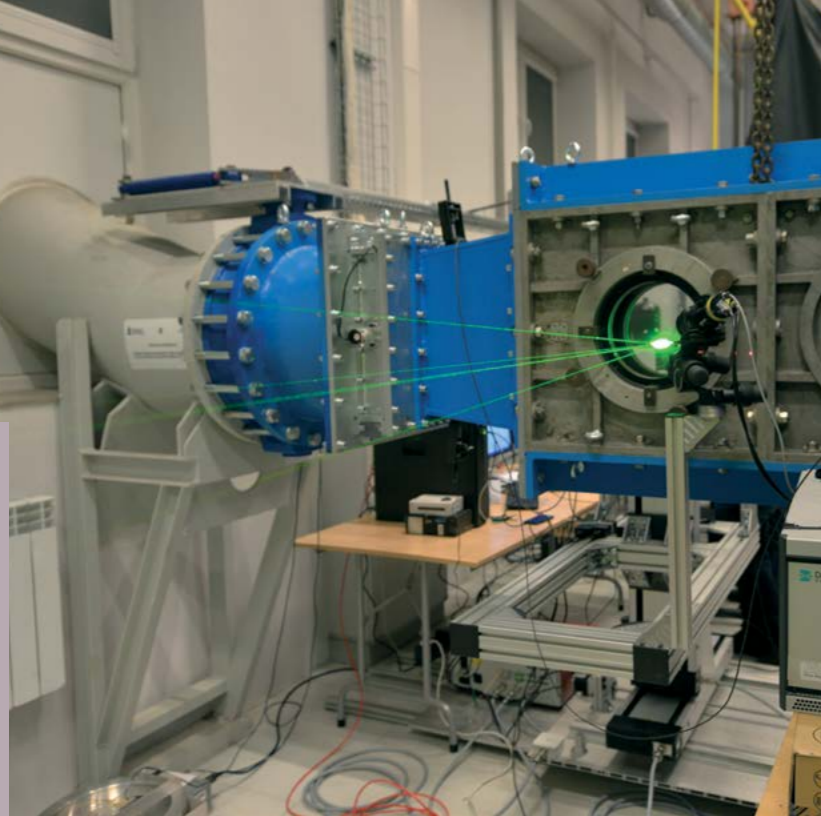


**INSTYTUT TECHNIKI
LOTNICZEJ
I MECHANIKI
STOSOWANEJ**





ZESPÓŁ LABORATORIUM AERODYNAMIKI TURBIN LOTNICZYCH I SPALANIA (LATIS)

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INŻYNIERIA MECHANICZNA, INŻYNIERIA ŚRODOWISKA,
GÓRNICTWO I ENERGETYKA

#AERODYNAMIKA #LOTNICTWO #HYDRODYNAMIKA #AKUSTYKA
#BADANIA ŚRODOWISKOWE #TUNEL AERODYNAMICZNY #TURBULENCJA
#OBLICZENIOWA MECHANIKA PŁYNÓW #STEROWANIE PRZEPŁYWEM

Zespół LATiS działa na Wydziale Mechanicznym Energetyki i Lotnictwa PW w Instytucie Techniki Lotniczej i Mechaniki Stosowanej. Prowadzi prace badawcze m.in. z zakresu wewnętrznej aerodynamiki silników lotniczych, aerodynamiki środowiskowej, urbanistycznej oraz szeroko pojętej aerodynamiki przemysłowej. Swoje usługi kieruje głównie do firm z branży: lotniczej, energetycznej, motoryzacyjnej, oświetleniowej, nieruchomościowej.

Wśród klientów wymienić można firmy i instytucje takie jak: Kongsberg Automotive S.A., Atmotherm, Wentech, Philips Lightning Poland Sp. z o.o., RADMOR S.A., Signify, Zelmotor, PHN, Avio-Aero, Instytut Sportu.

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

Zespół LATiS dysponuje unikalną infrastrukturą badawczą nie tylko w Europie, ale także i jedną z nielicznych na świecie. Posiada:

- tunel aerodynamiczny do badania opływu łopatek turbin
- tunel zmiennej turbulencji
- tunel transoniczny
- tunel do badań środowiskowych
- tunele uzupełniające
- klaster obliczeniowy wraz z niezbędnym oprogramowaniem do badań aeroakustycznych i obliczeń strukturalno-przepływowych
- aparaturę pomiarową, m.in.: wagi aerodynamiczne, czujniki ciśnienia (ok. 1000 punktów pomiarowych), aparaturę do pomiaru pól prędkości i poziomu turbulencji, a także aparaturę do wizualizacji przepływu; kamery szybkoobrotowe oraz termograficzne; stację szybkiego prototypowania

KONTAKT

prof. dr hab. inż. Jacek Szumbariski
jacek.szumbariski@pw.edu.pl
(+48) 22 234 74 44
www.meil.pw.edu.pl/za/ZA/Laboratory

WYBRANE PROJEKTY

- Zaawansowany zespół turbiny ciśnienia o podwyższonej sprawności (NCBR, INNOLOT, 2014–2019)
- Aktywny system tłumienia drgań pojazdu (NCBR, PBS, 2015–2019)
- AboutFlow – Optymalizacja przepływów niestacjonarnych przy wykorzystaniu metody operatora sprzężonego (UE, 7 Program Ramowy, 2014–2016)
- Badania wyznaczające oddziaływanie wiatru na elewację i konstrukcję budynku wieżowego w wysokości H=150 m, zlokalizowanego przy ul. Świętokrzyskiej oraz wpływ budynku na komfort wiatrowy przechodniów w jego otoczeniu i komfort użytkowników tego budynku (Projekt Polsko – Belgijska Pracownia Architektury Sp. z o.o., 2019)
- Wykonanie optymalizacji lotniczego profilu skrzydła z mechanizacją oraz prób w tunelu aerodynamicznym w celu uzyskania charakterystyk profilu niezbędnych dla dalszych obliczeń skrzydła (Ładzińska Sylwia Metal Master, 2018)

PATENTY

- Rotacyjny naddźwiękowy silnik cieplny z komorą spalania z wirującą falą detonacyjną (P.430728)
- Rotacyjny naddźwiękowy silnik cieplny z komorą spalania z wirującą falą detonacyjną o zwiększonej sprawności (P.430727)
- Sposób tłumienia drgań nadwozia w czasie szybkiej jazdy przez synchronizowane generowanie szybkozmennych sił aerodynamicznych (P.426981)
- Uszczelnienie nośnej poduszki gazowej pojazdu kolei próżniowej (P.425924)

OFEROWANE USŁUGI

- modelowanie (doświadczalne i numeryczne) przepływów jedno- i wielofazowych ze spalaniem
- badania warstwy przyściennej, śladów splotowych i przepływów w kanałach międzyłopatkowych
- prace studialne i badawcze dotyczące zmniejszenia oporu profilowego łopatek, hałasu turbin, sterowania przepływem, przejścia laminarno-turbulentnego oraz procesu oderwania
- rozwój metod chłodzenia łopatek turbin
- rozwój metodyki pomiaru/wizualizacji szybkozmiennego ciśnienia i prędkości w jedno-, dwu- i trójwymiarowym przepływie ściśliwym
- badanie zagadnień hydrodynamicznych
- badania nowych rodzajów profili łopatek turbinowych ze zwiększonym zakresem przepływu laminarnego i sterowanym przejściem laminarno-turbulentnym
- analiza pracy palisady przy pulsującym ciśnieniu zasilania
- analiza chłodzenia łopat turbin przepływem przez porowaty materiał łopaty oraz przez otwory wentylacyjne w ścianach łopaty
- analiza pracy palisady z łopatkami o krzywoliniowej krawędzi natarcia, łopatkami z klapkami Gurneya, ze skośnymi łopatkami
- badania sterowania przepływem na przykładzie pojazdu
- badania eksperymentalne zjawisk zachodzących w atmosferycznej warstwie przyziemnej
- zjawiska i modelowanie przepływów jedno- i wielofazowych oraz wymiana masy i ciepła w takich przepływach
- zagadnienia rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń
- badania wpływu planowanej zabudowy na straty energii, zmianę lokalnych warunków wiatrowych i przewietrzalność okolicznych osiedli
- badania wpływu wiatru i charakteru zabudowy na koszty ogrzewania budynków oraz obciążenia wiatrem
- badania modelowe urządzeń i układów przepływowych
- walidacja metod numerycznych
- rozwijanie metod pomiaru szybkozmiennego ciśnienia i prędkości w jedno-, dwu- i trójwymiarowym przepływie
- badania dotyczące pędników elektrowni wiatrowych oraz wdrożenia małych urządzeń do produkcji prądu o pionowej osi obrotu pędnika w celu zastosowania ich w budowie jednorodzinnej lub małych gospodarstwach wiejskich



ZESPÓŁ KONSTRUKCJI LOTNICZYCH POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INŻYNIERIA MECHANICZNA

#PROJEKTOWANIE SAMOLOTÓW #PROJEKTOWANIE SZYBOWCÓW
#BEZZAŁOGOWE STATKI POWIETRZNE #WIELOWIRNIKOWCE
#KONSTRUKCJE LOTNICZE #KONSTRUKCJE KOMPOZYTOWE
#MECHANIKA LOTU #LEKKIE KONSTRUKCJE WYSOKOWYTRZYMAŁE
#OSIĄGI SAMOLOTÓW #ANALIZY I BADANIA AERODYNAMICZNE
#ANALIZY I BADANIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE #BADANIA ZMĘCZENIOWE

6

Zespół Konstrukcji Lotniczych to grupa specjalistów z dziedziny lotnictwa posiadająca kompetencje z zakresu projektowania, konstruowania, wytwarzania oraz badania konstrukcji lotniczych. Zespół składa się zarówno z doświadczonych konstruktorów, jak i z najlepszych, młodych inżynierów, rekrutowanych w sposób ciągły spośród studentów kończących studia na MEiL PW. W strukturze uczelni Zespół osadzony jest w większości w Zakładzie Samolotów i Śmigłowców Wydziału Mechanicznego Energetyki i Lotnictwa PW. Dzięki temu czerpie on zarówno z dziedzictwa technicznego zbudowanego przez dawnych konstruktorów lotniczych, jak i z obecnego kapitału ludzkiego jednego z najlepszych wydziałów PW.

Dostęp do zróżnicowanej infrastruktury (w tym warsztatów, laboratoriów oraz lotniska w Przesnyszu), a także doświadczenia zdobywane w projektach krajowych i międzynarodowych umożliwiają Zespołowi skuteczną współpracę z klientami i podwykonawcami. Są wśród nich zarówno małe i średnie przedsiębiorstwa, jak i duże firmy lotnicze (np. Zakłady Szybowcowe „Jeżów” czy Airbus Polska).

KONTAKT

prof. dr hab. Inż. Cezary Galiński
cezary.galinski@pw.edu.pl
(+48) 22 234 58 28
www.meil.pw.edu.pl/zsis

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- narzędzia komputerowego wspomaganie projektowania
- narzędzia numeryczne do analiz:
 - charakterystyk aerodynamicznych
 - mechaniki lotu
 - wytrzymałości konstrukcji
 - pracy mechanizmów
- laboratorium klejenia, pozwalające na małoseryjne wytwarzanie elementów kompozytowych
- warsztat mechaniczny, pozwalający na montaż małych samolotów
- warsztat obróbczy pozwalający na frezowanie i toczenie numeryczne, obróbki elektroerozyjne oraz druk 3D polimerów i metali
- laboratorium aerodynamiki
- laboratorium wytrzymałości
- klatka wytrzymałościowa do badań pełnowymiarowych samolotów w podwyższonej temperaturze
- lotnisko Przasnysz z infrastrukturą do badań w locie

WYBRANE OSIĄGNIĘCIA

- zwycięstwo szybowca PW-5 w konkursie FAI na „szybowiec klasy światowej” w 1993 r.; wdrożenie go do produkcji seryjnej oraz wsparcie jej (wyprodukowano ponad 300 egzemplarzy)
- Nagroda Zespołowa I stopnia Prezesa Rady Ministrów za wybitne osiągnięcie naukowo-techniczne pn.: „Dwumiejscowy szybowiec szkolno-treningowy nowej generacji PW-6; wdrożenie tego szybowca do produkcji seryjnej oraz wsparcie jego dalszego rozwoju (POIR, 2020); dotychczas wyprodukowano ponad 60 egzemplarzy tego szybowca
- projekt płatowca pierwszego polskiego wielofunkcyjnego dwumiejscowego motoszybowca z napędem elektrycznym AOS-71, zakończony oblotem prototypu i przekazaniem go do eksploatacji (KB/68/12823/IT1-B/U/08, 2008-2012); dalszy rozwój tej konstrukcji z ogniwem paliwowym (PBS3/A6/24/2015, 2015-2018)
- rozwój samolotu bezzałogowego PW ZOOM i wykorzystanie go w trakcie ekspedycji na Antarktydę w celu badania tamtejszego ekosystemu

OFEROWANE USŁUGI

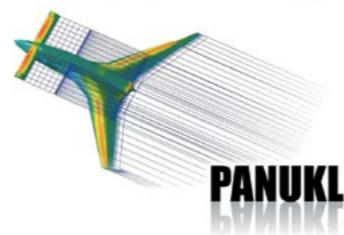
- prace projektowe:
 - projekty nowych konstrukcji lotniczych: samolotów, szybowców oraz bezzałogowych statków powietrznych o wysokim stopniu autonomiczności
 - projekty innych konstrukcji wymagających minimalizacji masy
- obliczenia aerodynamiczne, mechaniki i dynamiki lotu oraz wytrzymałościowe (również konstrukcje kompozytowe)
- usługi badawcze:
 - badania wytrzymałościowe próbek i konstrukcji, także w podwyższonej temperaturze
 - badania w locie
- prace rozwojowe i wdrożeniowe:
 - wytwarzanie struktur kompozytowych
 - integracja płatowca
 - inżynierskie wsparcie procesu certyfikacji samolotów

WYBRANE PROJEKTY

- Wielofunkcyjny dwumiejscowy motoszybowiec nowej generacji (MNiSW, 2008–2012)
- Lekki samolot bezzałogowy (demonstrator technologii) do monitorowania w zastosowaniach cywilnych – SAMONIT (MNiSW, 2007–2009)
- Nowe podejście do monitoringu zmian klimatycznych w ekosystemach antarktycznych (POL-NOR, 2013)
- Opracowanie i budowa bezzałogowego statku powietrznego średniego i dalekiego zasięgu umożliwiającego transport ładunku lub aparatury pomiarowej (POIR, Spectre Solutions Sp. z o.o., 2018–2021)



7



ZESPÓŁ LOTNICZYCH ANALIZ NUMERYCZNYCH POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INŻYNIERIA MECHANICZNA

#LOTNICTWO #PROJEKTOWANIE #ANALIZY AERODYNAMICZNE
#ANALIZY STRUKTURALNE #MECHANIKA LOTU #DYNAMIKA LOTU
#OPTYMALIZACJA #OPTYMALIZACJA NUMERYCZNA #PROGRAMOWANIE

Zespół prowadzi swoją działalność w ramach Zakładu Samolotów i Śmigłowców w Instytucie Techniki Lotniczej i Mechaniki Stosowanej na Wydziale Mechanicznym Energetyki i Lotnictwa PW. Współpracuje z wieloma jednostkami badawczymi oraz firmami z branży lotniczej.

Podstawowy zakres działalności Zespołu obejmuje analizy w obszarze projektowania obiektów latających: zarówno projekt koncepcyjny, jak i analizy charakterystyk aerodynamicznych, dynamicznych, osiągow i innych.

Do realizacji obliczeń i analiz Zespół wykorzystuje oprogramowanie komercyjne oraz własne – stworzone i rozwijane przez członków Zespołu. Opracowane zostały zaawansowane procedury optymalizacji numerycznej, które spajają i wykorzystują istniejące moduły oprogramowania. Oprogramowanie to jest nadal rozwijane i wykorzystywane w realizowanych projektach, a jego elementy wykorzystywane są w procesie dydaktycznym, w projektach komercyjnych oraz przez koła naukowe.

Wśród dotychczasowych partnerów i klientów Zespołu wymienić można m.in.: Sieć Badawczą Łukasiewicz – Instytut Lotnictwa, Wojskową Akademię Techniczną, PZL „Warszawa-Okęcie”, Wojskowe Zakłady Lotnicze Nr 2 S.A. oraz AT-P AVIATION Sp. z o.o.

KONTAKT

dr hab. inż. Tomasz Goetzendorf-Grabowski,
prof. uczelni
tomasz.grabowski@pw.edu.pl
(+48) 22 234 74 46
www.meil.pw.edu.pl/zsis

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- autorskie oprogramowanie obejmujące między innymi:
 - oprogramowanie do analizy aerodynamicznej metodą panelową (PANUKL)
 - eksport modelu numerycznego do analiz MES (integracja z Calculix)
 - oprogramowanie do analizy masowej konstrukcji lotniczych
 - oprogramowanie do analiz dynamicznych samolotu (stateczność, symulacja, sterowanie) – SDSA
 - oprogramowanie do optymalizacji numerycznej
 - oprogramowanie do projektowania śmigieł
 - integrację autorskich narzędzi z oprogramowaniem komercyjnym Ansys
- oprogramowanie komercyjne:
 - CAD/CAM (NX)
 - oprogramowanie do analizy aerodynamicznej (metody potencjalne, Eulera)

WYBRANE PROJEKTY

- Simulating Aircraft Stability and Control Characteristics for use in Conceptual Design, SimSAC, (UE, 6 Program Ramowy, 2006–2010)
- Badania mikrosamolotu ze skrzydłem pasmowym i śmigłem pchającym (NCN, 2012–2014)
- Dynamicznie podobny model samolotu w układzie połączonych skrzydeł (NCBR, PBS1, 2013–2016)
- Opracowanie założeń i stworzenie prototypu hybrydowego samolotu TSA nowej generacji – analiza stateczności dynamicznej (AT-P AVIATION Sp. z o.o., 2013–2015)
- Opracowanie i budowa bezzałogowego statku powietrznego średniego i dalekiego zasięgu umożliwiającego transport ładunku lub aparatury pomiarowej (POIR, Spectre Solutions Sp. z o.o., 2018–2021)

OFEROWANE USŁUGI

- analizy aerodynamiczne
- analizy strukturalne (metodą elementów skończonych – MES)
- analizy masowe konstrukcji lotniczych
- analizy stateczności dynamicznej i sterowania obiektów latających, w oparciu o istniejące kryteria
- projektowanie i analiza śmigieł
- optymalizacja multidyscyplinarna konfiguracji projektowanego samolotu
- opracowanie oprogramowania z zakresu analiz lotniczych na zamówienie
- integracja modułów obliczeniowych z oprogramowaniem komercyjnym Ansys

WYBRANE OSIĄGNIĘCIA

- Wykorzystywanie elementów oprogramowania do analiz koncepcyjnych (Airbus Poland)
- Wdrożenie opracowanego przez Zespół oprogramowania w procesie kształcenia (University of Brighton)



ZESPÓŁ LOTNICZYCH STRUKTUR KOMPOZYTOWYCH POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INŻYNIERIA MECHANICZNA

#PIERWSZORZĘDOWE STRUKTURY LOTNICZE #PREIMPREGNATY VBO
 #KOMPOZYTY SZKLANO-EPOKSYDOWE #INFUZJA #PROJEKTOWANIE
 #KOMPOZYTY WĘGLOWO-EPOKSYDOWE #BUDOWA PROTOTYPÓW
 #NUMERYCZNA ANALIZA WYTRZYMAŁOŚCIOWA #PRÓBY DOWODOWE
 #PROJEKTOWANIE I BUDOWA OPRZYRZĄDOWANIA #NAPRAWY
 #BADANIA EKSPERYMENTALNE #WYZNACZANIE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁOWYCH

Zespół Lotniczych Struktur Kompozytowych mieści się na Wydziale Mechanicznym Elektroniki i Lotnictwa PW, w Zakładzie Samolotów i Śmigłowców Instytutu Techniki Lotniczej i Mechaniki Stosowanej.

Zainteresowania badawcze Zespołu obejmują:

- wytężone struktury kompozytowe szklano- i węglowo-epoksydowe, głównie w zastosowaniach lotniczych,
- projektowanie struktur lotniczych i ich wytwarzanie w zakresie prototypu,
- badania wytrzymałościowe obejmujące analizy numeryczne oraz badania doświadczalne, a w tym próby dowodowe zdatności do lotu w zakresie wytrzymałości struktury płatowca,
- zagadnienia wprowadzania obciążeń skupionych w struktury cienkościennie,
- projektowanie procesów wytwarzania, z uwzględnieniem zagadnień odwzorowania geometrii i zamienności elementów struktury,
- projektowanie i wytwarzanie oprzyrządowania (modele, foremniki) z kompozytów polimerowych i płyt narzędziowych,
- badanie procesów zniszczenia, ze szczególnym uwzględnieniem delaminacji.

Zespół realizuje kompleksowe projekty statków powietrznych kategorii objętej przepisami CS22 oraz, w ograniczonym zakresie, w odniesieniu do statków powietrznych innych kategorii.

Klientami Zespołu są m.in. Zakład szybowcowy „Jeżów” oraz WZL2 Bydgoszcz.

KONTAKT

dr hab. inż. Piotr Czarnocki, prof. uczelni
 piotr.czarnocki@pw.edu.pl
 (+48) 22 234 58 56
 www.meil.pw.edu.pl/zsis

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- maszyna wytrzymałościowa INSTRON; głowice 10 kN i P = 200 kN i zestaw ekstensometrów
- maszyna ElectroPuls do badań zmęczeniowych, do P = 3 kN
- piec do utwardzania kompozytów polimerowych w temp. do 200°C o wymiarach 4 x1 x.8 m
- komora cieplna do badań wytrzymałościowych w temp. do 60°C
- pompy próżniowe
- rejestratory temperatury i ciśnienia
- hotbender wraz z zestawem elektrycznych koców grzewczych, termopar i instalacją próżniową
- przenośny zestaw do obróbki ubytkowej kompozytów
- 5-osiowe centrum obróbcze AVIA X-5 1000/500
- drukarki 3D:
 - Fortus 450MC
 - Orleas Creator
- zestaw do pomiaru odkształceń, w tym do DIC i do pomiarów tensometrycznych
- przemieszczniomierze
- omniScan MX2 Phased Array
- interrogator SYLES S-Line-400
- oprogramowanie CAD: Ansys, Nastran, NX Unigraphics

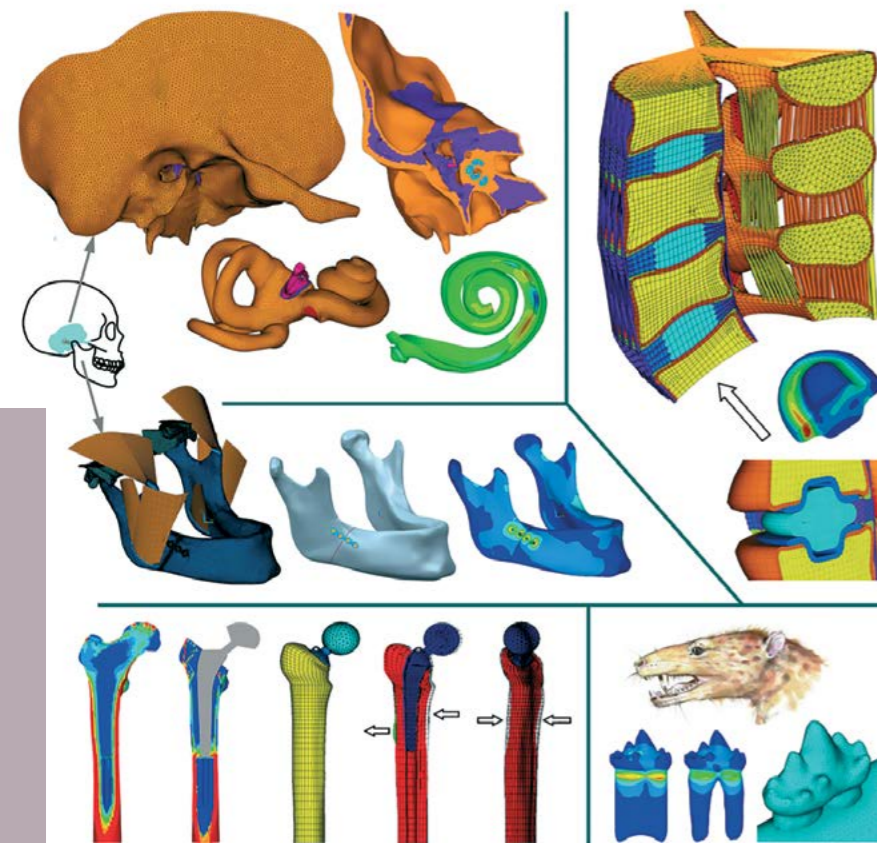
WYBRANE PROJEKTY

- Udział w projektowaniu, wytwarzaniu i badaniach oraz certyfikacji bezzałogowego statku powietrznego ORLIK (2020–obecnie)
- Projekt nowego kadłuba dla szybowca akrobacyjnego z zespołem napędowym FES (Zakład szybowcowy „Jeżów”, POIR, 2018–obecnie)
- Napęd Hybrydowy wykorzystujący ogniwa paliwowe lekkiego statku powietrznego (NCBR, 2015–2019)
- Opracowanie bezadhezyjnego połączenia metal-kompozyt do wprowadzania obciążeń skupionych w pierwszorządowe struktury warstwowe z preimpregnatów węglowych (NCBR, 2012–2015)
- Opracowanie technologii wytwarzania lotniczych struktur kompozytowych z preimpregnatów węglowych z pominięciem procesu autoklawowego (NCBR, 2012–2015)

OFEROWANE USŁUGI

- projektowanie i wykonanie (w zakresie prototypu) pierwszorządowych struktur z kompozytów szklano- i węglowo-epoksydowych techniką przesycania ręcznego, infuzji i z wykorzystaniem preimpregnatów VBO
- analizy numeryczne wytrzymałościowo-szywnościowe oraz badania wytrzymałościowo-szywnościowe i trwałości zmęczeniowej wytężonych struktur kompozytowych w temperaturze do 60°C, w tym kompletne próby dowodowe płatowców budowanych według CS22
- wyznaczanie właściwości materiałowych w zakresie niezbędnym do prowadzenia analiz wytrzymałościowo- -szywnościowych i trwałości zmęczeniowej
- projektowanie oraz wykonanie (w zakresie prototypów) modeli i foremników kompozytowych oraz z płyt narzędziowych





ZESPÓŁ SYMULACJI NUMERYCZNYCH MES W BIOMECHANICE

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INŻYNIERIA MECHANICZNA; INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA

#SYMULACJE NUMERYCZNE MES #MODELE PARAMETRYCZNE TKANEK
#ODWZOROWANIE GEOMETRII TKANEK #STRUKTURY IMPLANT-KOŚĆ
#IMPLANTY KRAŻKÓW MIĘDZYKRĘGOWYCH #PŁYTKI STABILIZUJĄCE ZŁAMANIA
#SYSTEMY ZESPOLEŃ ŻUCHWY #SYMULACJE PRZEBUDOWY KOŚCI
#ZUŻYCIE ŚCIERNE IMPLANTÓW #STYMULACJA PRZEWODNICTWEM KOSTNYM

Zespół prowadzi działalność na Wydziale Mechanicznym Energetyki i Lotnictwa PW, w Instytucie Techniki Lotniczej i Mechaniki Stosowanej. W skład Zespołu wchodzi pracownicy i doktoranci Zakładu Wytrzymałości Materiałów i Konstrukcji, współpracując z ośrodkami medycznymi w Polsce.

Prowadzona od wielu lat działalność Zespołu dotyczy głównie tworzenia modeli struktur biomechanicznych z przeznaczeniem do symulacji numerycznych, przeprowadzanych metodą elementów skończonych (MES), walidacji modeli numerycznych w oparciu o wyniki badań eksperymentalnych oraz wykorzystania uzyskanych modeli przy formułowaniu wytycznych w projektowaniu nowych typów implantów lub opracowywaniu nowych materiałów na implanty.

Wśród partnerów Zespołu wymienić można m.in.: Warszawski Uniwersytet Medyczny, Instytut Paleobiologii PAN, Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, Aurismed S.A. oraz Signovia International Sp. z o.o.

KONTAKT

dr inż. Paweł Borkowski
pawel.borkowski@pw.edu.pl
(+48) 22 234 74 48

www.meil.pw.edu.pl/zwmik/ZWMIK/Badania

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- laboratorium metod numerycznych w mechanice konstrukcji (dwa pomieszczenia wyposażone w komputerowe stacje robocze)
- oprogramowanie ANSYS z licencją Academic Research przeznaczone do prowadzenia symulacji numerycznych metodą elementów skończonych

WYBRANE PROJEKTY

- Opracowanie innowacyjnej metody bezpośredniej stymulacji struktur ucha wewnętrznego na drodze przewodnictwa kostnego (NCBR, projekt realizowany przez konsorcjum: WUM - PW - Aurismed S.A. - Signovia International Sp. z o.o., 2015–2019)
- Materiały elastyczne do zastosowania w konstrukcjach implantu dysku międzykręgowego (NCBR, projekt realizowany przez Wydział Inżynierii Materiałowej, Wydział Chemiczny, Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa Politechniki Warszawskiej, 2010–2013)
- Opracowanie i weryfikacja właściwości nanokompozytu poliuretanowego do zastosowania jako implant krążka międzykręgowego (MNIŚW, 2009–2010)

OFEROWANE USŁUGI

- odwzorowanie geometrii struktur anatomicznych w systemie ANSYS na podstawie przetworzonych danych z obrazowania (CT) (np.: kręgosłup, kość skroniowa, ucho wewnętrzne, żuchwa)
- tworzenie modeli parametrycznych wybranych struktur kostnych i implantów (kręgosłup, żuchwa, sztuczne krążki międzykręgowo, płytki do stabilizacji złamań żuchwy, stymulator przewodnictwa kostnego w uchu)
- modelowanie numeryczne izotropowych i anizotropowych właściwości tkanek oraz zjawisk takich jak: naprężenia cieplne, kontakt, plastyczność, lepkosprężystość, hiper-sprężystość, procesy przebudowy kości, zużycie ścierne implantów
- analizy strukturalne w systemie ANSYS dotyczące zagadnień biomechanicznych w zakresie statyki (analizy liniowe i nieliniowe) i dynamiki (drżania własne, drżania harmoniczne, analizy stanów nieustalonych)

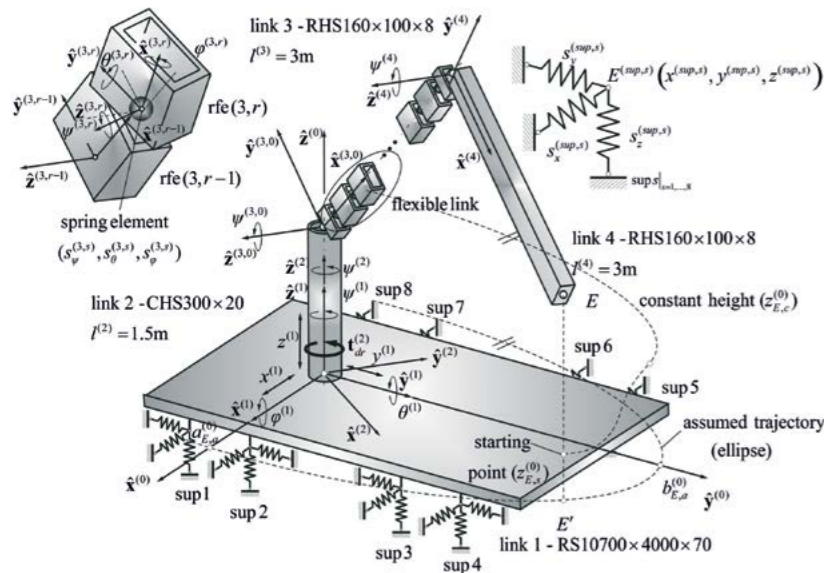
PATENTY

- Podatny implant krążka międzykręgowego kręgosłupa (Numer patentu/prawa: 401816)
- Implant krążka międzykręgowego kręgosłupa (Numer patentu/prawa: 213019)

ZESPÓŁ BADAWCZY METOD MODELOWANIA I STEROWANIA UKŁADAMI MECHANICZNYMI POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INŻYNIERIA MECHANICZNA

#UKŁADY ROBOTYCZNE #DYNAMICZNE MODELE UKŁADÓW CIĄGŁYCH
#OBIEKTY LATAJĄCE #DYNAMICZNE MODELE STEROWANIA
#OBIEKTY PODWODNE #DYNAMICZNE MODELE UKŁADÓW DYSKRETNÝCH
#OBIEKTY KOSMICZNE #ANALIZA RUCHU UKŁADÓW MECHANICZNYCH
#PROJEKTOWANIE STEROWANIA UKŁADÓW MECHANICZNYCH



Zespół badawczy metod modelowania i sterowania układami mechanicznymi działa w Zakładzie Automatyki i Osprzętu Lotniczego Instytutu Techniki Lotniczej i Mechaniki Stosowanej na Wydziale Mechanicznym Energetyki i Lotnictwa PW. W skład Zespołu wchodzi pracownicy naukowci doświadczeni w zakresie nieliniowych metod modelowania i projektowania sterowania nieliniowego.

Partnerzy Zespołu są pracownikami badawczo-dydaktycznymi Wydziału Mechanicznego Akademii Techniczno-Humanistycznej w Bielsku-Białej, pracownikami naukowymi Cranfield University i Northampton University, UK i pracownikami firmy SENER. Doktoranci współpracujący z Zespołem są jednocześnie pracownikami sektora inżynieryjnego w Polsce (Sener Polska, GMV Polska, sektor kosmiczny i mechaniczny).

Zespół specjalizuje się w modelowaniu złożonych układów fizycznych dyskretnych, ciągłych i dyskretno-ciągłych oraz projektowaniu sterowania (m.in. algorytmów sterowania nieliniowego dla takich układów). W szczególności zajmuje się modelowaniem dynamiki złożonych obiektów naziemnych, podwodnych oraz latających (w tym satelitów i robotów kosmicznych), analizą ruchu oraz projektowaniem dynamicznych układów sterowania dla takich obiektów. Zespół dysponuje opracowanymi oryginalnymi i efektywnymi narzędziami numerycznego tworzenia i badania modeli dynamiki układów dyskretno-ciągłych. Posiada także liczne kontakty naukowe z uczelniami zagranicznymi. Przykładowymi klientami i partnerami grupy są m.in.: SENER Polska, GMV Polska, Cranfield University, University of Northampton, TU Berlin oraz University of Alabama at Birmingham.

KONTAKT

dr hab. inż. Elżbieta Jarzębowska, prof. uczelni
elzbieta.jarzebowska@pw.edu.pl
(+48) 22 234 60 29
www.meil.pw.edu.pl

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- oprogramowanie specjalistyczne – Zespół dysponuje opracowanymi oryginalnymi i efektywnymi narzędziami numerycznego tworzenia i badania ruchu modeli dynamiki układów dyskretno-ciągłych

WYBRANE PROJEKTY

- A Unified Dynamic Control Strategy Based upon an Error Function (NCN, 2011–2014)
- Development of Kalman filtering methods for unsteady processes in geodesy and navigation (NCN, 2012–2014)
- Navigation Systems for Servicing Tasks on an Orbit and Formation Flights (NCBR, 2013–2016)
- Preliminary Performance Assessments and Control System Requirements for Hydrogen Micromix Combustion Systems- ENABLING Cryogenic Hydrogen-Based CO2-free Air Transport (UE, Horyzont 2020, 2019–2020)

OPRACOWANE METODYKI

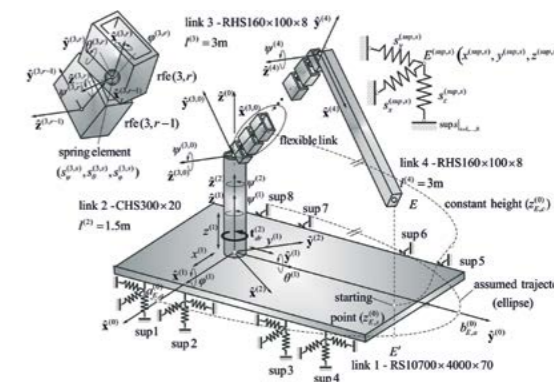
- Metodyka modelowania złożonych struktur mechanicznych: procedura numeryczna – Computational Procedure for Constrained Dynamics (CoPCoD) – do badania modeli złożonych układów mechanicznych dyskretno-ciągłych o strukturach łańcuchów otwartych i zamkniętych
- Metodyka projektowania sterowania śledzącego dla układów dyskretno-ciągłych skrupowanych więzami zadaniowymi

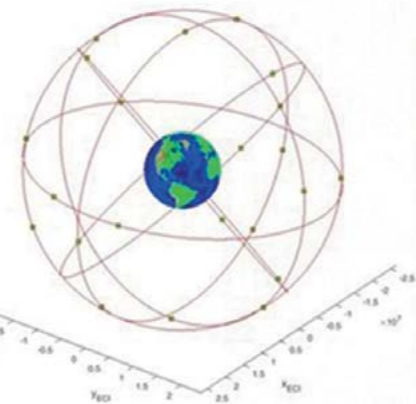
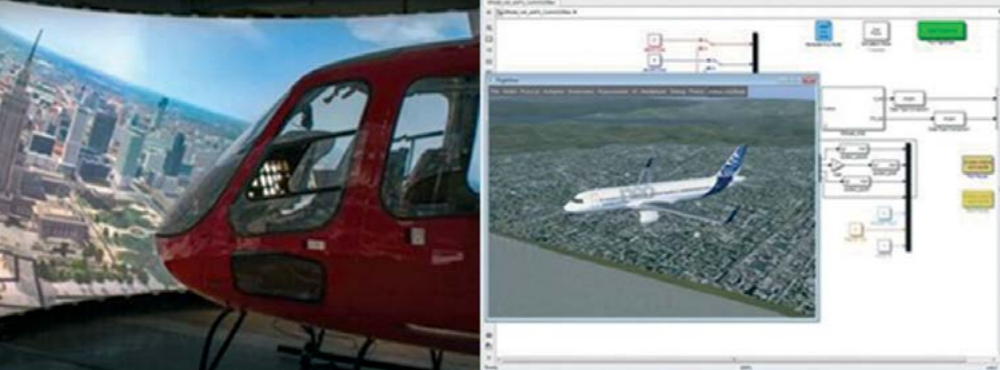
OFEROWANE USŁUGI

- projekty z zakresu modelowania oraz technik obliczeniowych
- analizy ruchu układów dynamicznych (np. maszyn i urządzeń typu robotycznego) i projektowania sterowania

INNE OSIĄGNIĘCIA

- uprawnienia Eksperta Komisji Europejskiej pozwalające na wystawianie opinii, recenzji oraz realizację ekspertyz z zakresu technologii lotniczych i kosmicznych, sterowania i robotyki (opracowania dla projektów realizowanych m.in. w ramach konkursów Horizon-ITC-2019, Horizon-FE-TOPEN-2018-2019-2020, Horizon-EIC-2021-PATHFINDER)





ZESPÓŁ DYNAMIKI I STEROWANIA OBIEKTÓW LATAJĄCYCH

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INŻYNIERIA MECHANICZNA

#DYNAMIKA LOTU SAMOLOTÓW #DYNAMIKA LOTU ŚMIGŁOWCÓW
 #DYNAMIKA LOTU RAKIET #AUTOMATYCZNE STEROWANIE LOTEM
 #DYNAMIKA LOTU STATKÓW KOSMICZNYCH #SYMULATORY LOTU
 #SYSTEMY NAWIGACJI #HMI #BIOFEEDBACK

Zespół badawczy działa przy Zakładzie Automatyki i Osprzętu Lotniczego Instytutu Techniki Lotniczej i Mechaniki Stosowanej Wydziału Mechanicznego Energetyki i Lotnictwa PW.

Zajmuje się pracami B+R dotyczącymi dynamiki, sterowania i nawigacji obiektów latających. Głównymi obszarami badań Zespołu są:

- modelowanie dynamiki obiektów latających (samoloty, wiroplaty, rakiety i statki kosmiczne, w tym również UAV),
- projektowanie, analiza i synteza algorytmów nawigacji i automatycznego sterowania statków powietrznych,
- badania symulacyjne dotyczące dynamiki i sterowania obiektów latających w tym badania HiL oraz SiL, a także z wykorzystaniem symulatorów lotu,
- badania współpracy człowiek-maszyna HMI.

Zespół posiada dostęp do zróżnicowanej infrastruktury badawczej, w tym dwóch laboratoriów oraz lotniska umożliwiającego prowadzenie badań bezzałogowych statków powietrznych UAV.

KONTAKT

dr hab. inż. Marcin Żugaj, prof. uczelni
 marcin.zugaj@pw.edu.pl
 (+48) 22 234 75 16
 www.meil.pw.edu.pl/marcinzugaj

Członkowie Zespołu zdobywali doświadczenie w trakcie realizacji projektów badawczych zarówno międzynarodowych, jak i krajowych, współpracując z czołowymi krajowymi i zagranicznymi ośrodkami badawczymi oraz przedsiębiorstwami branży lotniczej i kosmicznej. Wśród dotychczasowych partnerów Zespołu wymienić można m.in.: Boeing, Lockheed Martin, PZL-Świdnik, MESKO S.A., Thales Alenia Space, ETC-PZL Aerospace Industries, WB Electronics, Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Lotnictwa, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Politechnika Rzeszowska oraz Technische Universität Braunschweig.

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

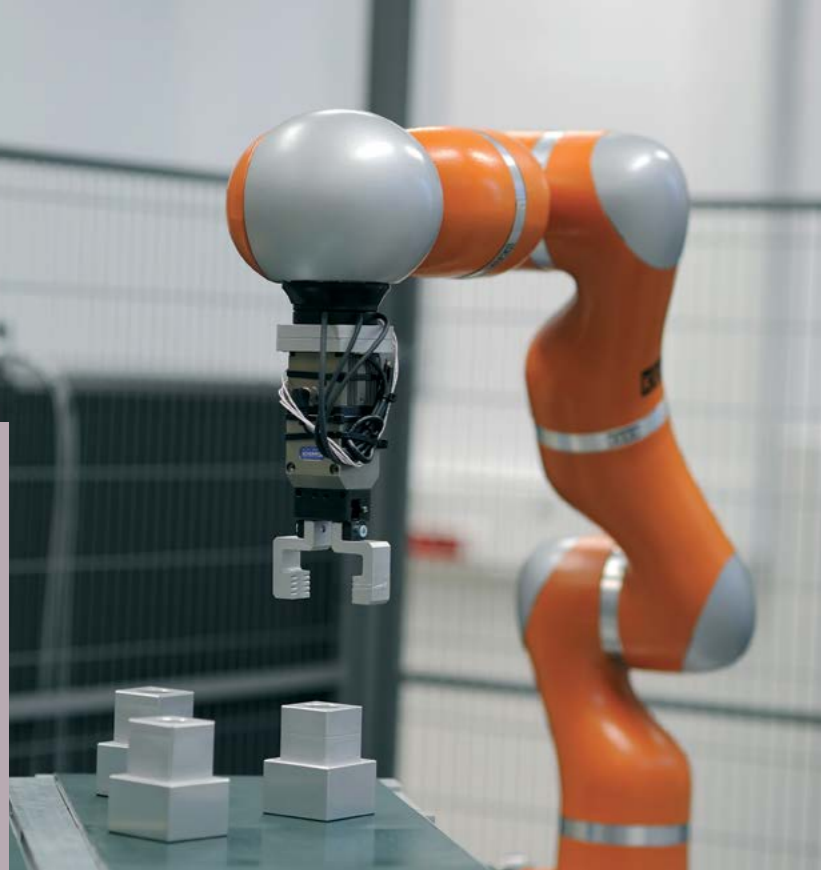
- LABORATORIUM SYMULATORÓW
 - rekonfigurowalność sprzętowa – układ wizyjny jedno-, dwu- i trójkanałowy z ekranem sferycznym; wymienne kabiny i stanowiska obsługi platform bezzałogowych
 - otwarta architektura – możliwość implementacji nowych i modyfikacji istniejących modeli dynamicznych obiektów, dostosowanie konfiguracji symulatorów do aktualnego obiektu i programu badań
- LABORATORIUM WSPÓŁPRACY BEZZAŁOGOWYCH WIROPLATÓW I ROBOTÓW MOBILNYCH
 - zintegrowany system nawigacji wizyjnej
- specjalistyczne oprogramowanie do modelowania dynamiki wiroplątów FlightLab
- lotnisko z infrastrukturą do badań bezzałogowych statków powietrznych UAV
- specjalistyczny sprzęt do pomiarów biofeedback (EEG, EKG, GSR, eyetracker)

OFEROWANE USŁUGI

- badania dotyczące modelowania dynamiki obiektów latających
- badania symulacyjne ruchu obiektów latających
- badania właściwości statków powietrznych, systemów sterowania oraz interakcji człowiek-maszyna z wykorzystaniem symulatorów lotu
- badania systemów automatycznego sterowania lotem, w tym badania Hardware in the Loop oraz Software in the Loop z wykorzystaniem posiadanej infrastruktury laboratoryjnej
- badania związane z opracowaniem i wdrożeniem nowych metod oraz algorytmów nawigacji i sterowania lotem
- tworzenie zaawansowanych modeli dynamiki wiroplątów
- symulacja dynamiki i systemów sterowania wiroplątów
- badania interakcji człowiek-maszyna, ocena efektywności sterowania pilota/operatora

WYBRANE PROJEKTY

- Modification of an optionally piloted helicopter for maritime mission performance (HELMARIS) (NCBR, INNOLOT, 2017–2020)
- Operational Network of Individual Observation Nodes (ONION) (Horyzont 2020, 2016–2017)
- Metodyka syntezy systemu sterowania statkiem powietrznym z uwzględnieniem sytuacji podwyższonego ryzyka (NCBR, PBS2, 2013–2016)
- Advanced Cockpit for Reduction of Stress and Workload (ACCROS) (UE, 7 Program Ramowy, 2013–2016)
- New Aircraft Concepts Research (NACRE) (UE, 6 Program Ramowy, 2005–2009)



ZESPÓŁ ROBOTYKI I UKŁADÓW DYNAMICZNYCH POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INŻYNIERIA MECHANICZNA;
AUTOMATYKA, ELEKTRONIKA I ELEKTROTECHNIKA

#ROBOT #MANIPULATOR #DYNAMIKA UKŁADÓW MECHANICZNYCH
#SYSTEMY STEROWANIA I PROGRAMOWANIA RUCHU
#OPTIMALIZACJA #OBLICZENIA NUMERYCZNE
#UKŁADY WIELOCZŁONOWE #UKŁADY DYNAMICZNE
#UKŁADY MECHANICZNE #KONSTRUOWANIE MASZYN I URZĄDZEŃ
#PROJEKTOWANIE MASZYN I URZĄDZEŃ #BIROBOTYKA #BIOMECHANIKA

Zespół Robotyki i Układów Dynamicznych związany jest z Zakładem Teorii Maszyn i Robotów w Instytucie Techniki Lotniczej i Mechaniki Stosowanej na Wydziale Mechanicznym Energetyki i Lotnictwa PW. Zainteresowania badawcze Zespołu to:

- robotyka obliczeniowa – planowanie trajektorii, obliczenia dynamiczne i sterowanie robotów manipulacyjnych oraz mobilnych,
- kinematyka i dynamika układów wieloczłonowych – modelowanie, identyfikacja, symulacja i optymalizacja złożonych układów mechanicznych,
- projektowanie układów robotycznych i mechanizmów – roboty medyczne, urządzenia rehabilitacyjne, układy wykonawcze,
- biorobotyka i biomechanika – maszyny kroczące, roboty humanoidalne, biomechanika pracy oraz zderzeń i systemy bezpieczeństwa biernego.

Wśród partnerów Zespołu wymienić można: Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów, PCO S.A., MESKO S.A., ZAP Robotyka oraz Centralny Instytut Ochrony Pracy – PIB.

KONTAKT

dr hab. inż. Marek Wojtyra, prof. uczelni
marek.wojtyra@pw.edu.pl
(+48) 22 234 56 10
ztmir.meil.pw.edu.pl/web/Badania

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- LABORATORIUM ROBOTYKI
 - dwa eksperymentalne roboty redundantne KUKA LWR 4+ z otwartym układem sterowania, z pomiarem obciążeń narzędzia i przegubów
 - robot KUKA Agilus z pozycjonerem
 - robot Fanuc M10iA z 2-osiowym pozycjonerem i nadgarstkowym siłomierzem
 - robot równoległy Fanuc M1iA
 - zestaw do badań zachowań grupowych małych robotów mobilnych
 - dwa roboty mobilne Seekur Jr (z manipulatorem)
 - robot mobilny Pioneer P3-DX
 - osprzęt: kamery wizyjne, kamery RGB-D podajniki, chwytaki, tor testowy
- LABORATORIUM POMIARÓW, AUTOMATYKI I STEROWANIA
 - komputery pomiarowe NI (PXI 1078, CompactRIO 9038)
 - różnorodne czujniki i karty pomiarowe
 - kamery szybkie (FASTEC TSHRMS, PHANTOM 310v) z osprzętem
 - skaner 3D Smarttech
 - stanowisko testowe PLC (Simatic S7)
 - zestaw badawczy QUANSER
 - zastawy testowe Maxon EPOS2
- węzeł obliczeniowy ASUS ESC4000 G4 (2x Xeon Gold 6242, 192GB RDIMM DDD4 2933MHz, NVidia Quadro RTX6000)
- oprogramowanie własne oraz ADAMS, Matlab, LabView i in.

PATENTY

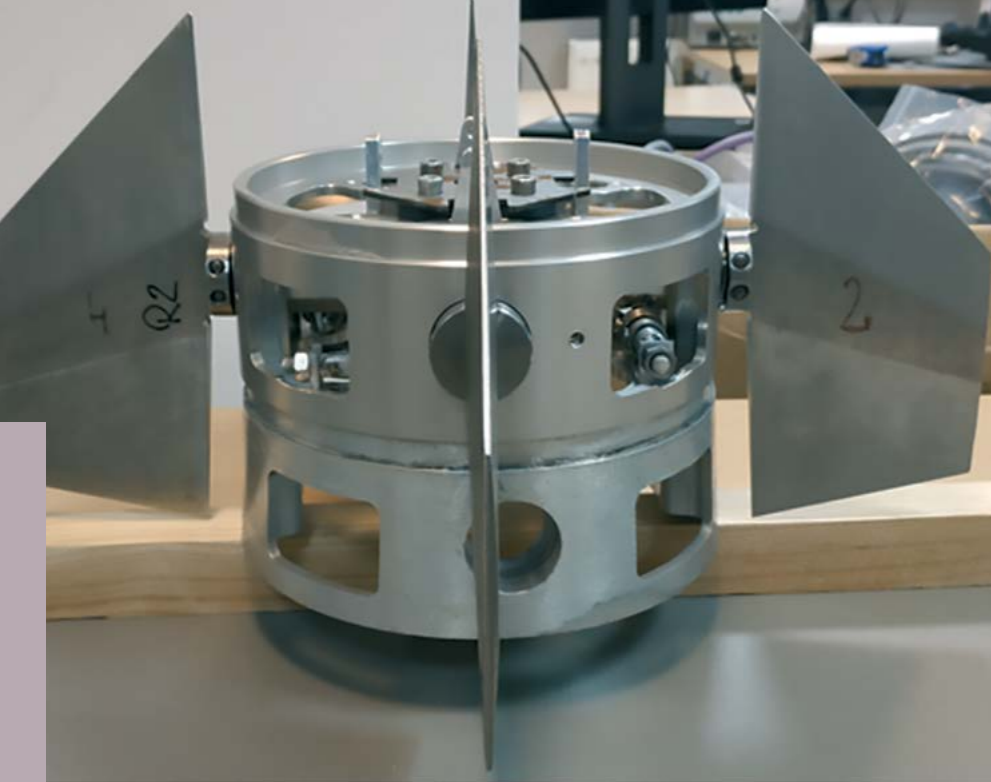
- Device for spine correction and measurement system (US 9949884)
- Urządzenie do przewozu dzieci w pojazdach (PL 236856)
- Urządzenie do namierzania krótkotrwale nadającego terminala abonenckiego (PL 227323)
- Urządzenie do wymuszania nadawania przez terminale abonenckie GSM w celu umożliwienia ich zlokalizowania (PL 227116)
- Device for Spine Correction (EP2974709A1)

OFEROWANE USŁUGI

- badania kinematyki i dynamiki układów wieloczłonowych i robotycznych oraz ich eksperymentalna identyfikacja
- projektowanie, integracja i optymalizacja konstrukcji manipulatorów robotów (w tym medycznych i rehabilitacyjnych) oraz robotów mobilnych
- projektowanie układów robotycznych oraz metod ich sterowania na bazie modeli symulacyjnych (model-based design and control)
- doradztwo techniczne w zakresie programowania robotów przemysłowych (KUKA, Fanuc) oraz złożonych systemów robotycznych
- badania w zakresie projektowania trajektorii manipulatorów i systemów wielorobotowych w środowiskach dynamicznie zmiennych
- rejestracja i analiza ruchu człowieka
- planowanie i programowanie ruchu robotów kroczących, kołowych, gąsienicowych i innych

WYBRANE PROJEKTY

- PROTEUS – Zintegrowany mobilny system wspomagający działania antyterrorystyczne i antykryzysowe (we współpracy z Przemysłowym Instytutem Automatyki i Pomiarów NCBiR, POIG, 2007–2013)
- SwarmITFix – Self Reconfigurable Intelligent Swarm Fixtures for machining flexible aircrafts parts (we współpracy z WEiTI PW, UE, 7 Program Ramowy, 2008–2012)
- Modelowanie odkształcalnych i nadmiarowych układów wieloczłonowych z zastosowaniem obliczeń sekwencyjnych i równoległych (NCN, OPUS, 2013–2017)
- Hamiltonowskie podejście do efektywnego modelowania wielkiej skali układów wieloczłonowych z tarcieniem oraz do obliczeń w czasie rzeczywistym układów robotycznych (NCN, OPUS, 2019–2022)



ZESPÓŁ SYSTEMÓW STEROWANIA POCISKÓW I RAKIET

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INŻYNIERIA MECHANICZNA;
AUTOMATYKA, ELEKTRONIKA I ELEKTROTECHNIKA

#SYSTEMY STEROWANIA #TECHNIKA RAKIETOWA
#POCISKI STEROWANE #UKŁADY WYKONAWCZE STEROWANIA RAKIET
#MODELOWANIE DYNAMIKI RAKIET I POCISKÓW

Zespół działa na Wydziale Mechanicznym Energetyki i Lotnictwa w Instytucie Techniki Lotniczej i Mechaniki Stosowanej w Zakładzie Mechaniki.

Jego członkowie, korzystając z wieloletniego doświadczenia z zakresu techniki raketowej, prowadzą projekty badawcze, a także wykonują ekspertyzy dla firm. Prowadzone projekty B+R wiążą się z szeroko zakrojonymi pracami nad systemami sterowania pocisków i raket.

Zespół współpracuje z firmami z Polskiej Grupy Zbrojeniowej (w tym MESKO S.A.), firmami prywatnymi krajowymi i zagranicznymi (np. LockheedMartin, THALES), instytutami badawczymi oraz uczelniami zajmującymi się tematyką pocisków sterowanych, małymi startupami technologicznymi, Ministerstwem Obrony Narodowej i Siłami Zbrojnymi RP.

KONTAKT

dr hab. inż. Robert Głębocki, prof. uczelni
dr inż. Mariusz Jacewicz
robert.glebocki@pw.edu.pl,
mariusz.jacewicz@pw.edu.pl
(+48) 22 234 59 33; (+48) 22 234 74 42

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

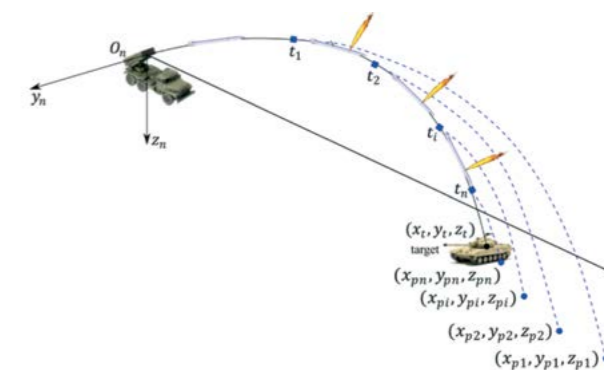
- zweryfikowane badaniami poligonowymi środowisko symulacyjne
- laboratorium hardware in the loop do badania systemów raketowych
- autorskie oprogramowanie i metodyki do identyfikacji dynamiki raket i pocisków

WYBRANE PROJEKTY

- Rozwój technologii układów wykonawczych sterowania dla raket (NCBR, BIO, 2016–2020)
- Opracowanie gazodynamicznego modułu sterującego, precyzyjnego naprowadzania dla pocisku raketowego (NCBR, BIO, 2021–2024)
- Uniwersalny moduł inercyjnej nawigacji zliczeniowej (IMU) do układów sterowania i naprowadzania raket (NCBR, BIO, 2021–2024)
- Prace badawcze nad raketą Feniks do zestawu Langusta (MESKO S.A., 2016–2019)
- Impulsowe sterowanie lotem małych inteligentnych pocisków przy wykorzystaniu metod naprowadzania opartych na sztucznych sieciach neuronowych (MNIŚW, 2004–2006)

OFEROWANE USŁUGI

- modelowanie dynamiki pocisków i raket oraz ich układów sterowania
- opracowanie i badania algorytmów sterowania i autopilotów
- analizy wyników prób locie
- identyfikacja dynamiki lotu raket i pocisków sterowanych
- badania układów wykonawczych sterowania raket i pocisków
- badania systemów w laboratorium hardware in the loop





OŚRODEK BADAŃ LOTNICZYCH

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INŻYNIERIA MECHANICZNA;
AUTOMATYKA, ELEKTRONIKA I ELEKTROTECHNIKA

#LOTNICTWO #SYSTEMY STEROWANIA #BEZZAŁOGOWE SYSTEMY LATAJĄCE
#DRONY #NAWIGACJA I STEROWANIE #STEROWANIE LOTEM #DYNAMIKA LOTU
#IDENTYFIKACJA DYNAMIKI OBIEKTÓW LATAJĄCYCH

Ośrodek Badań Lotniczych PW działa na Wydziale Mechanicznym Energetyki i Lotnictwa w Instytucie Techniki Lotniczej i Mechaniki Stosowanej.

Prace B+R prowadzone w ośrodku dotyczą zagadnień związanych z systemami bezzałogowymi oraz małego lotnictwa. W obszarze badań nad BSL ośrodek jest centrum kompetencji dla wykorzystania dronów w rolnictwie i leśnictwie. Jednostka współpracuje z Ośrodkami Doradztwa Rolniczego, Lasami Państwowymi oraz kołami łowieckimi.

W prowadzonych projektach szczególny nacisk kładziony jest na prace związane z lotami autonomicznymi poza horyzont oraz autonomią pracy i współdziałaniem BSLi w powietrzu.

Kolejnym obszarem badań z zakresu platform załogowych i bezzałogowych są prace B+R nad zmniejszeniem oddziaływania lotnictwa na środowisko. Działania z tego zakresu koncentrują się na zastosowaniu energii ze źródeł odnawialnych oraz napędów elektrycznych, zwiększeniu efektywności pracy silników oraz optymalizacji energetycznej systemów nawigacji i sterowania.

Partnerami Ośrodka są firmy z branży lotniczej i systemów bezzałogowych, uczelnie i instytuty badawcze, samorządy, administracja państwowa, oraz Państwowa Straż Pożarna.

KONTAKT

dr hab. inż. Robert Głębocki prof. uczelni
dr inż. Antoni Kopyt
robert.glebocki@pw.edu.pl,
antoni.kopyt@pw.edu.pl
(+48) 22 234 59 33; (+48) 22 234 74 42

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- lotnisko Politechniki Warszawskiej w Sierakowie koło Przasnysza wraz z infrastrukturą lotniskową
- laboratorium systemów lotniczych i autonomicznych
- laboratorium współdziałania systemów bezzałogowych
- laboratorium systemów BSL dla precyzyjnego rolnictwa i leśnictwa
- laboratorium monitorowania obszarów
- laboratorium samolotów i napędów
- flota dronów i załogowych platform powietrznych przystosowanych do prowadzenia pomiarów i badań w locie
- laboratorium pomiarowe dla obiektów latających
- laboratorium obliczeniowe
- warsztat wyposażony w obrabiarki CNC i drukarki 3D
- warsztat kompozytów (min. komora cieplna i maszyna do weryfikacji struktur kompozytowych)
- stanowisko do pomiarów alternatywnych napędów



OFEROWANE USŁUGI

- badania oparte o załogowe i bezzałogowe latające platformy badawcze
- badania platform bezzałogowych w lotach poza horyzont – BVLOS
- testy nowych metod pomiarowych oraz aparatury pomiarowej i rejestrującej, używanych do badań w locie statków powietrznych
- badania nowych systemów zasilania w energię elektryczną statków powietrznych
- monitorowanie upraw i dzikich zwierząt





LABORATORIUM WYTRZYMAŁOŚCI MATERIAŁÓW I KONSTRUKCJI

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INŻYNIERIA MECHANICZNA

#WYTRZYMAŁOŚĆ MATERIAŁÓW #BADANIA EKSPERYMENTALNE
#WYZNACZANIE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁOWYCH
#ZMĘCZENIE NISKO I WYSOKOCYKLOWE #MECHANIKA PĘKANIA
#DEFEKOSKOPIA #WYPADKI

W Laboratorium Wytrzymałości Materiałów i Konstrukcji Wydziału Mechanicznego Energetyki i Lotnictwa PW realizowane są badania w zakresie określania własności mechanicznych materiałów metalowych i kompozytowych, na podstawie testów statycznych i dynamicznych. Przeprowadzane są również badania statyczne oraz zmęczenie kompletnych konstrukcji mechanicznych oraz ich podzespołów - w zakresie zależności pomiędzy obciążeniami w postaci sił lub momentów a odpowiadającymi im przemieszczeniami, odkształceniami lub naprężeniami.

Zespół wykonuje badania nieniszczące technikami penetracyjnymi, ultradźwiękowymi, wiroprowodowymi oraz rentgenowskimi, zajmuje się wykrywaniem i określeniem położenia, konfiguracji oraz wielkości wad materiałowych, technologicznych i eksploatacyjnych.

W Laboratorium przeprowadzane są pomiary w ramach realizacji projektów badawczych oraz zleceń z innych ośrodków naukowych i przemysłu. Swoje usługi Zespół kieruje głównie do firm z branży: lotniczej, energetycznej i motoryzacyjnej.

Wśród dotychczasowych klientów Zespołu wymienić można Państwową Komisję Badania Wypadków Lotniczych, Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych oraz szereg firm z sektora małych przedsiębiorstw.

KONTAKT

dr inż. Dominik Głowacki
dominik.glowacki@pw.edu.pl
(+48) 22 234 79 92
www.meil.pw.edu.pl/zwmik

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- maszyny wytrzymałościowe statyczne i zmęczeniowe w zakresie sił do 500kN
- wielokanałowe mobilne systemy do pomiaru odkształceń technikami tensometrycznymi
- interogator do wielokanałowego pomiaru odkształceń za pomocą światłowodów
- system do optycznych pomiarów odkształceń (DIC)
- obrabiarki CNC do przygotowywania próbek, oprzyrządowania oraz budowy prototypów
- defektoskopy: ultradźwiękowy (phase Array), wiroprowodowy oraz rentgenowski
- twardościomierz mkiroVickers
- młot Charpy'ego

WYBRANE PROJEKTY

- Ekspertyza oderwanego śmigła wiatrakowca (Państwowa Komisja Badania Wypadków Lotniczych, 2021)
- Badanie wytrzymałości fragmentów łopat wirnika nośnego śmigłowca (Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych, realizacja Instytut Lotnictwa, 2019)
- Badanie wytrzymałościowe membran filtracyjnych (Huber Technology Sp. z o.o., 2019)
- Badanie wytrzymałościowe ścian zgodnie z normą PN-EN 594 (PROCYON Sp. z o.o., 2017)
- Badanie wytrzymałości materiałów kompozytowych (Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych, 2017)

OFEROWANE USŁUGI

- statyczne próby wytrzymałościowe materiałów metalicznych i kompozytowych w zakresie rozciągania, ściskania i zginania (zakres sił do 500kN)
- badania wytrzymałości doraźnej połączeń spawanych, zgrzewanych i klejonych materiałów kompozytowych i metalicznych
- wyznaczanie właściwości materiałowych w zakresie niezbędnym do prowadzenia analiz wytrzymałościowo-szywnościowych i trwałości zmęczeniowej
- pomiary odkształceń na rzeczywistych konstrukcjach metodami tensometrycznymi
- pomiary odkształceń metodami cyfrowej korelacji obrazu (DIC)
- pomiary naprężeń rezydualnych
- defektoskopia penetracyjna, ultradźwiękowa, wiroprowodowa oraz rentgenowska

PATENTY

- Zespół ratowniczy do wiatrakowców (PL 231190)
- Sposób wyważania wirnika maszyny roboczej (PL 225923)

