów z całego świata, przyciągające setki młodych, ambitnych studentów kierunków technicznych. W USA zawody odbywają się w dwu edycjach: EAST i WEST. Konkuruje na nich drużyny z całego świata: z USA, Kanady, Brazylii, Chin, Polski, Indii i innych krajów - łącznie 75 drużyn. Zadaniem jest zbudowanie trzech rodzajów samolotów w klasach: Micro, Regular lub Advanced. W każdej klasie panują inne zasady konkurencji, które każdego roku ulegają całkowitej zmianie lub modyfikacji, dlatego w każdym roku zawody stanowią duże wyzwanie intelektualne i organizacyjne.

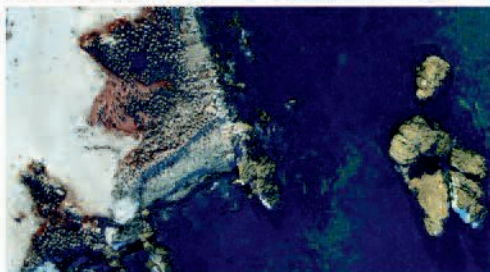
Drużyna koła SAE corocznie przywozi cenne nagrody, zajmując czołowe lokaty. Rekordowy był pod tym względem rok 2013, kiedy to Koło zdobyło pierwsze miejsca we wszystkich trzech klasach.



## CIEKAWE PROJEKTY WYDZIAŁU MEiL MONICA

Nowe podejście do monitoringu zmian klimatycznych  
w ekosystemach antarktycznych

Głównym celem projektu jest monitorowanie fauny antarktycznej, a zwłaszcza liczebności ssaków i ptaków morskich należących do tzw. gatunków wskaźnikowych. Należą do nich między innymi pingwiny. Na podstawie danych dotyczących populacji tych ptaków można wnioskować o kondycji ekosystemów morskich i wspierać racjonalną gospodarkę morskich zasobów żywnościowych Antarktyki wyznaczając tzw. kwoty połowowe. Szacowanie liczebności pingwinów przeprowadza się wiosną w koloniach rozrodczych. Dotychczas odbywało się to na podstawie bezpośredniej obserwacji oraz zdjęć stanowisk lęgowych wykonywanych ze wznieśień terenowych. W nowym podejściu do tego problemu postanowiono wykorzystać zdjęcia lotnicze wykonywane z samolotów bezałogowych. Misje takie nazywa się misjami fotogrametrycznymi. Zespół konstruktorów i badaczy Wydziału MEiL zaprojektował dwa różne typy samolotów bezałogowych przystosowanych do tego typu misji. Głównym wyzwaniem dla projektantów samolotów i realizatorów tych misji był nie tylko zimny klimat i surowość warunków terenowych, ale przede wszystkim gwałtowność zmian pogody i porywiste wiatry. Ważnym zadaniem była także integracja autopilota z samolotem, czyli dopasowanie cech dynamicznych obu systemów, strategia planowania tras fotogrametrycznych i oprogramowanie wspierające działanie stacji naziemnej. Na Antarktyce zespół polski wykorzystywał dwa samoloty PW-ZOOM zbudowane na Wydziale, oraz samoloty treningowe X-8. Łączna długość tras fotogrametrycznych wykonanych nad Wyspą Króla Jerzego przez zespół polski wyniosła ponad 1000km. Należy podkreślić, że była to pierwsza misja fotogrametryczna UAV przeprowadzona na taką skalę w tym rejonie Antarktyki.





## SAMONIC

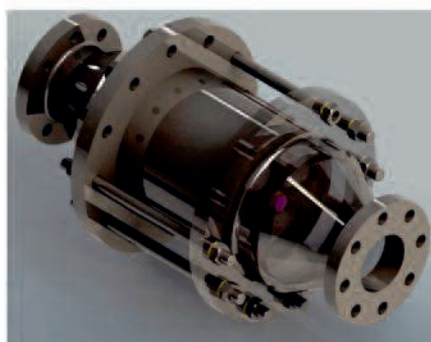
Bezzałogowy system rozpoznania powietrznego o dużej  
długotrwałości lotu

Zespół konstruktorów Wydziału opracował system rozpoznania powietrznego pod nazwą SAMONIT. System charakteryzuje się dużą długotrwałością lotu (do 24 h) i składa się z samolotu bezzałogowego, stacji kontroli naziemnej oraz specjalistycznej przyczepy transportowej. Opracowano trzy wersje samolotu: jedną klasyczną i dwie bezogonowe, z których każda wyposażona jest w urządzenie rozpoznawcze oraz system przekazywania obrazu w czasie rzeczywistym. Na gotowy samolot o maksymalnej masie startowej do 90 kg składają się: kadłub z zamontowanym podwoziem głównym i przednim, układ nośny (skrzydło) z zamontowanymi zespołami napędowymi, instalacja paliwowa, instalacje pokładowe (sterowania, kontroli lotu i przekazywania obrazu), spadochronowy system ratowniczy, oraz wyposażenie misyjne (głowica FLIR, radar typu mini SAR oraz kamery TV). Samoloty odbyły wiele lotów testowych (w sumie około 20 godzin na różnych lotniskach wokół Warszawy), były demonstrowane na pokazach w locie dla dowódców Wojska Polskiego oraz na wystawach sprzętu lotniczego. Opracowano kilka scenariuszy użycia systemu SAMONIT, w tym patrolowanie granicy państwa, rurociągów, obszarów leśnych, akwenów wodnych oraz rozpoznanie obszarów zagrożonych przez klęski żywiołowe. Obecnie trwają prace nad komercjalizacją projektu.



## Badanie bezpieczeństwa paliw ciekłych

Celem tego projektu było opracowanie innowacyjnych stanowisk do badania parametrów wybuchowości paliw ciekłych wraz z określeniem ich wartości na podstawie badań doświadczalnych. Badania mają też doprowadzić do określenia korelacji pomiędzy temperaturą zapłonu, a temperaturowymi granicami palności par cieczy palnych. W tym celu zostaną rozwinięte odpowiednie narzędzia informatycznego dedykowane do stosowania w przemyśle.



## INTEX

Innowacyjne technologie zabezpieczeń przed wybuchem obiektów szczególnie chronionych

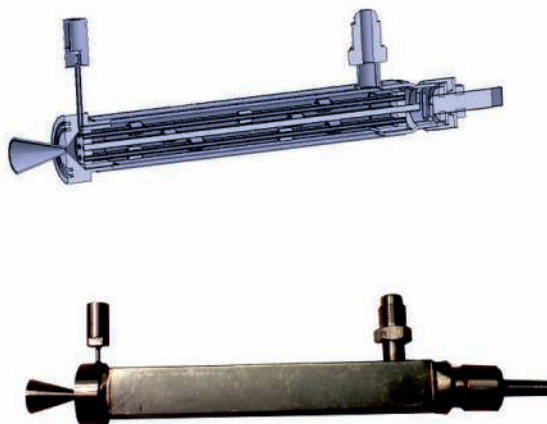
Celem tego projektu była budowa dwóch prototypów systemów tłumienia wybuchów, w tym aktywnego i pasywnego wraz z opracowaniem programu komputerowego wykorzystującego metody obliczeniowe dynamiki płynów służącego do symulacji wybuchów defloracyjnych i detonacyjnych. Wyniki projektu mogą być wykorzystane przez ośrodki projektowe, firmy produkcyjne, a także inne podmioty gospodarcze





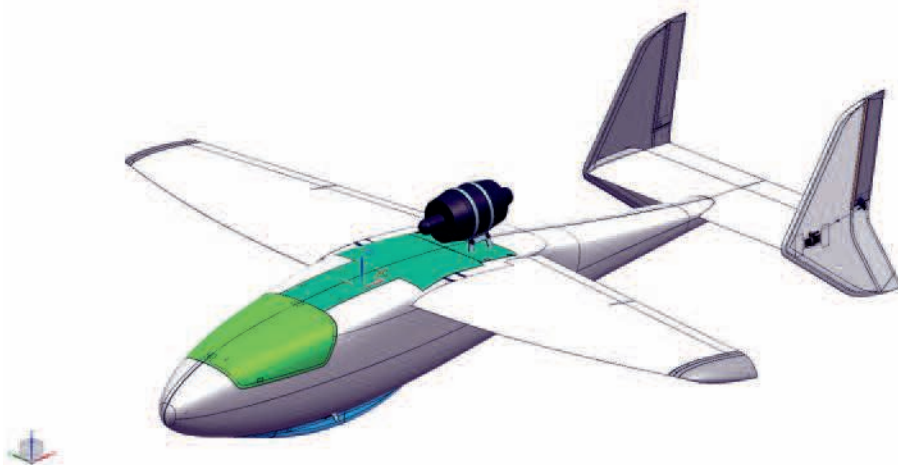
## Silnik rakietowy typu Resistojet

W ramach programu PESC (Plan for European Cooperating States) Europejskiej Agencji Kosmicznej (ESA) powstał na Wydziale model pierwszego w Polsce korekcyjnego silnika satelitarnego typu resistojet. Główną cechą tego typu urządzenia jest wykorzystanie energii elektrycznej do podgrzewania gazu roboczego. W celu osiągnięcia wysokich parametrów urządzenia (ciąg, impuls właściwy) konieczne jest dostarczenie dużych ilości energii. Stanowi to problem techniczny bowiem dostępność energii na satelitach jest mocno ograniczona. Jednym z możliwych rozwiązań tego problemu jest zastosowanie osobnego, dedykowanego tylko dla układu napędowego źródła zasilania. W celu minimalizacji masy dodatkowego zasilacza użyto superkondensatorów, które charakteryzują się wysoką gęstością mocy. Oznacza to, że możliwe jest uzyskanie wysokiej mocy przy zachowaniu niskiej masy układu, co jest cechą kluczową w zastosowaniach satelitarnych. Równie istotnym problemem jest odpowiedni dobór elementu grzewczego, intensyfikacja przekazywania ciepła do gazu oraz ograniczenie strat do otoczenia. Po analizie i eksperymentalnym przebadaniu wielu potencjalnych rozwiązań zastosowano grzejnik z cienkościennych rurek stalowych. Dużą zaletą tego stosunkowo prostego rozwiązania jest możliwość bezpośredniego podłączenia grzejnika do źródła zasilania co minimalizuje straty energii, a także daje możliwość użycia w konstrukcji łatwo dostępnych elementów i materiałów, co zmniejsza koszty i czasochłonność budowy silnika. Zastosowanie trójetapowego podgrzewania gazu skutkuje ograniczeniem strat ciepła, a tym samym poprawieniem parametrów napędu. Badania przy użyciu gazowego amoniaku wykazały właściwe cechy opracowanego rozwiązania, dały podstawy do rozwijania konstrukcji oraz do dalszych badań. Koncepcja jest rozwijana przy udziale Centrum Badań Kosmicznych w projekcie dotyczącym robotyki kosmicznej.



## Latający cel PW-61

Zespół konstruktorów i badaczy Wydziału MEiL opracował projekt koncepcyjny i techniczny celu latającego – oznaczony jako PW-61. Cele latające są dziś powszechnie używane przez wojsko do szkolenia artylerzystów na poligonach. Powinny one być szybkie, wysoko manewrowe, tanie, łatwe i szybkie w przygotowaniu do lotu oraz wielokrotnego użytku, o ile nie są ostrzelane ostrą amunicją, a namierzane promieniowaniem laserowym. Dodatkowo, powinny mieć niewielki ciężar i czas lotu nie mniejszy niż jedna godzina. Niektóre z tych wymagań są wzajemnie sprzeczne, dlatego też na początek omawianego projektu przeprowadzono szczegółową analizę porównawczą i wykonano optymalizację szeregu parametrów obiektu w celu wybrania najlepszej kombinacji. Projektowanie samolotu na każdym etapie rozwoju było wspomagane analizami teoretycznymi, numerycznymi, eksperymentami, a także zaleceniami uzyskanymi z badań w locie z wykorzystaniem tzw. latających modeli skalowanych. Pełnowymiarowy samolot został poddany testom w locie na kilku poligonach wojskowych.





## Dwumiejscowy motoszybowiec z napędem elektrycznym AOS-71

Wydział MEiL może pochwalić się wieloletnią historią i bogatą tradycją w zakresie konstrukcji lotniczych. Jednym z naszych najbardziej spektakularnych dokonań z ostatnich lat jest dwumiejscowy motoszybowiec z napędem elektrycznym o nazwie AOS-71. Program budowy tego obiektu latającego realizowany był wspólnie przez Politechnikę Warszawską i Rzeszowską. Nazwa AOS pochodzi od skrótu nazwy Akademickiego Ośrodka Szybowcowego. Z kolei cyfra 7 oraz cyfra 1 są numerami kolejnych konstrukcji powstałych w Instytucie Techniki Lotniczej i Mechaniki Stosowanej Wydziału MEiL (7) oraz na Politechnice Rzeszowskiej (1). Motoszybowiec został oblatany w wersji szybowcowej w czerwcu 2012 roku, natomiast pierwszy lot silnikowy odbył się 20 grudnia 2012 r. Motoszybowiec może być wykorzystywany w szkoleniu podstawowym pilotów, w nauce podstaw akrobacji, do startów w zawodach, w lotach rekreacyjnych i pasażerskich oraz np. do patrolowania lasów czy linii energetycznych. Ponadto, może spełniać funkcję latającego laboratorium i będzie można go wykorzystywać do badań np. nad profilami aerodynamicznymi, różnymi typami śmigieł lub nad wyko-

rzystaniem odnawialnych źródeł energii do napędu statków powietrznych. Motoszybowiec był prezentowany na wystawie lotniczej ILA 2012 w Berlinie. Obecnie trwa proces wdrażania do produkcji motoszybowca, na razie w wersji szybowcowej. Proces ten realizowany jest w Zakładach Szybowcowych w Jeżowie.

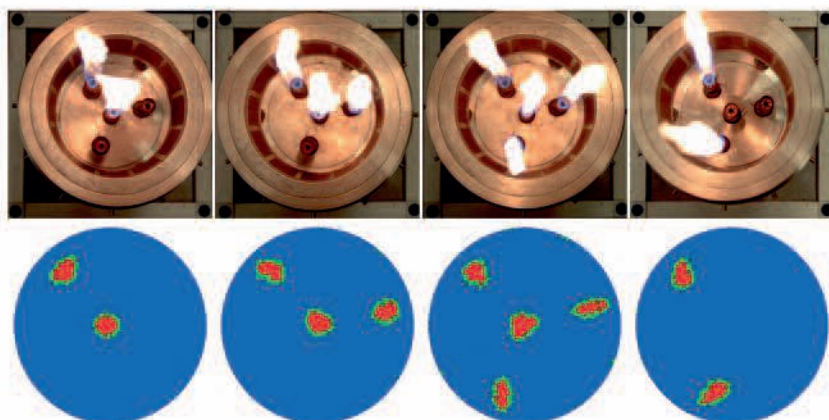


## Pojemnościowa tomografia komputerowa

Projekt obejmuje intensywne badania z zakresu wykorzystania pojemnościowej tomografii komputerowej do wizualizacji procesów spalania. Badania te stanowią nowe podejście do diagnostyki procesów spalania. Metoda pomiarowa opiera się na analizie zmian sygnałów (zmian pola elektrycznego pomiędzy elektrodami), które wywołane są reakcjami chemicznymi. Nośnikami ładunku są głównie jony dodatnie i ujemne oraz wolne elektrony. W praktyce taki zbiór cząstek jest generowany podczas procesu spalania w wyniku tzw. procesu chemijonizacji i jonizacji termicznej. Wywołane zmiany ładunku elektrycznego są wykrywane przez układ pomiarowy a następnie rejestrowane i przetwarzane przez komputer. Po zebraniu, zgodnie z algorytmem, danych ze wszystkich par elektrod, metody komputerowe prowadzą do rekonstrukcji płomienia, obraz płomienia wyświetlany jest na ekranie monitora.

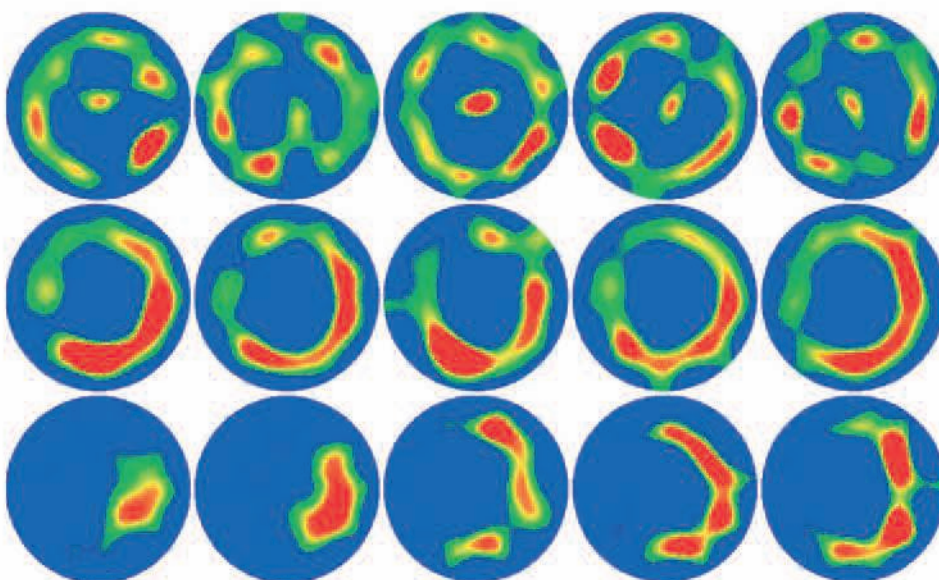
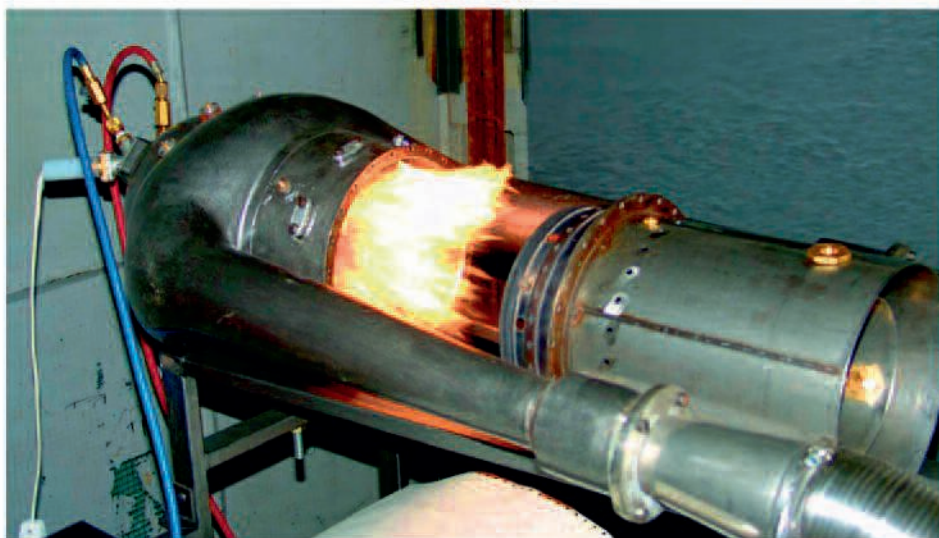
Prowadzone dotychczas prace badawczo-rozwojowe pozwalają stwierdzić, iż metoda ta ma może być zastosowana w lotnictwie jako nowa technika diagnostyczna, może też być wykorzystana do monitorowania pracy palników.

Monitorowanie procesu spalania w czasie rzeczywistym pozwoli na ocenę poprawności pracy wtryskiwaczy i układu komory spalania, co umożliwi wcześniejszą ingerencję, zwiększając resurs układów zasilania, lub w przypadku silników turbinowych - bezpieczeństwo lotu. Pozwoli to zwiększyć efektywność procesu spalania, zmniejszając zużycie paliwa i emisję związków toksycznych, co ostatecznie wpływa na ekonomiczność użytkowania urządzeń.





Wydział MEiL jest główną jednostką na świecie, którego zespół badawczy zajmuje się wykorzystaniem pojemnościowej tomografii komputerowej w procesie spalania. Na rozwój nowej metody pomiarowej pozyskuje się środki finansowego od producentów silników lotniczych oraz od instytucji wspierających rozwój nauki.



## Projekty TALOS i PROTEUS

TALOS, czyli Transportowalny Autonomiczny Patrol dla Systemu Nadzoru Granicy Lądowej oraz PROTEUS, czyli Zintegrowany Mobilny System Wspomagający Działania Antyterrorystyczne i Antykrzysowe to dwa projekty realizowane przez Wydział MEiL w ciągu ostatnich kilku lat. Rezultatem pierwszego ze wspomnianych projektów było opracowanie i wdrożenie mobilnego i autonomicznego systemu wykorzystującego bezzałogowe platformy (roboty) działające zarówno na lądzie, jak i w powietrzu. Wspomniany system będzie służył wzmocnieniu bezpieczeństwa lądowych i zewnętrznych granic Unii Europejskiej. W ramach projektu TALOS Wydział uczestniczył w budowie mobilnego laboratorium nawigacyjnego, które zawiera głównie współcześnie używane czujniki nawigacji lądowej, nie korzystające z systemu nawigacji satelitarnej. Ponadto, Wydział MEiL był odpowiedzialny za przeprowadzenie odpowiednich testów dla bezzałogowego pojazdu naziemnego UGV. Opracowano również system obsługi przesyłania danych z czujników i wykonano badania cech dynamicznych robotów mobilnych. Wydział MEiL może pochwalić się zbudowaniem symulatora robota mobilnego i przeprowadzeniem na nim badań symulacyjnych.

Modułowa architektura, rekonfigurowalność, sprzężenie z fizycznymi urządzeniami czy też trójkanałowa wizualizacja to tylko niektóre z rozwiązań, dzięki którym symulator wiernie odtwarza środowisko operacyjne robota. Po wdrożeniu symulator wykorzystywany jest do szkolenia operatorów robotów i innych elementów składowych wspomnianego systemu mobilnego.





## Turbina spalinowa z detonacyjną komorą spalania zasilana gazowym wodorem

Prowadzone badania eksperymentalne dotyczą zastosowania nowego rodzaju komory spalania, w której używa się wirującej detonacji gazowej do uzyskania strumienia spalin napędzających turbinę spalinową. Detonacja gazowa pozwala zwiększyć sprawność termiczną procesu, a dodatkowo używanie mieszanin ubogich umożliwia zmniejszenie emisji szkodliwych tlenków azotu. Ponadto, zastosowanie wodoru jako paliwa eliminuje wytwarzanie dwutlenku węgla, - jednej z głównych przyczyn zmian klimatycznych. Prowadzone eksperymenty pozwalają na określenie profilu temperatur za komorą detonacyjną w funkcji składu mieszaniny oraz obciążenia komory. Połączenie komory z turbiną pozwoli na stworzenie samodzielnie pracującej jednostki mogącej wytwarzać energię cieplną i mechaniczną.



## Mały bezpilotowy wiropłat (MBW)

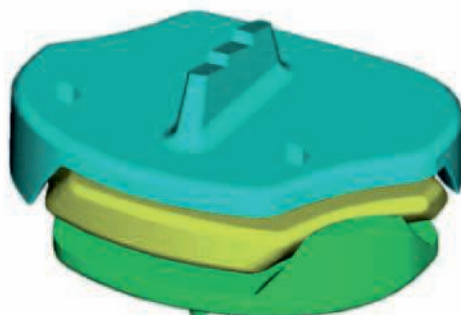
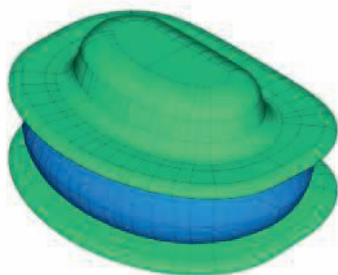
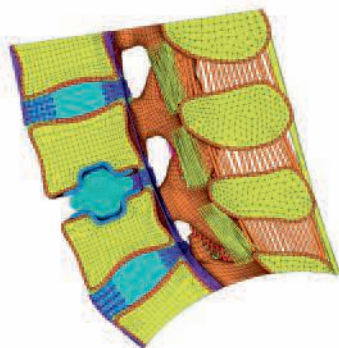
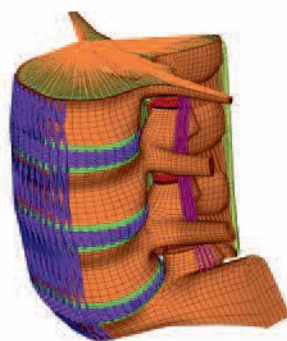
Przeszukiwanie obszaru w poszukiwaniu osób potrzebujących pomocy w sytuacji kryzysowej, np. w czasie klęski żywiołowej, pożaru czy na skutek wypadku lotniczego to przykłady sytuacji, w których konstrukcje typu MBW spisują się idealnie. To właśnie na Wydziale MEiL powstały nowatorskie modele matematyczne oraz szczegółowe modele śmigła i autopilota, a także zbudowany został symulator małego bezpilotowego wiropłata do celów szkolenia operatorów systemu oraz wspierania prac projektowych i rozwojowych. Takie konstrukcje lotnicze z dużym powodzeniem wykorzystywane mogą być przez dostawców energii elektrycznej, czy też dostawców usług transportu kolejowego w celu ustalenia stanu trakcji.



## Badanie, projektowanie i wytworzenie prototypu sztucznego krążka międzykręgowego nowej generacji



Na Wydziale MEiL prowadzone były prace nad implantami kręgosłupa człowieka. Obejmowały one zarówno badania teoretyczne, jak i doświadczalne, opracowanie prototypów, a także badania kliniczne. Stworzone w ramach tych prac modele teoretyczne obejmowały nie tylko fragmenty badanego odcinka, ale też cały kręgosłup. Pozwalały one na badania statyki, drgań i stateczności analizowanych układów. Szczególnie cennym rezultatem badań było zweryfikowanie mechanizmów przyczyn powstawania takich schorzeń jak skolioza, dyskopatia czy też patologie wywołane długotrwałymi obciążeniami dynamicznymi. Analizy mechaniki kręgosłupa i protez krążków międzykręgowych metodą elementów skończonych oraz prace projektowe umożliwiły opracowanie oraz udoskonalenie nowych rozwiązań konstrukcyjnych implantu zapewniającego możliwość ruchów translacyjnych i obrotowych, o cechach zbliżonych do naturalnego krążka międzykręgowego. Implant zabezpieczony jest przed wypadnięciem oraz poprawnie przenosi typowe obciążenia przy właściwym poziomie naprężeń zarówno w implancie jak i w tkankach kostnych. Opracowane rozwiązania zostały opatentowane.





## Roboty RNT i Polycrank

Stworzone przez duet konstruktorów dwa unikalne roboty to dzieło, którym z dumą może pochwalić się Wydział MEiL. Duża przestrzeń robocza oraz znaczna dokładność pozycjonowania to dwie cechy istotne przy wykonywaniu obróbki przemysłowej. Są to cechy, których nie posiada większość powszechnie stosowanych robotów przemysłowych. Robot RNT, o szeregowo-równoległej konstrukcji manipulatora, posiada 6 stopni swobody i jako jeden z pierwszych został zastosowany do prac wykonywanych zwykle przez mechaniczne obrabiarki numeryczne, tj. do frezowania, szlifowania i polerowania. Wymienione zadania były wykonywane w pełni autonomicznie i z wykorzystaniem sterowania komputerowego. Z kolei, w robocie Polycrank zostało zastosowane nowatorskie rozwiązanie, polegające na odpowiednim przekazaniu ruchu obrotowego silników na ruch członów tak, iż uzyskano możliwość wykonywania praktycznie nieograniczonej liczby obrotów ramion robota. Typowe roboty przemysłowe nie mają tak dużych zakresów ruchu. Dodatkowo, dzięki odpowiedniej strukturze kinematycznej robota, zredukowano w nim sprzężenia dynamiczne. Fakt ten, łącznie z zastosowaniem tzw. napędów bezpośrednich skutkuje bardzo dużą szybkością wykonywanych ruchów. Oba roboty stanowią świadectwo umiejętności konstruktorskich pracowników naukowych Wydziału, którymi to umiejętnościami z chęcią i pasją dzielą się oni ze studentami.



