



instytutlotnictwa

warszawa, rok założenia 1926

Research
for future

SPIS TREŚCI

- 03 Witold Wiśniowski - Dyrektor Instytutu Lotnictwa
- 04 Rada Naukowa
- 05 Misja i strategia
- 07 Cezary Galiński - Zastępca Dyrektora Instytutu Lotnictwa, Dyrektor ds. Naukowych
- 09 Centrum Badań Materiałów i Konstrukcji
- 11 Antoni Niepokólczycki - Dyrektor Centrum Badań Materiałów i Konstrukcji
- 12 Historia
- 13 Misja i strategia
- 14 Zakład Badań Strukturalnych
- 14 Badania elementów konstrukcji
- 16 Badania w warunkach eksploatacji
- 18 Usługi projektowo-obliczeniowe
- 20 Zakład Badań Materiałów
- 20 Badania materiałów
- 22 Badania nieniszczące
- 24 Badania właściwości materiałów
- 26 Wykonywanie próbek
- 28 Certyfikaty
- 29 Kontakt
- 31 Centrum Nowych Technologii
- 32 Jerzy Żółtak - Dyrektor Centrum Nowych Technologii
- 34 Misja i zakres działań
- 36 Zakład Aerodynamiki
- 36 Laboratorium Badań Aerodynamicznych
- 44 Pracownia Aerodynamiki Numerycznej
- 46 Zakład Badań Sprzętu i Wyposażenia Lotniczego
- 46 Zakres działalności
- 48 Badania
- 56 Wykonane prace i projekty
- 57 Certyfikaty i normy, współpraca krajowa i międzynarodowa
- 58 Zakład Konstrukcji Lotniczych
- 59 Zakład Systemów Transportu
- 60 Bezzałogowy śmigłowiec - robot do zadań specjalnych ILX-27
- 60 Samolot osobowy I-3 IT/I-3 IP
- 62 Poduszkowiec ratowniczo-patrolowy PRC-600
- 63 Kontakt
- 65 Centrum Technologii Kosmicznych
- 67 Leszek Loroch - Dyrektor Centrum Technologii Kosmicznych
- 68 Misja
- 70 Zakład Napędów Lotniczych
- 70 Badania silników tłokowych i turbowalowych
- 71 Laboratorium Badań Komór Spalania
- 73 Pomiary hałasu lotniczego, badania przepływów, wyważania, próby odporności szyb na przebiecie
- 74 Zakład Technologii Kosmicznych
- 75 Laboratorium Materiałów Pędnych, Laboratorium Katalizatorów
- 76 Laboratorium Napędów Kosmicznych, produkty
- 77 Patenty, partnerzy naukowcy i biznesowi
- 78 Zakład Awioniki
- 78 Prace projektowe i konstrukcyjne
- 79 Ekspertyzy, referencje, produkty
- 80 Laboratorium Badań Środowiskowych
- 82 Zakład Teledetekcji
- 82 Rozwój w pięciu niezależnych kierunkach, oferta produktowa Zakładu Teledetekcji
- 83 Kamera wielospektralna
- 84 Kamera wielospektralna - zastosowanie, współpraca
- 85 Kontakt
- 87 Centrum Technologii Kompozytowych
- 89 Konrad Kozaczuk - Dyrektor Centrum Technologii Kompozytowych
- 90 Misja
- 92 Laboratorium Badań Kompozytów
- 92 Badania wytrzymałościowe
- 93 Badania udarowe, badania fizykochemiczne
- 96 Zakład Technologii Strukturalnych Kompozytowych
- 96 Badania nieniszczące
- 97 Przygotowywanie próbek
- 98 Zakład Projektowy
- 98 Zakres działalności, działalność badawcza, projekty
- 99 Kontakt
- 101 Engineering Design Center
- 103 Rafał Kajka - Dyrektor Engineering Design Center, Zastępca Dyrektora Instytutu Lotnictwa
- 104 Założenia i zakres działalności
- 108 Laboratoria EDC
- 108 Laboratorium Materiałoznawstwa, Dydaktyczne Laboratorium Silnikowe
- 109 Laboratorium Wysokich Ciśnień, Laboratorium Badania Łożysk
- 110 Laboratorium Systemów Sterowania, Laboratorium Systemów Sterowania Turbin Gazowych, Laboratorium Napraw
- 111 Kontakt
- 113 Instytut Lotnictwa
- 114 Certyfikaty
- 117 Polityka kadrowa
- 118 Europejska Karta Naukowca
- 119 Konferencje Naukowe
- 122 KONES,
- 123 Journal of KONES, współpraca między Instytutem Lotnictwa a Ohio State University
- 124 Współpraca międzynarodowa
- 125 Współpraca krajowa, przynależność do organizacji
- 126 Projekty europejskie, projekty krajowe
- 128 EREA, Klaster
- 129 Biblioteka Instytutu Lotnictwa
- 130 Wydawnictwa Naukowe
- 132 Historia Instytutu Lotnictwa
- 134 Kontakt





dr hab. inż. WITOLD WIŚNIEWSKI, prof. ndzw.
Dyrektor Instytutu Lotnictwa

Szanowni Państwo,

historii Instytutu Lotnictwa, pasji, zaangażowania, wiedzy i doświadczenia jego pracowników nie da się zamknąć w kilku słowach. To historia prawie 90 lat badań, tworzenia nowych wizji, gorących dyskusji, z których wyłania się historia całego polskiego lotnictwa.

Strategię Instytutu Lotnictwa zdefiniowaliśmy jednym zdaniem: „Świadczenie usług na światowym rynku badań”. Rynek światowy oznacza najwyższą konkurencyjność oferowanych usług badawczych, co gwarantują eksperci, certyfikowane procedury, akredytowane laboratoria, gwarantowaną jakość oraz terminy realizacji zgodne z oczekiwaniami klienta. Usługi oznaczają podejmowanie prac użytecznych dla rozwoju nowych technologii, co jest tożsame z innowacyjnością. Rynek badań oznacza komercjalizację wiedzy i doświadczeń nabytych przez pracowników w wyniku szkoleń oraz badań własnych Instytutu. Od czasu kiedy przyjęliśmy tą strategię, Instytut odnotowuje 20. procentowy, coroczny wzrost zatrudnienia oraz wyników finansowych.

Instytut podzieliliśmy na pięć pionów merytorycznych, które odpowiadają potrzebom i realnym obszarom działania:

- Centrum Badań Materiałów i Konstrukcji świadczy usługi w zakresie badań materiałów i struktur wysoko obciążonych mechanicznie i cieplnie.

Znacząca ilość certyfikowanych stanowisk jednorodnych stawia go na pierwszym miejscu w Polsce.

- Centrum Nowych Technologii realizuje duże projekty innowacyjne wspólnie z partnerami Unii Europejskiej. Specjalizuje się w lotnictwie lekkim.
- Centrum Technologii Kompozytowych dostarcza rozwiązania oraz przeprowadza testy w zakresie materiałów kompozytowych dla przemysłu lotniczego.
- Centrum Technologii Kosmicznych prowadzi badania z zakresu napędów lotniczych, technologii kosmicznych, pozyskiwania i przetwarzania danych.
- Engineering Design Center współpracuje w ramach partnerstwa strategicznego z firmą General Electric. Specjalizuje się w ekspertyzach i pracach badawczo-rozwojowych w zakresie lotniczych silników odrzutowych oraz dziedzin pokrewnych.

Otwarcie Instytutu na światowy rynek badań widać również z perspektywy międzynarodowych inicjatyw i aktywności, m.in.:

- strategiczne partnerstwo z General Electric, świadczenie usług na rzecz koncernów UTC, MTU, Airbus,
- organizowanie corocznie wielu międzynarodowych konferencji, przynależność do międzynarodowych organizacji, jak European Research Establishment of Aeronautics,
- inicjatywa uznania „Świadczenia usług na światowym rynku badań” jako polskiej specjalności eksportowej,

- inicjatywa podniesienia badań na rzecz lotnictwa lekkiego do rangi priorytetu Komisji Europejskiej,
- podpisanie oraz wdrożenie Europejskiej Karty Badacza i Kodeksu Postępowania przy Rekrutacji Badaczy.

Pracownicy Instytutu publikują swoje osiągnięcia, upowszechniają wiedzę oraz promują zawód inżyniera dzięki takim wydawnictwom, jak: „Prace Instytutu Lotnictwa”, „Journal of KONES”, „Journal of Polish - American Science and Technology”, „Biblioteka Naukowa Instytutu Lotnictwa”, „Biblioteka Historyczna”.

Serdecznie zapraszam do zapoznania się zarówno z Instytutem Lotnictwa, jako miejscem pracy wybitnych badaczy, naukowców inżynierów, jak również z możliwościami oferowanymi przez poszczególne pionery merytoryczne.

Jestem przekonany, że możliwość współpracy naukowej oraz transferu wiedzy i technologii do przemysłu będą inspirujące i przydatne dla każdego z obecnych i przyszłych partnerów Instytutu Lotnictwa.

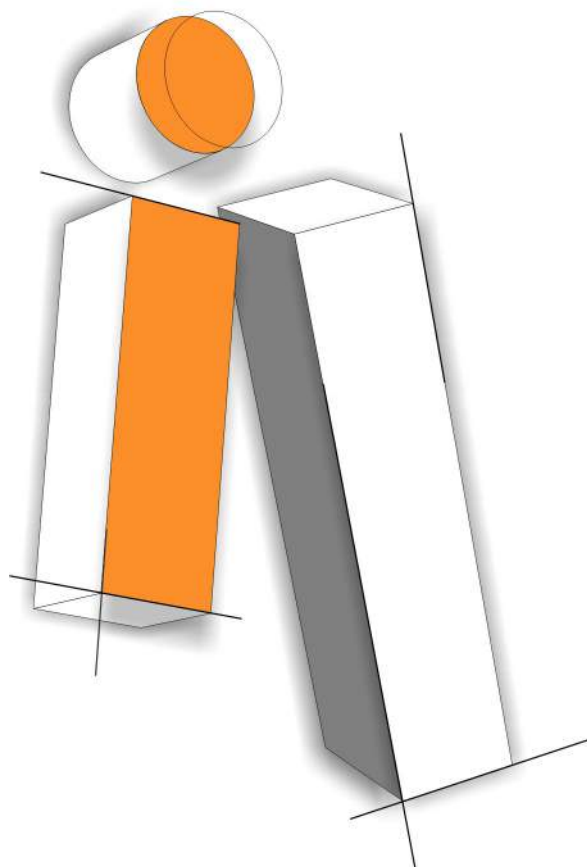
Z wyrazami szacunku,
Witold Wiśniowski

RADA NAUKOWA INSTYTUTU LOTNICTWA

na kadencję 2015-2019



Przewodniczący Rady Naukowej
prof. dr hab. inż. Roman Domański



Przewodniczący Rady Naukowej
prof. dr hab. inż. Roman Domański

Zastępcy Przewodniczącego Rady Naukowej
prof. dr hab. Marek Banaszkiewicz
prof. dr hab. inż. Maciej Bossak

Sekretarz Rady Naukowej
mgr inż. Alicja Kaznowska

Przewodniczący Komisji Polityki Naukowo-Badawczej
prof. dr hab. inż. Zdobysław Goraj

Przewodniczący Komisji Ekonomicznej i Organizacyjno-Kadrowej
dr Jerzy Żółtak

prof. dr hab. Marek Banaszkiewicz
dr hab. inż. Marcin Białas
prof. dr hab. inż. Maciej Bossak
prof. dr hab. inż. Roman Domański
mgr inż. Krzysztof Jankowski
dr hab. inż. Cezary Galiński, prof. ndzw.
prof. dr hab. inż. Zdobysław Goraj
prof. dr hab. inż. Zdzisław Gosiewski
dr inż. Jerzy Graffstein
mgr Andrzej Iwaniuk
prof. dr hab. inż. Antoni Jankowski
mgr inż. Piotr Kalina
mgr inż. Alicja Kaznowska
prof. dr hab. inż. Jerzy Kozak
dr inż. Andrzej Krzysiak
prof. dr hab. inż. Krzysztof Kurzydłowski
dr inż. Marian Lubieniecki
dr hab. inż. Grzegorz Maciejewski
prof. dr hab. inż. Jerzy Merkisz
prof. dr hab. inż. Zygmunt Mierczyk
dr hab. Bartłomiej Nowak
dr inż. Witold Perkowski
dr inż. Grzegorz Rarata
dr hab. Romana Ratkiewicz-Landowska
dr hab. inż. Grzegorz Socha, prof. ndzw.
dr hab. inż. Rafał Stocki
dr Adam Struzik
prof. dr hab. inż. Jan Szmidt
prof. dr hab. inż. Kazimierz Szumański
prof. dr hab. inż. Stanisław Tkaczyk
dr hab. inż. Witold Wiśniowski, prof. ndzw.
prof. dr hab. inż. Piotr Wolański
dr Jerzy Żółtak

MISJA I STRATEGIA

Misją Instytutu Lotnictwa jest świadczenie najwyższej jakości usług badawczych na światowym rynku badań naukowych.

Instytut Lotnictwa dzieli się na pięć pionów merytorycznych:

- Centrum Badań Materiałów i Konstrukcji,
- Centrum Nowych Technologii,
- Centrum Technologii Kosmicznych,
- Centrum Technologii Kompozytowych,
- Engineering Design Center.

Instytut Lotnictwa konsekwentnie realizuje cele strategiczne, którymi są:

- osiągnięcie pozycji jednego z najlepszych pod względem merytorycznym instytutów badawczych Europy,
- bycie konkurencyjnym na światowym rynku badań.

Strategia opiera się na stymulowaniu i aktywnym udziale w zróżnicowanych priorytetach europejskich i światowych. Instytut Lotnictwa kontynuuje i rozszerza kierunki badawcze dotyczące wszystkich aspektów sektora lotniczego. Upowszechnia i wdraża wyniki badań oraz prowadzi działalność edukacyjną. Współpracuje z organizacjami i instytucjami krajowymi, europejskimi i światowymi. Instytut Lotnictwa inwestuje w rozwój kadry naukowo-badawczej oraz infrastruktury badawczej. Wzmacnia potencjał ludzki i organizacyjny.





dr hab. inż. **CEZARY GALIŃSKI**, prof. ndzw.

Zastępca Dyrektora Instytutu Lotnictwa, Dyrektor ds. Naukowych

Szanowni Państwo,

Instytut Lotnictwa od początku swojej historii prowadzi działalność badawczą ukierunkowaną na praktyczne wykorzystanie wyników prac. Głównym obszarem zainteresowań naukowych były zagadnienia związane z rozwojem aeronautyki i astronautyki. Instytut Lotnictwa osiągnął w tych obszarach znaczące rezultaty, potwierdzone badaniami i użytkowaniem samolotów, śmigłowców, rakiet meteorologicznych, silników i osprzętu, w których zastosowano koncepcje i opracowania będące wynikiem prac wykonanych w Instytucie.

Polityka rozwojowa Instytutu Lotnictwa opiera się na kontynuacji tradycyjnych obszarów badawczych, takich jak aerodynamika, projektowanie i badania struktur lotniczych, osprzęt lotniczy, napędy. Ważny aspekt działalności stanowią również intensywne wdrażania nowych dziedzin, takich jak: komputerowe wspomaganie projektowania, nowe techniki badania materiałów, projektowanie systemów adaptacyjnych, zastosowania mikro- i nanotechnologii, wykorzystanie alternatywnych źródeł energii, lotniczy transport lokalny.

Badania stosowane i prace wdrożeniowe realizowane są we współpracy z krajowymi

ośrodkami naukowymi i produkcyjnymi poprzez wspólne projekty oraz zamówienia na usługi badawcze.

Najważniejszym stymulatorem rozwoju prowadzonych w Instytucie Lotnictwa badań jest współpraca międzynarodowa ze światowymi i europejskimi firmami lotniczymi.

W końcu lat 90. ubiegłego wieku koncerny światowe dostrzegły potencjał badawczy Instytutu Lotnictwa oraz możliwość efektywnego wykorzystania kadry inżynierskiej kształconej w polskich uczelniach technicznych. We współpracy z firmą General Electric powstał silny ośrodek projektowania i badań silników turbinowych, urządzeń energetycznych i aparatury stosowanej w wydobywaniu, transporcie oraz przetwórstwie gazu i ropy naftowej. Naturalną konsekwencją takiego wejścia Instytutu Lotnictwa na globalny rynek usług badawczych było utworzenie Centrum Badań Materiałów, które w początkowej fazie rozwoju wspierane było przez firmę Pratt&Whitney realizującą zobowiązania offsetowe.

Członkostwo Polski w Unii Europejskiej stworzyło szerokie możliwości kooperacji w dziedzinie badań stosowanych i prac rozwojowych. Instytut Lotnictwa włączył się

skutecznie w europejski obszar badawczy poprzez partnerski udział w projektach unijnych. Kolejny impuls dały Projekty Operacyjne, realizowane przez Instytut Lotnictwa.

Pozycja Instytutu uwarunkowana jest poziomem merytorycznym i zaangażowaniem pracowników. Nastąpiła wymiana pokoleniowa. Zespoły badawcze tworzą młodzi, dobrze wykształceni pracownicy, którzy poprzez wykonywane projekty mogą realizować swoje ambicje naukowe i zawodowe. Instytut Lotnictwa wspiera ich działania.

Instytut Lotnictwa jest w fazie dynamicznego rozwoju, będącego wynikiem trafnych decyzji strategicznych, konsekwentnej realizacji przyjętych kierunków działań oraz poziomu merytorycznego, aktywności i zaangażowania w ten proces pracowników.

*Z poważaniem,
Cezary Galiński*







CBMK
Centrum Badań Materiałów i Konstrukcji

Centrum Badań Materiałów i Konstrukcji
CBMK

CENTRUM BADAŃ MATERIAŁÓW I KONSTRUKCJI





dr inż. ANTONI NIEPOKÓLCZYCKI

Dyrektor Centrum Badań Materiałów i Konstrukcji

Szanowni Państwo,

mam przyjemność kierować jednym z pionów Instytutu Lotnictwa w Warszawie - Centrum Badań Materiałów i Konstrukcji (CBMK). Pion powstał na bazie doświadczeń wieloletniej, prowadzonej od powstania Instytutu w 1926 roku, działalności w zakresie badań wytrzymałości materiałów i konstrukcji lotniczych.

Po reorganizacji, transferze stanowisk i technologii badawczych dokonanych w wyniku polsko-amerykańskiej transakcji offsetowej zawartej w 2003 roku, CBMK stało się liderem badań wytrzymałościowych w Polsce i jednym z najnowocześniejszych i najsprawniej działających zespołów laboratoriów w Europie.

Centrum Badań Materiałów i Konstrukcji tworzą dwa zakłady specjalizujące się w badaniach wytrzymałościowych materiałów konstrukcyjnych, elementów konstrukcji oraz w badaniach nieniszczących.

Kadrę CBMK stanowi dynamiczna grupa wysoko wykwalifikowanych inżynierów i techników, posiadających stosowne doświadczenie w zakresie prowadzenia

badan. Nasze laboratoria wyposażone są w nowoczesne maszyny, osprzęt i systemy pomiarowe umożliwiające realizację szerokiej gamy badań dla światowego przemysłu lotniczego. Nasze działania opieramy na polityce najwyższej jakości świadczonych usług. Posiadamy liczne świadectwa i certyfikaty, które potwierdzają stosowanie profesjonalnej praktyki oraz wysokiego poziomu pracy naszych laboratoriów, przede wszystkim certyfikat akredytacji laboratorium badawczego nr AB 792 na zgodność z normą PN-EN ISO/IEC 17025:2005 wydany przez Polskie Centrum Akredytacji.

Stale dążymy do osiągnięcia możliwie najdoskonalszej formy rynkowej atrakcyjności i konkurencyjności, co potwierdza się w wysokich ocenach efektów naszej pracy wystawianych przez klientów, m.in. osiągnięty we wrześniu 2010 roku poziom Srebra w systemie ACE (Achieving Competitive Excellence - Osiąganie Konkurencyjnej Doskonałości) stosowanym w United Technologies Corporation.

Naszymi klientami są światowe koncerny, takie jak: firmy zrzeszone w UTC

(Pratt&Whitney, Pratt&Whitney Canada), General Electric, czy EADS-CASA, na polskim rynku zaś współpracujemy m.in. z Pratt&Whitney Rzeszów S.A. oraz z wyższymi uczelniami technicznymi i instytutami badawczymi.

Naszym celem jest pełne zadowolenie obecnych i przyszłych klientów a naszą wizją jest stworzenie najlepszego w Europie zespołu laboratoriów pracujących dla światowego przemysłu lotniczego. Jesteśmy otwarci także na współpracę z innymi gałęziami przemysłu.

Zachęcam Państwa do zapoznania się z ofertą naszych laboratoriów. Mam nadzieję, że znajdą się Państwo kiedyś w gronie klientów Centrum Badań Materiałów i Konstrukcji.

Z poważaniem,
Antoni Niepokólczycki

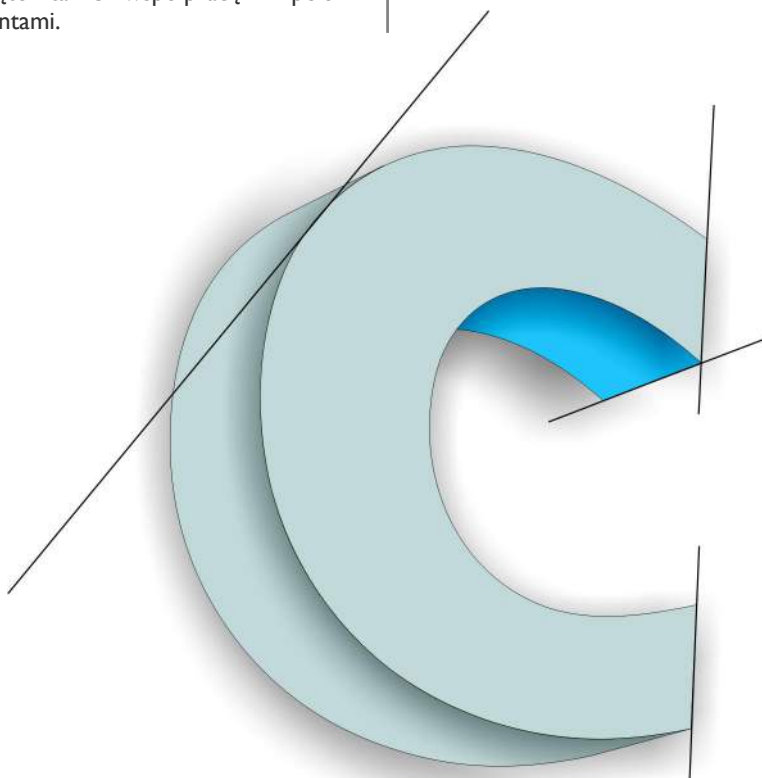
HISTORIA

Centrum Badań Materiałów i Konstrukcji (CBMK) jest jednostką Instytutu Lotnictwa powstałą w efekcie licznych doświadczeń i wieloletniej działalności ośrodka w zakresie prowadzenia badań wytrzymałościowych materiałów i konstrukcji lotniczych, prowadzonych od samego początku powstania Instytutu.

Obecną formę CBMK osiągnęło w grudniu 2004 roku po reorganizacji przeprowadzonej w wyniku polsko-amerykańskiej transakcji offsetowej. W fazie początkowej działalność Centrum opierała się na transferze technologii i stanowisk badawczych z firmy Pratt&Whitney wykonującej zobowiązania offsetowe w imieniu firmy Lockheed-Martin. Stopniowo w Centrum Badań Materiałów i Konstrukcji zaczęto wdrażać własne rozwiązania (np. konstrukcje uchwytów, układy chłodzenia systemu chwytowego). Rozwinięto także współpracę z polskimi producentami.



Obecnie CBMK jest liderem wśród ośrodków prowadzących badania materiałów i konstrukcji w Polsce i jednym z najnowocześniejszych i najsprawniej działających w Europie. Posiada też podpisane porozumienia z największymi światowymi producentami silników lotniczych: koncernami United Technologies Corporation oraz General Electric. Obie umowy dotyczą badań materiałów i elementów konstrukcji silników lotniczych.



MISJA I STRATEGIA

Misją Centrum Badań Materiałów i Konstrukcji jest wdrażanie najnowocześniejszych technologii z zakresu badań nad wytrzymałością materiałów, podzespołów silników lotniczych oraz innych konstrukcji pracujących w warunkach wysokich obciążeń mechanicznych w szerokim zakresie temperatur. Technologie te mają służyć tworzeniu nowatorskich, bezpiecznych i konkurencyjnych rozwiązań z zakresu transportu i produkcji przemysłowej w Polsce i na świecie.

wysoka jakość wykonywanych usług

Tym, co wyróżnia Centrum jest przede wszystkim wysoka jakość wykonywanych usług i ich standaryzacja, wyspecjalizowane stanowiska, oraz wysoka wydajność aparatury badawczej najnowszej generacji.

CBMK specjalizuje się w wykonywaniu standardowych i specjalistycznych badań wytrzymałościowych materiałów i konstrukcji, poddając badane obiekty działaniu ekstremalnych czynników. W celu zapewnienia kompleksowości usług Centrum otworzyło Pracownię Obróbki Skrawaniem, zajmującą się wykonawstwem próbek do badań wytrzymałościowych i zmęczeniowych.

Głównymi odbiorcami usług CBMK są:

- przemysł lotniczy,
- przemysł przetwórstwa spożywczego,
- przemysł motoryzacyjny,
- przemysł chemiczny,
- kolejnictwo,
- energetyka.

Działania CBMK oparte są na polityce najwyższej jakości świadczonych usług. Liczne certyfikaty potwierdzają stosowanie dobrej praktyki technicznej i wysoki poziom pracy. Zespół Laboratoriów Badań Materiałów i Konstrukcji posiada certyfikat akredytacji laboratorium badawczego nr AB 792 na zgodność z normą PN-EN ISO/IEC 17025:2005, wydany przez Polskie Centrum Akredytacji.

udoskonalanie technologii

CBMK jest ośrodkiem o dużym potencjale i atrakcyjności rynkowej, co potwierdza się w wysokich ocenach efektów pracy wystawianych przez klientów. Są to m.in. certyfikaty potwierdzające najwyższą jakość prowadzonych badań takich firm jak Pratt&Whitney czy General Electric. We wrześniu 2010 roku CBMK osiągnął poziom Srebra w systemie jakości ACE (Achieving Competitive Excellence – Osiąganie Konkurencyjnej Doskonałości) stosowanym w United Technologies.

Ambicją zespołu badawczego jest stworzenie innowacyjnego ośrodka wspierania bazy techniczno-naukowej oraz inicjowania szerokiej współpracy jednostek naukowych i przedsiębiorstw w celu udoskonalania technologii współczesnego przemysłu lotniczego i kosmicznego.



Precyzja, dokładność, cierpliwość



ZAKŁAD BADANIA STRUKTUR

Badania elementów konstrukcji

Kompleksowe wytrzymałościowe badania statyczne i zmęczeniowe:

- próby statyczne i zmęczeniowe kompletnych konstrukcji lub ich elementów,
- próby funkcjonalne konstrukcji nieobciążonych i pod obciążeniem, z pomiarem sił i odkształceń,
- badania sztywności konstrukcji,
- statyczne i quasi-statyczne próby wałów silników lotniczych lub innych obiektów osiowosymetrycznych (jednoczesne rozciąganie i skręcanie), także w podwyższonej temperaturze,
- badania struktur kompozytowych.

Wytrzymałościowe badania dynamiczne:

- wysokocyklowe rezonansowe badania zmęczeniowe i badania odporności na drgania (np. łopatek turbin),
- analizy częstotliwości drgań własnych elementów konstrukcji.

Inne badania:

- badanie zużycia połączenia łopatek i tarczy wentylatora silnika lotniczego przy niskich obrotach (tzw. windmilling),

- badania odporności konstrukcji na uderzenia wysokoenergetyczne z zastosowaniem działa pneumatycznego (średnica obiektu miotanego do 220 mm, masa do 15 kg prędkość do 300 m/s) z rejestracją szybką kamerą i zapisem wskazań z tensometrów.

Laboratorium oferuje usługi badawcze według programu dostarczonego przez klienta oraz kompleksowe usługi badawcze zawierające:

- opracowanie programu badań zawierającego zdefiniowane:
 - cel i obiekt badań,
 - obciążenia co do miejsca przyłożenia, wartości, częstotliwości i liczby cykli,
 - rozmieszczenie i program wzorcowania punktów pomiarowych,
 - sposób kontroli obciążeń,
 - rodzaje, metody i częstotliwość przeglądów,
 - sposób opracowania i przedstawienia wyników badań,
- opracowanie dokumentacji i wykonanie stanowiska do próby,
- montaż i instalację stanowiska i obiektu badań,
- wzorcowanie punktów pomiarowych,
- wykonanie badań,
- opracowanie i przedstawienie wyników badań i analizę wyników.



Kierownik Zakładu Badania Struktur
dr inż. Michał Szmidt
tel.: 22 846 00 11 wew. 554
e-mail: michal.szmidt@ilot.edu.pl

Kierownik Laboratorium Badań Konstrukcji
mgr inż. Janusz Włazło
tel.: 22 846 00 11 wew. 879
e-mail: janusz.wlazlo@ilot.edu.pl

Test wielokanałowy



Elektrohydrauliczna maszyna wysokich obciążeń Schenck-Pegasus

Rodzaje badań	Obiekty i elementy badane	Podstawowe parametry i zakres obciążeń	Temperatura badań	Wypożyczenie
Badania statyczne i zmęczeniowe wałów silników lotniczych lub innych elementów osiowosymetrycznych	Długość elementu: do 3,6 m Średnica elementu: do 1,2 m	Siła osiowa: do 1334 kN Moment skręcający: do 452 kNm Częstotliwość: do 1Hz	Do 500°C (w obszarze badanym)	Maszyna wytrzymałościowa Schenck-Pegasus do jednoczesnego skręcania i rozciągania/ściskania
Próby statyczne i zmęczeniowe konstrukcji wg indywidualnych zamówień (z projektem i budową stanowiska badawczego). Realizacja prób funkcjonalnych mechanizmów konstrukcji. Badania sztywnościowe konstrukcji.	Obiekty o max. gabarytach: 20 m x 10 m	Realizacja i pomiar: - siła do 200 kN - przemieszczeń do 1000 mm - odkształceń do 60000 µm/m Częstotliwość: do 50 Hz	Temperatura otoczenia (możliwe miejscowe podgrzanie konstrukcji)	24-kanałowy elektrohydrauliczny system badawczy Edyz/MTS ze sterownikiem MTS Aero 90 3 stanowiska ramowe jednokanałowe (MTS) ze sterownikami
Wysokocyklowe, rezonansowe badania zmęczeniowe i badania odporności na drgania	Łopatk turbin i sprężarek oraz inne elementy	Częstotliwość: do 5000 Hz Siła maks.: 1350 kG Przyspieszenie: do 120 g	Temperatura otoczenia	2 wzbudniki elektrodynamiczne z systemem sterowania i akwizycji danych pomiarowych
Badania niskocyklowej wytrzymałości zmęczeniowej elementów osprzętu silników lotniczych	Np. rurki przewodów paliwowych (proste i wygięte) o średnicy do 40 mm oraz inne elementy	Ugięcia: do 200 mm Siła: do 10 kN Częstotliwość: do 6 Hz	Do 200°C	3 stanowiska ramowe jednokanałowe (MTS)
Badanie zużycia połączenia łopatek i tarczy wentylatora silnika lotniczego przy niskich obrotach (tzw. windmilling)	Komplet łopatek wentylatora osadzonych na tarczy. Średnica: do 3 m	Prędkość obrotowa: do 50 obr/min	Temperatura otoczenia	Stanowisko specjalne Windmill

Badania w warunkach eksploatacji

Badania tensometryczne:

- pomiary tensometryczne w locie,
- pomiary naprężeń i odkształceń eksploatacyjnych w częściach maszyn, pojazdów i konstrukcji budowlanych,
- analizy obciążeń oraz analizy wytrzymałościowe i zmęczeniowe konstrukcji.

Wyposażenie:

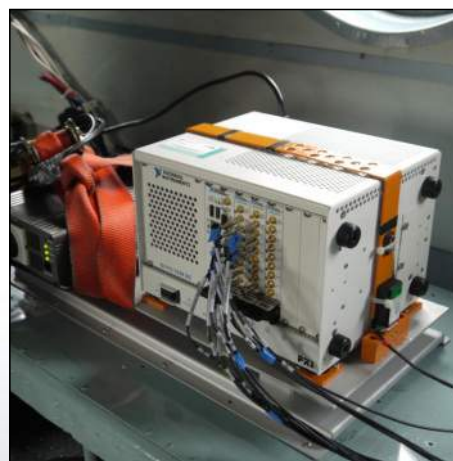
Kontroler czasu rzeczywistego

CompactRIO:

- dwa porty Ethernet do obsługi sieci i plików za pomocą interfejsu użytkownika,
- port zewnętrznych pamięci USB,
- port szeregowy RS232 do podłączenia urządzeń peryferyjnych; 9 do 35 VDC,
- zakres pracy od -20°C do 55°C .

Moduły NI 9237:

- 4 kanały, ± 25 mV/V, 24-bitowy moduł mostka,
- 24-bitowa rozdzielczość, ± 25 mV/V wejścia analogowe ze złączem RJ50,
- 4 jednocześnie próbkowane wejścia analogowe, maks. częstotliwość próbkowania 50 kS/s,
- programowalny pół- i pełny mostek; do 10V wewnętrznego wzbudzenia,
- kompatybilny z inteligentnymi sensorami TEDS,
- zakres pracy od -40°C do 70°C .



Pomiary i analiza drgań:

- pomiary drgań w locie,
- pomiary drgań na pojazdach, obiektach pływających,
- laboratoryjne pomiary drgań,
- pomiary drgań konstrukcji budowlanych,
- pomiary drgań maszyn roboczych, urządzeń wirnikowych, instalacji,
- analiza drgań,
- analiza wibroakustyczna,
- wibroizolacja maszyn i urządzeń,
- diagnostyka wibroakustyczna.

Wypożyczenie:**National Instruments PXI-1036 DC + PXI-4472B:**

- ciągła rejestracja pomiaru z 24 kanałów przez czas od kilku do kilkunastu godzin (w zależności od częstotliwości próbkowania),
- zakres pomiarowy częstotliwości od $\sim 0,5$ Hz do 10 kHz,
- zakres amplitud mierzonych przyspieszeń ± 50 g,
- zakres temperatur od 0°C do $+50^{\circ}\text{C}$,
- zasilacz prądu zmiennego 230 V i prądu stałego 10 - 32 V.

Pomiary hałasu:

- pomiary hałasu w środowisku zewnętrznym,
- pomiary hałasu lotniczego (wewnątrz samolotu i na ziemi),
- pomiary hałasu maszyn i urządzeń,
- pomiary hałasu komunikacyjnego.

Cel:

- ocena poziomu emitowanego hałasu i jego wpływu na środowisko,
- redukcja poziomu hałasu.



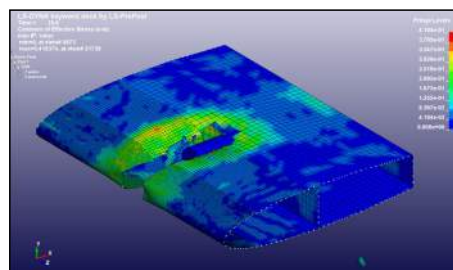
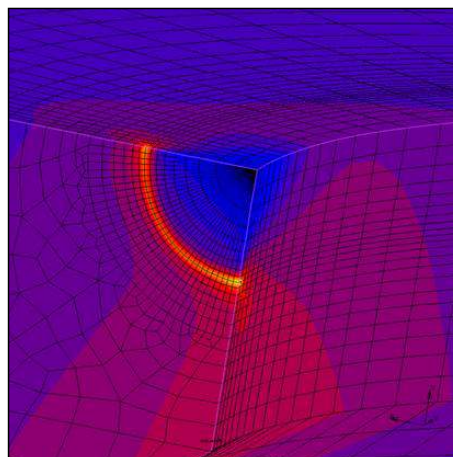
Usługi projektowo-obliczeniowe

Zakres usług obejmuje:

- analizy odporności struktur (konstrukcje lotnicze, szyby i inne) z materiałów jednorodnych i kompozytowych na uderzenia przez obiekty obce z zastosowaniem programu LS-DYNA, w tym symulacje zderzeń z ptakami (metoda ALE i SPH),
- analizy zmęczeniowe konstrukcji lotniczych, w tym wyznaczanie widm obciążeń (również w oparciu o wyniki badań eksploatacyjnych),
- opracowanie programów badań statycznych i zmęczeniowych konstrukcji lotniczych,
- analizy konstrukcji metalowych w zakresie mechaniki pęknięcia (2D i 3D) z zastosowaniem metody elementów skończonych i metody elementów brzegowych (programy ANSYS 10, FRANC2D, FRANC3D, AFGROW, NASGRO),
- projektowanie stanowisk badawczych dla potrzeb Laboratorium Badań Konstrukcji wraz z analizą wytrzymałości z zastosowaniem metody elementów skończonych,
- obliczenia wytrzymałościowe MES: statyka liniowa, statyka nieliniowa (duże odkształcenia, kontakt, nieliniowość geometryczna),
- kompleksowe prowadzenie prac badawczych, od koncepcji stanowiska badawczego, poprzez projekt i organizację wykonania elementów stanowiska u sprawdzonych podwykonawców, do wykonania raportu z badań.

Do analiz wykorzystujemy oprogramowanie:

- LS-DYNA,
- ANSYS,
- FRANC2D i 3D,
- AFGROW,
- NASGRO,
- MSC PATRAN/NASTRAN,
- MSC MARC.



The image shows a series of vertical cylindrical components, possibly part of a material testing apparatus. They are arranged in a row, with the one on the right being in sharp focus. Each cylinder has a metallic, brushed finish and is secured with horizontal clamps. Below the cylinders, there is a complex network of thin, light-colored wires and some electronic components, suggesting a sophisticated measurement or control system. The background is slightly blurred, showing more of the laboratory environment.

PEŁZARKI
BADANIA MATERIAŁOWE

ZAKŁAD BADANIA MATERIAŁÓW

Badania materiałowe

Badania mechaniczne materiałów metalicznych:

- statyczne próby wytrzymałościowe (rozciągania, ściskania, zginania),
- nisko i wysokocyklowe badania zmęczeniowe, sterowane odkształceniem lub siłą,
- próby pełzania.

Istnieje możliwość wykonania próbek do badań w Pracowni Obróbki Skrawaniem (według norm ASTM lub innych wskazanych przez klienta).



Laboratorium Badań Materiałów - testy zmęczeniowe

Kierownik Zakładu Badania Materiałów
dr inż. Wojciech Manaj
tel.: (+48) 22 846 00 11 wew. 285
e-mail: wojciech.manaj@ilot.edu.pl

Kierownik Laboratorium
Badań Materiałowych
mgr inż. Alicja Kaznowska
tel.: 22 846 00 11 wew. 526
e-mail: alicja.kaznowska@ilot.edu.pl

Rodzaje badań	Próbki i badane obiekty	Zakres obciążeń	Temperatura badań	Wypożyczenie badawcze
Niskocyklowe badania zmęczeniowe (LCF), sterowane odkształceniem lub siłą	Próbki według norm ASTM lub innych standardów, długość do 500 mm	Siły rozciągające i ściskające: do 250 kN Częstotliwość: do 10 Hz	do 1100°C	26 stanowisk (MTS 310, MTS 810, Instron servo-hydraulic)
Wysokocyklowe badania zmęczeniowe (HCF)	Próbki według norm ASTM lub innych standardów, długość do 100 mm	Siły rozciągające i ściskające: do 250 kN, częstotliwość: do 60 Hz	do 1100°C	26 stanowisk (MTS 310, MTS 810, Instron servo-hydraulic)
Statyczne próby wytrzymałościowe (rozciągania, ściskania i zginania)	Próbki według norm ASTM lub innych standardów, długość do 800 mm	Siły rozciągające i ściskające: do 250 kN	do 1100°C	14 stanowisk (MTS 810, Instron servo-hydraulic)
Badania pełzania (Creep, Stress Rupture)	Próbki według norm ASTM lub innych standardów, długość do 150 mm	Siły rozciągające: do 50 kN	do 1100°C	36 stanowisk (pełzarek), w tym 14 z windą do wykonywania badań cyklicznych (LCF Long Dwell)



Badania nieniszczące

Oferta:

- badanie kompletnych konstrukcji inżynierskich lub ich elementów,
- wykrywanie i określenie wad materiałowych, technologicznych i eksploatacyjnych,
- wykrywanie wad typu: materiałowe nieciągłości zewnętrzne i wewnętrzne (pęcherze, pęknięcia wtrącenia, rozwarstwienia, zakucia, zawalcowania, nieszczelności, ubytki korozyjne, niezgodności spawalnicze, itp.),
- opracowanie metodyki i badania w różnych stadiach procesu produkcyjnego w warunkach przemysłowych, polowych i laboratoryjnych,
- badania doraźne i nietypowa nieniszcząca diagnostyka stanu, w tym przygotowywanie instrukcji i opisów technicznych,
- przygotowywanie programów i organizowanie szkoleń.

Badania magnetyczno-proszkowe

Cel:

- wykrywanie wad powierzchniowych podpowierzchniowych materiałów ferromagnetycznych.

Wposażenie:

Defektoskop jarzмовy Y6 Magnaflux, Parker, magnesy stałe Bycosin, zawiesziny fluorescencyjne i czarne Magnaflux, oświetlacze UV i światła białego, wskaźniki magnetyczne, wzorce.

Badania ultradźwiękowe

Cel:

- wykrywanie nieciągłości materiałowych wewnętrznych oraz określenia położenia, konfiguracji i wielkości nieciągłości,
- ultradźwiękowe pomiary grubości.

Wposażenie:

Defektoskop GE Inspection Technologies Phasor XS ze specjalistycznymi głowicami i próbkami odniesienia, grubościomierz PVX.

Badania penetracyjne

Cel:

- wykrywanie otwartych nieciągłości powierzchniowych materiałów nieporowatych: metalowych i niemetalowych.

Wposażenie:

Zestawy penetracyjne Magnaflux, oświetlacze UV i światła białego, wzorce.



Badania ultradźwiękowe

Badania wizualne**Cel:**

- wykrywanie nieciągłości powierzchniowych i wad kształtu elementów przy użyciu przyrządów optycznych,
- ocena stanu powierzchni,
- kontrola obiektu po naprawie.

Wyposażenie:

Zestaw do badań fibroskopowych (OLYMPUS IF-4D, kamera Olympus, monitor JVC).

Badania prądami wirowymi**Cel:**

- badania materiałów wykazujących przewodnictwo elektryczne,
- wykrywanie wad powierzchniowych i podpowierzchniowych, pomiar grubości powłok, porównawcze badania.

Wyposażenie:

Defektoskop prądów wirowych GE Inspection Technologies Phasec 3d oraz defektoskopy Institute Dr Förster wraz zestawami specjalistycznych sond, wzorce wad, przewodności, stopnia skorodowania.

Badania radiograficzne**Cel:**

- wykrywanie wad wewnętrznych w materiałach,
- badania objętościowe obiektów,
- badania złączy spawanych, połączeń klejonych, zgrzewanych, lutowanych,
- badania poprawności montażu, badania elementów i podzespołów elektronicznych.

Wyposażenie:

System tomografii komputerowej v|tome|x L 240 GE Inspection Technologies.

Badania dyfraktometryczne**Cel:**

- pomiary naprężeń własnych na próbkach dostarczonych do laboratorium,
- pomiary naprężeń w punktach konstrukcji, urządzeń itp.,
- pomiary naprężeń „in situ”.

Wyposażenie:

Dyfraktometr rentgenowski Xstress3000 z goniometrem G2.

Kierownik Laboratorium
Badań Nieniszczących
mgr Józef Krysztofik
tel.: 22 846 00 11 wew. 319
e-mail: jozef.krysztofik@ilot.edu.pl



Badania właściwości materiałów

Oferta:

- badania struktury materiałów,
- badania powierzchni materiałów z określeniem składu chemicznego,
- badania fraktograficzne,
- pomiary właściwości materiałów.

Fraktografia – SEM:

- badania próbek metalicznych i niemetalicznych,
- zdjęcia o bardzo wysokiej rozdzielczości pozwalające na ukazanie szczegółów powierzchni.

Zakres:

- **Badania materiałowe:** obserwacje badanych powierzchni przy wykorzystaniu detektora SE oraz BSE, określanie grubości powłok,
- **Mikroskopowe badania przełomów:** wykrywanie zanieczyszczeń, mikropęknięć, źródeł pęknięć, ilościowe badania budowy przełomów oraz określanie rodzaju przełomów.

Wposażenie:

Skaningowy Mikroskop Elektronowy Zeiss EVO 25 MA z detektorami SE oraz BSE.

Analiza składu chemicznego – EDX

Zakres badań:

- analiza składu chemicznego próbki,
- zidentyfikowanie materiału,
- zidentyfikowanie zanieczyszczeń,
- określenie względnego stężenia pierwiastków na powierzchni próbki.

Wposażenie:

Detektor EDX: XFlash 5010 Bruker, rozdzielczość 125 eV.

Metalografia:

Zakres:

- metalograficzne badania jakościowe oraz ilościowe takie jak określanie wielkości ziarna, wielkości wtrąceń niemetalicznych, udziału objętościowego faz, grubości powłok.

Preparatyka zglądów metalograficznych

Wposażenie:

- przecinarka z możliwością cięcia automatycznego i ręcznego, chłodzenie wodą,
- praska do inkludowania próbek o max. średnicy $\phi 40$,
- szlifierko-polerka z możliwością przygotowania do 6 próbek jednocześnie.

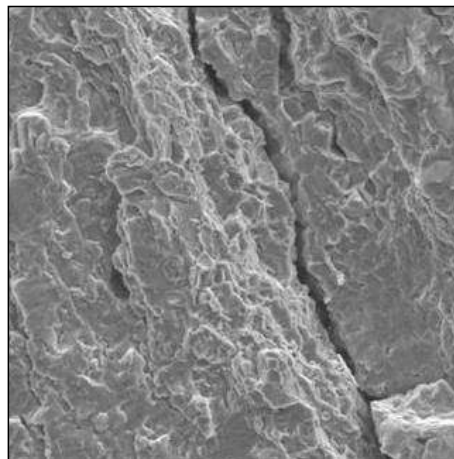
Analiza mikrostruktury

Wposażenie:

Mikroskop metalograficzny Neophot 2, zakres powiększeń 50x - 2000x.



Skaningowy Mikroskop Elektronowy
Zeiss EVO 25 MA



Analiza mikrostruktury

Badania chropowatości powierzchni

Wypożyczenie:

Chropowatościomierz Mitutoyo Surftest SJ-301:

- jednostka posuwu:
 - oś X: zakres pomiaru: 12,5 mm,
- prędkość pomiaru: 0,25 - 0,5 mm/s,
- zakres detektora: 350 μm ,
- metoda pomiaru: stykowa,
- siła nacisku: 0,75 mN,
- końcówka pomiarowa:
 - diamantowa ($60^\circ / 2 \mu\text{mR}$),
- parametry: Ra, Ry, Rz.

Badania twardości

Wypożyczenie:

Przenośny twardościomierz Mitutoyo:

- pomiary w jednostkach Leeb DL,
 - możliwość przeliczenia na jednostki HV, HB, HRC, HRB,
- wykonywanie pomiarów na próbkach o chropowatości maksymalnej Ra 10 μm i grubości minimalnej 5 mm.

Twardościomierz Innovatest:

- pomiary twardości metodą Vickersa,
- zakres obciążeń:
 - 0,02 - 0,1 Kgf próba mikrotwardości Vickersa,
 - 0,2 - 5 Kgf próba twardości Vickersa przy małej sile obciążającej,
 - 10 - 30 Kgf próba twardości Vickersa.

Badania udarności:

- badania mogą być przeprowadzane w temp. pokojowej, obniżonej oraz podwyższonej w zakresie od -196°C do 40°C ,
- badania wykonywane są na próbkach standardowych 10x10x55 mm oraz pomniejszych 7,5x10x55 mm i 5x10x55 mm,

Istnieje możliwość wykonania próbek do badań w Pracowni Obróbki Skrawaniem (według norm ASTM lub innych wskazanych przez klienta).

Wypożyczenie:

Wahadłowy Młot Udarnościowy:

- spełnia wymagania norm PN-EN ISO 148-1, PN-EN 10045, ASTM E23,
- kalibracja pośrednia NIST wg. normy ASTM E23,
- energia wahadła 300 J.



Twardościomierz NEXUS: pomiary mikrotwardości i twardości HV



Stanowisko do badań udarności

Wykonywanie próbek

Zakres usług:

- wykonywanie próbek do badań:
 - wytrzymałościowych (statyczna próba rozciągania, próby pełzania, próby udarności, stress rupture),
 - zmęczeniowych (badania nisko i wysokocyklowe),
- obróbka materiałów ciężko obrabialnych używanych w silnikach lotniczych, takich jak stopy niklu czy tytanu,
- próbki wykonywane są w oparciu o normy międzynarodowe (np. ASTM) oraz zgodnie ze specyfikacją klienta.

Wyposażenie:

- tokarka CNC AVIA Turn 35,
- frezarka CNC 3 osiowa FNE 40 N,
- szlifierka na okrągło RUP 280×500,
- szlifierka do płaszczyzn FSG I 640-ADII,
- drążarka drutowa z opcją do drążenia otworów startowych BP-09d,
- drążarka drutowa Mitsubishi BA8,
- piła taśmowa dwukolumnowa PTS 400.



Drążarka drutowa MITSUBISHI BA8



Frezarka CNC 3 osiowa FNE 40 N



CERTYFIKATY

Centrum Badań Materiałów i Konstrukcji opiera swoje działania na polityce najwyższej jakości świadczonych usług. Liczne certyfikaty wyznaczają stosowanie dobrej praktyki profesjonalnej i wysoki poziom pracy laboratoriów.

AB 792

Polskie Centrum Akredytacji

W marcu 2007 roku Zespół Laboratoriów Badań Materiałów i Konstrukcji uzyskał certyfikat akredytacji Systemu Badań nr AB 792 zgodny z normą ISO 17025:2005 wydany przez Polskie Centrum Akredytacji. Na jego podstawie Laboratorium Badań Materiałów uzyskało najwyższe uprawnienia do przeprowadzania badań wytrzymałości zmęczeniowej i prób pełzania, a Laboratorium Badań Konstrukcji otrzymało je w zakresie badań wytrzymałości statycznej, quasi-statycznej i dynamicznej w złożonych stanach obciążeń oraz w zakresie parametrów drgań o częstotliwościach w zakresie 1 - 10000 Hz. Na początku 2011 Zespół Laboratoriów CBMK rozszerzył zakres akredytacji o badania nieniszczące metodami: wizualną, penetracyjną, magnetyczno-proszkową, ultradźwiękową i prądami wirowymi oraz badania mechaniczne - statycznego rozciągania w temperaturze pokojowej i podwyższonej.

Centrum Badań Materiałów i Konstrukcji otrzymało także certyfikaty wystawione przez samych klientów co potwierdza wysokie oceny efektów pracy.



ACE

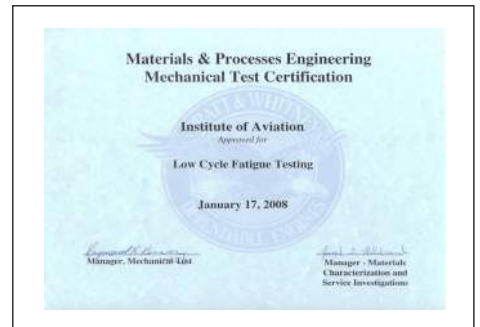
United Technologies Corporation

We wrześniu 2010 roku CBMK osiągnęło Srebrny poziom systemu jakości ACE (Achieving Competetive Excellence – System Operacyjny Osiągania Konkurencyjnej Doskonałości) stosowany w United Technologies. Jest to drugi z trzech stopni systemu nowoczesnego zarządzania firmą i kultury pracy. System ten gwarantuje poprawę jakości i zwiększenie wydajności pracy poprzez właściwe zarządzanie procesem i wartościami oraz stworzenie środowiska pracy, które eliminuje potencjalne nieprawidłowości i straty. Poprzednio poziom Brązu został osiągnięty w czerwcu 2008. Kolejnym wyzwaniem dla CBMK jest zdobycie najwyższego, złotego poziomu doskonałości.

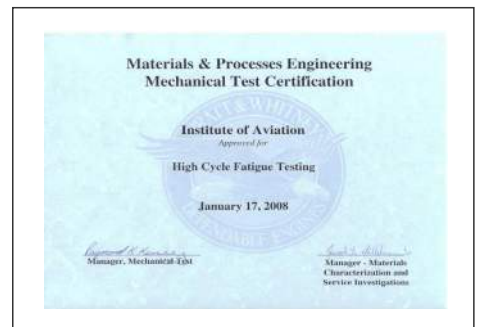


Pratt&Whitney

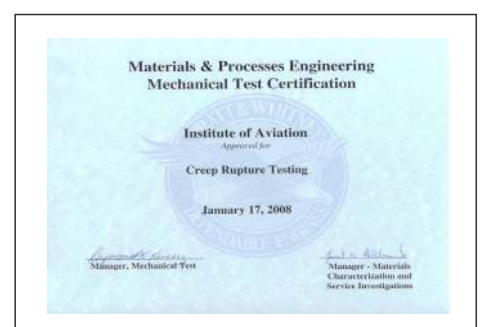
Firma Pratt&Whitney, z którą CBMK współpracuje nieprzerwanie od 2004 roku, przyznała naszym laboratoriom w latach 2005-2008 certyfikaty z zakresu testów mechanicznych i badań komponentów. Certyfikowane badania to: próby pełzania (Creep Rupture Testing) – styczeń 2005, styczeń 2008, statyczne i quasi-statyczne próby wałów - rozciąganie i ściskanie (Tension/Torsion Shaft LCF Testing) – grudzień 2006, Tube LCF Testing – grudzień 2006, Windmill Fan Blade Testing – grudzień 2006, wysokocykliczne testy zmęczeniowe (High Cycle Fatigue Testing) – styczeń 2008, niskocykliczne testy zmęczeniowe (Low Cycle Fatigue Testing) – styczeń 2008.



Low Cycle Fatigue Testing



High Cycle Fatigue Testing



Creep Rupture Testing



Dyrektor Centrum Badań
Materiałów i Konstrukcji
dr inż. Antoni Niepokólczycki
tel.: 22 846 00 11 | wew. 524, 546
faks: 22 868 56 80
e-mail: cbmk@ilot.edu.pl



Tube LCF Testing



Tension/Torsion Shaft LCF Testing



Windmill Fan Blade Testing

GT193 (S 400) General Electric

W 2011 roku Laboratorium Badań Materiałowych odnowiło certyfikat GE S 400 (uzyskany w 2007 roku) na badania wytrzymałości doraźnej, zmęczeniowej oraz odporności na pełzanie materiałów konstrukcyjnych. Po uzyskaniu certyfikatu laboratorium kontynuuje badania, z których większość to sterowane odkształceniem badania niskocykliczne wysokowytrzymałych materiałów wykonywane w wysokich temperaturach.

GE Transportation Aviation Special Process Certification			
Supplier WARSAW INSTITUTE OF AVIATION		AE Supplier Code 45939	Issue Date Apr 16, 2015
Street Number 11811 KRAKOWSKA AVE		Street WARSAW, 02-256	
City WARSAW	State	Country Poland	Zip 02-256
Attention SOCHA, GRZEGORZ			
Code - Name of Process	Category	Supplier Tech. Rep.	Specification Approvals
1	2		
AI - Independent and International Metals Test Lab	16		7400 series: ABX, ABX, ASX, ASX, ABX, ABX. Approved to manufacture test specimens. Approved under ISO 17025 ILAC Cert. Annual participation to GE LCF program required. Participation to a GE recognition PCP is required every 2 years.
Remarks: Approved for LCF and HCF testing to 1500°F. Included in approval upon based on ongoing review of 2014 Report Review evaluation will be ongoing.			
Revised monthly per P. Annex 4.10.15.			
This is to certify that a review has been completed of your technical resources and quality system controls used for the above named process and found them to be capable of satisfying the requirements of the above specifications, subject to the limitations in AE Quality Specification S-1000 for Category 1 or 2 Suppliers. This review can be used to conduct a review of your technical resources as to inspection, testing, maintenance of records, and other provisions of the Purchase Order/Job Contract, and does not guarantee the acceptance of articles produced for the General Electric Company. Requirements for the submission and quality of individual participation or other items as contained in specifications, engineering drawings or Purchase Order will be completed as outlined. Inspection of the facilities for which this certification is granted may be conducted at any time by an Aviation Representative to determine continued compliance with Aviation requirements.			
The Certification shall expire on the date of Nov 27, 2015 unless cancelled by an Aviation representative.			
Signature For: GUNDOĞDU, EMRE		GE TIC, TURKIAK MAM.	
Issued By: DONLEY, JUDY		Teknoloji Serbest Bölgesi	
Date SOURCING QUALITY		Gebze, 41471 Kocaeli, Turkey	
The GET, AE Quality Auditor		One Neumann Way Cincinnati, Ohio 45215 Telephone	



CENTRUM NOWYCH TECHNOLOGII



CNT
Centrum Nowych Technologii



CNT
Centrum Nowych Technologii





dr JERZY ŻÓŁTAK

Dyrektor Centrum Nowych Technologii

Szanowni Państwo,

Centrum Nowych Technologii (CNT) zostało utworzone w czerwcu 2005 roku. Wysoko wykwalifikowani specjaliści realizują prace badawczo-rozwojowe w takich obszarach, jak: aerodynamika eksperymentalna i CFD, struktury lotnicze (projektowanie), podwozia lotnicze oraz systemy transportu. Większość projektów realizowana i finansowana jest w ramach konkursów krajowych MNiSW, Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka oraz Programów Ramowych Unii Europejskiej (6FP, 7FP).

Realizując swoją podstawową misję CNT współpracuje także z polskimi oraz europejskimi przedsiębiorstwami wspierając

ich rozwój poprzez podnoszenie konkurencyjności produkowanych przez nie wyrobów, bądź opracowując, przekazując i wdrażając u nich nowe technologie.

Szanowni Państwo, Centrum Nowych Technologii jest miejscem, gdzie powstają nowe, niezwykle interesujące projekty. CNT posiada bowiem odpowiedni potencjał (biura projektowe, laboratoria, tunele aerodynamiczne), który pozwala kompleksowo rozwiązywać wszystkie problemy techniczne i tworzyć nowe produkty oraz nowe technologie.

CNT jest otwarte na nowe wyzwania i na współpracę z każdym, kto potrzebuje pomocy w rozwiązywaniu trudnych problemów

technicznych z obszarów techniki lotniczej i nie tylko, gdyż oprócz techniki lotniczej Centrum wspiera również rozwój odnawialnych źródeł energii, technologii w obszarach bezpieczeństwa, policji i straży pożarnej.

Serdecznie zapraszam Państwa do współpracy z Centrum Nowych Technologii Instytutu Lotnictwa.

Z poważaniem,
Jerzy Żółtak

CNT



MISJA I ZAKRES DZIAŁAŃ

Centrum Nowych Technologii jest jednym z pięciu pionów merytorycznych Instytutu Lotnictwa. Prowadzone w nim są prace badawcze i badawczo-rozwojowe związane z innowacyjnymi technologiami z zakresu techniki lotniczej oraz dziedzin pokrewnych, w tym prace teoretyczne, projektowo-obliczeniowe oraz badania laboratoryjne.

Prace badawcze prowadzone są w akredytowanych przez Polskie Centrum Akredytacji zespołach laboratoriów posiadających unikalny w skali naszego kraju sprzęt badawczo-pomiarowy.

Misją CNT jest świadczenie usług badawczo-rozwojowych dla polskich i zagranicznych przedsiębiorstw w celu podniesienia konkurencyjności ich wyrobów.

Zakres prac prowadzonych przez Centrum Nowych Technologii obejmuje:

- aerodynamikę (CFD i eksperymentalną),
- projektowanie i analizy wytrzymałościowe struktur metalowych i kompozytowych (samoloty, śmigłowce, konstrukcje specjalne i inne),
- podwozia lotnicze i systemy pochłaniania energii,
- systemy transportu.



Budynki Centrum Nowych Technologii

Dyrektor
Centrum Nowych Technologii
dr Jerzy Żółtak
tel.: 22 846 00 11 wew. 227
faks: 22 868 51 07
e-mail: jerzy.zoltak@ilot.edu.pl

Koordynator
Projektów Europejskich
mgr inż. Krzysztof Piwek
tel.: 22 868 56 81
faks: 22 846 44 32
e-mail: krzysztof.piwek@ilot.edu.pl



ZAKŁAD AERODYNAMIKI

Zakład Aerodynamiki łączy szerokie doświadczenie naukowo-badawcze załogi z nowoczesną i dobrze wyposażoną bazą badawczą umożliwiającą prowadzenie zarówno numerycznych, jak i eksperymentalnych badań aerodynamicznych cywilnych i wojskowych obiektów latających (samoloty, śmigłowce) oraz obiektów nielotniczych (samochody, statki, elektrownie wiatrowe, budynki itp.). Prawie wszystkie polskie samoloty i śmigłowce były badane w tunelach aerodynamicznych Instytutu Lotnictwa.



AB 129



Laboratorium Badań Aerodynamicznych

Laboratorium Badań Aerodynamicznych jest częścią Centrum Nowych Technologii Instytutu Lotnictwa. W ramach swojej działalności prowadzi unikatowe w skali krajowej i międzynarodowej prace naukowe i badawczo-rozwojowe w zakresie aerodynamiki stosowanej.

Laboratorium posiada na wyposażeniu 5 tuneli aerodynamicznych, w tym największe i najszybsze tunele aerodynamiczne w środkowo-wschodniej części Europy. Infrastruktura badawcza należy do najbardziej zaawansowanych centrów w obszarze aerodynamiki stosowanej na świecie. Przeprowadzane w Laboratorium modernizacje stanowią odpowiedź na zapotrzebowanie rynku międzynarodowego w zakresie mechaniki płynów oraz wysokich wymagań sektorów gospodarki i przemysłu.

Działalność Laboratorium obejmuje obszary o strategicznych i priorytetowych kierunkach badawczych jak:

- środowisko:
 - badania środowiskowe odporności na wiatr;
- energia i jej zasoby:
 - badania aerodynamiczne elektrowni wiatrowych stanowiących nowoczesne technologie do generowania energii;
 - badania aerodynamiczne modeli bloków energetycznych i chłodni kominowych;
- infrastruktura transportowa:
 - badania aerodynamiczne środków transportu naziemnego i powietrznego.

Zakres prowadzonych prac obejmuje:

- prowadzenie badań aerodynamicznych na potrzeby polskiego i zagranicznego przemysłu lotniczego,
- prace naukowo-badawcze w zakresie aerodynamiki stosowanej również w ramach Europejskich Programów Ramowych,
- badania tunelowe aerodynamiki nielotniczej dla sektora motoryzacji, budownictwa, energetyki, technologii kosmicznych, sportu oraz przemysłu stocznioowego i zbrojeniowego,
- realizację komercyjnych usług badawczych dla klientów krajowych i zagranicznych,
- ścisłą współpracę z potentatami branży lotniczej, uczelniami technicznymi i jednostkami z sektora B+R.

Laboratorium Badań Aerodynamicznych zatrudnia wysokokwalifikowanych pracowników posiadających wiedzę techniczną oraz doświadczenie niezbędne do prawidłowej realizacji prac.

Misją Laboratorium Badań Aerodynamicznych jest świadczenie najwyższej jakości usług badawczych na światowym rynku badań naukowych.

W Laboratorium Badań Aerodynamicznych zostały wdrożone i funkcjonują:

- System Zarządzania Jakością zgodny z wymaganiami normy PN-EN ISO 9001:2009,
- System Zarządzania Laboratoriami zgodny z wymaganiami normy PN-EN ISO/IEC 17025:2005,
- Kryteria Wewnętrznego Systemu Kontroli WSK.

Techniczne wyniki badań uzyskane w laboratorium są uznawane zarówno przez International Standard Organization (ISO) jak i przez International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).

Laboratorium Badań Aerodynamicznych od 22 października 1997 posiada Certyfikat Akredytacji Nr AB 129 przyznawany przez Polskie Centrum Akredytacji.

Kierownik Zakładu Aerodynamiki
dr Jerzy Żółtak
tel.: 22 846 00 11 wew. 227
faks: 22 868 51 07
e-mail: jerzy.zoltak@ilot.edu.pl

Kierownik Laboratorium Badań
Aerodynamicznych
mgr inż. Grzegorz Krysztofiak
tel.: 22 846 00 11 wew. 204
faks: 22 846 44 32
e-mail: aero@ilot.edu.pl

Udział w projektach badawczych UE

TFAST - „Transition location effect on shock wave boundary layer interaction”, projekt badawczy AAT.2010.1.1-1. AAT.2010.1.1-3.TPT GA.265455 w ramach 7. Programu Ramowego Unii Europejskiej, 2012-2015.

ESTERA - „Multi-level Embedded Closed-Loop Control System for Fluidic Active Flow Control Actuation Applied In High-Lift and High-Speed Aircraft Operations”, projekt badawczy CSJU-GAM-SFWA-2008-001 w ramach inicjatywy Clean Sky, 2012-2014.

STARLET - „Basic wind tunnel investigation to explore the use of Active Flow Control technology for aerodynamic load control”, projekt badawczy w ramach inicjatywy Clean Sky, 2012-2014.

UFAST - „Unsteady effects of shock wave induced separation”, projekt badawczy AST4-CT-2005-012226 w ramach 6. Programu Ramowego Unii Europejskiej, 2005-2009.

NAS-HiReTT - „Improved viscous coupled modelling for High Reynolds Number Civil Transport Aircraft Design”, projekt badawczy GRD3-2001-60051 w ramach 5. Programu Ramowego Unii Europejskiej.

CAPECON - „Civil UAV Applications and Economic Effectively of Potential Configuration Solutions”, projekt badawczy GRDI-2001-40162 w ramach 5. Programu Ramowego Unii Europejskiej.

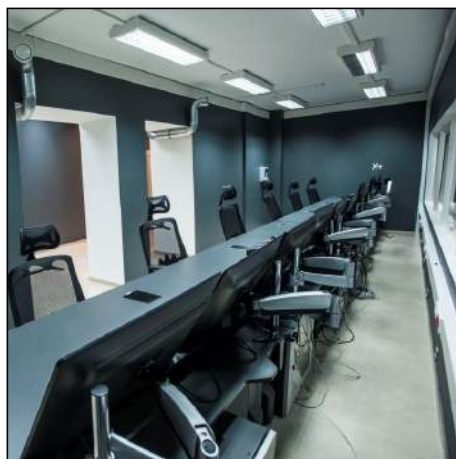
HELIX - „Innovative Aerodynamic High Lift Concepts”, projekt badawczy G4RD-CT-2001-00516 w ramach 5. Programu Ramowego Unii Europejskiej, 2001-2004.

“Highly Efficient Parallel 3D CFD Codes for Industrial Application” Copernicus Project PEGAS CP-94,01239:1995-1997.

UAVNET - Sieć Tematyczna - „Civilian Unmanned Air Vehicles”, projekt badawczy GTC2-2000-33017 w ramach 5. Programu Ramowego Unii Europejskiej.

Zakres akredytacji Nr AB 129

Kod identyfikacji dziedziny/przedmiotu badań	Dziedzina/obiekt badań	
J/8; J/17; J/26 M/5; M/8; M/17; N/8; N/17; N/26	Badania aerodynamiczne modeli i obiektów rzeczywistych Badania odporności na wiatr systemów drogowych, wyrobów i materiałów konstrukcyjnych, obiektów i wyrobów budowlanych Badania właściwości fizycznych modeli i obiektów rzeczywistych	
Przedmiot badań/wyrób	Rodzaj działalności/badane cechy/metoda	Dokumenty odniesienia
Modele i obiekty rzeczywiste o wymiarach maksymalnych: - obiekty dwuwymiarowe: - cięciwa - do 1 m, - rozpiętość - do 4 m, - obiekty trójwymiarowe: - rozpiętość - do 4 m, - długość - do 4 m, - powierzchnia przekroju poprzecznego - do 2,5 m ²	Wartość bezwzględna, bezwymiarowe współczynniki aerodynamiczne występujące na badanych obiektach. Pomiary wagowe sił i momentów obiektów badanych w tunelu aerodynamicznym w zakresie: - sił do 14 000 N, - momentów w do 3 000 Nm.	Procedura Badawcza JPB.03/LA wydanie 4 z dnia 24.05.2014 r.
	Wartość bezwzględna, bezwymiarowe współczynniki aerodynamiczne. Pomiar rozkładów ciśnień na obiektach badanych w tunelu aerodynamicznym w zakresie od 0,02 do 2 bar.	Procedura Badawcza JPB.04/LA wydanie 3 z dnia 24.05.2014 r.
	Wizualizacja opływu obiektów badanych. Wektorowe pole prędkości przepływu w tunelu aerodynamicznym w zakresach: - 0 - 90 m/s, - 0,2 - 2,5 M (liczba Macha). Pomiar z wykorzystaniem techniki anemometrii obrazowej.	Procedura Badawcza JPB.05/LA wydanie 4 z dnia 24.05.2014 r.
Drogowe systemy przeciwoślnościowe	Odporność na wiatr. Wzdłużne i poprzeczne odkształcenia trwałe. Badanie w tunelu aerodynamicznym w zakresie kątów obrotu obiektu od - 90° do + 90°.	PN-EN 12676 - 2:2003 Rozdział 4



Tunel aerodynamiczny małych prędkości (średnica 5 m)

Zmodernizowany w 2015 roku tunel aerodynamiczny małych prędkości jest tunelem o obiegu zamkniętym ciągłego działania z otwartą przestrzenią pomiarową o średnicy 5 metrów i długości 6,5 metra. Wymiary, moc silnika (5,6 MW) i prędkość przepływu powietrza (90 m/s) pozwalają zaliczyć tunel do światowej czołówki tuneli aerodynamicznych małych prędkości.

Dodatkowo tunel aerodynamiczny wyposażony jest w innowacyjną instalację przepływu wtórnego IPW400 i IPW80, pozwalającą uzyskać dodatkowy przepływ powietrza o maksymalnym wydatku masowym odpowiednio 45 kg/s i 2 kg/s. Instalacja IPW80 pozwala również na podwyższenie temperatury czynnika roboczego do 250°C. Unikatowa instalacja umożliwia prowadzenie testów przepływów wewnętrznych elementów silników lotniczych lub ich modeli w warunkach symulowanego startu i lądowania z uwzględnieniem podwyższonej temperatury gazów wylotowych.

W ramach działalności badawczej Laboratorium Badań Aerodynamicznych, w tunelu wykonywane są badania obejmujące:

- pomiary sił i momentów,
- pomiary rozkładów ciśnienia,
- wizualizację przepływu.

Badania te dotyczą modeli samolotów i podzespołów, śmigłowców (kadłubów, stateczników i wirników nośnych i ogonowych), budynków, okrętów, samochodów, pociągów oraz dwuwymiarowych profili.

Wykonywane są również badania obejmujące stateczność dynamiczną, deformacje modelu aeroelastycznego oraz pomiary parametrów przepływu w warstwie przyściennej.

Objektami badanymi w tunelu mogą być modele statków powietrznych o rozpiętości skrzydeł do 4 m, półmodele o rozpiętości skrzydeł do 4 m, obiekty nielotnicze generujące opór aerodynamiczny (budynki mieszkalne i użyteczności publicznej, mosty, konstrukcje przemysłowe) o wysokości do 3 m lub przekroju poprzecznym (prostopadłym do kierunku przepływu) do 2,5 m² oraz modele wirników o średnicy do 3 m.

Do badań niezwiązanych z lotnictwem w przestrzeni pomiarowej umieszcza się specjalną, płaską płytę. Generowanie prawidłowego profilu prędkości i turbulencji przepływu powietrza realizuje się poprzez modyfikację jej powierzchni.

Główne parametry techniczne

Typ tunelu aerodynamicznego:
tunel o obiegu zamkniętym z otwartą przestrzenią pomiarową

Maksymalna prędkość	90 m/s
Czynnik roboczy	powietrze
Czas pracy	praca ciągła

Wymiary przestrzeni pomiarowej:

średnica	5,0 m
długość	6,5 m

Współczynnik kontrakcji	4,84
Obwód	134 m

Napęd, silnik elektryczny na prąd zmienny:

moc	5,6 MW
maksymalne obroty wentylatora	400/min

Mocowanie modelu:

wsporniki, wysięgnik tylny, montaż do podłoża

Rozmiary modelu:

samolotu	rozpiętość skrzydeł do 4 m
	długość kadłuba do 4 m
wirnika śmigłowca	średnica do 3 m
budowli, ciał tępych o wymiarach	wysokość do 4 m
	oraz przekrój poprzeczny maks. 2,5 m ²

Pozycjonowanie modelu:

kąt natarcia	-40° do +45°
lub po obrocie modelu	
o 90° na wysięgniku	± 90°
kąt ślizgu	± 180°

Instalacja przepływu wewnętrznego

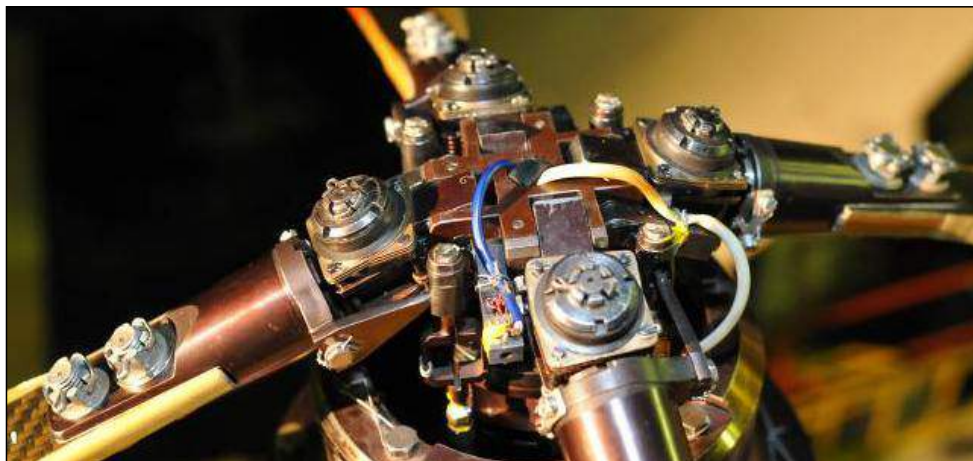
IPW400

Maks. przepływ masowy	45 kg/s
-----------------------	---------

IPW80

Maks. przepływ masowy	2 kg/s
Maks. temperatura przepływającego powietrza	250 °C

Czynnik roboczy	powietrze
-----------------	-----------



Badania modeli śmigłowców w tunelu aerodynamicznym

Stanowisko Pomiarowo Sterujące można wykorzystywać do badania modeli kadłubów wiroplątów wraz z obracającym się wirnikiem. Istnieje możliwość ciągłej zmiany kątów pochylenia i ślizgu, prędkości opływu aerodynamicznego oraz skoku ogólnego i skoku cyklicznego łopat wirnika. Do pomiarów obciążeń na kadłubie wykorzystywana jest sześcioskładowa wewnętrzna waga tensometryczna. W przypadku konfiguracji kadłub-wirnik rozkład ciśnienia na powierzchni kadłuba może być mierzony skanerami ciśnienia ESP-32HD DTC systemu DTC Initium w maksymalnie 256 punktach z częstotliwością próbkowania do 500 Hz, w różnych konfiguracjach lotu.

Do badań izolowanych modeli wirników wykorzystuje się modele o średnicy do 3 m. Badania wykonuje się z zachowaniem istotnych dla pomiarów kryteriów podobieństwa. Stosuje się przy tym liczbę podobieństwa Macha, tzn. prędkości końcówek łopat wirnika i modelu są takie same (można również stosować liczbę podobieństwa Froude'a). Łopaty modelu wirnika spełniają kryteria podobieństwa dynamicznego, co oznacza, że rozkłady masy, środków ciężkości sekcji oraz sztywności skręcania i zginania wzdłuż modelu łopaty mają charakter kinematyczny.

Podczas tych badań istnieje możliwość zmiany i regulacji następujących parametrów:

- kąt skoku łopat wirnika,
- prędkość obrotowa wirnika,
- prędkość przepływu powietrza w tunelu aerodynamicznym,
- kąty skoku ogólnego i skoku cyklicznego łopat wirnika.

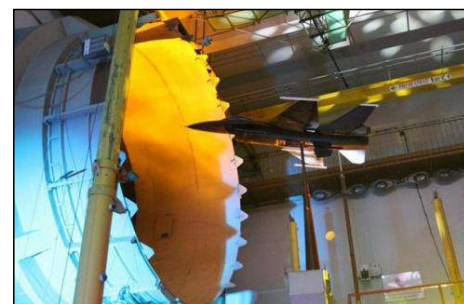
Możliwe są także pomiary wartości statycznych i parametrów dynamicznych najważniejszych dla określenia jakości wirnika, tj:

- obciążeń wirnika (sześć składowych),
- sił w popychaczu łopaty,
- sił zginania i skręcania łopaty,
- kątów obrotu w modelu wirnika przegubowego,
- ugięcia elastycznych elementów piasty.

Symulacja wpływu bliskości ziemi

Symulację wpływu bliskości ziemi na charakterystykę wirnika uzyskuje się mocując specjalną płaską płytę powyżej modelu wirnika (model montowany w pozycji odwróconej).

Średnica wirnika	do 3 m
Obroty wirnika	do 1500 obr/min
Pomiar obciążeń	waga tensometryczna 6-składowa





Trisoniczny tunel aerodynamiczny

Unikatowy trisoniczny tunel aerodynamiczny rozpoczął pracę w 1965 roku. Tunel ten jest typu wydmuchowego, a dzięki zastosowaniu eżektora ciśnieniowego z częściową recyrkulacją powietrza. Tunel może pracować w trzech zakresach prędkości tj. pod-, okoł- i nadźwiękowym (zakres uzyskiwanych liczb Macha $M = 0,2 - 2,3$). Tunel zasilany jest z dwóch kulistych zbiorników sprężonego powietrza o objętości łącznej wynoszącej 2880 m^3 i maksymalnym ciśnieniu $6,5 \text{ atm}$. Powietrze sprężane jest dwoma sprężarkami odśrodkowymi o mocy 2000 kW , odpowiednio oczyszczone i osuszone.

Średni czas pracy tunelu wynosi:

- dla nadźwiękowych liczb Macha około 3 minut,
- dla okołodźwiękowych liczb Macha około 5 minut,
- dla poddźwiękowych liczb Macha $M = 0,2 - 0,5$ do kilkunastu minut.

Pomiary wykonywane są w komorze pomiarowej o przekroju poprzecznym $0,6 \times 0,6 \text{ m}$, co klasyfikuje tunel jako największy i najszybszy obiekt w Polsce.

Główne parametry techniczne

Wymiary przestrzeni pomiarowej:

wysokość x szerokość	$0,6 \times 0,6 \text{ m}$
długość	$1,5 \text{ m}$

Czynnik roboczy powietrze

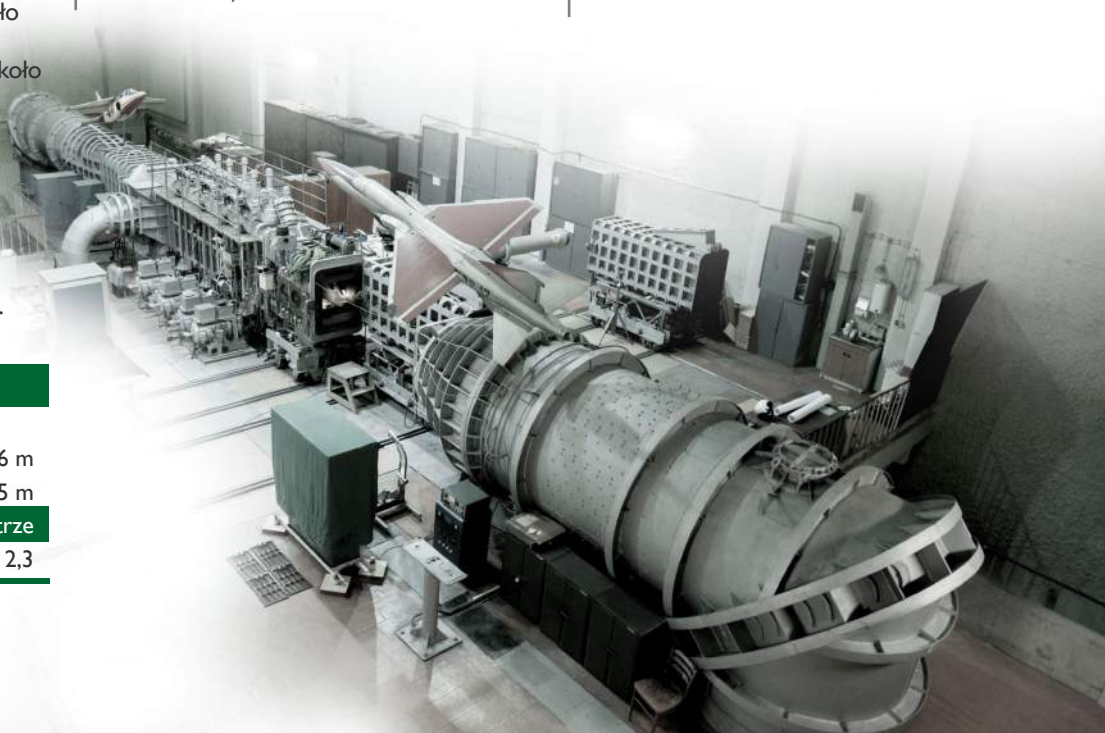
Prędkość czynnika roboczego $M = 0,2 - 2,3$



Zakres działalności badawczej tunelu:

- ciśnieniowe i wagowe badania tunelowe modeli statków powietrznych, pomiar ich charakterystyk aerodynamicznych i rozkładów ciśnienia dla liczb Macha od $0,2$ do $2,3$,
- pomiary obciążeń aerodynamicznych na elementach modeli samolotów takich jak skrzydła, stateczniki poziome i pionowe, powierzchnie sterowe, podwieszenia, itp.,
- pomiary momentu zawiasowego na elementach sterowych,
- badania granic początku występowania buffetingu i jego intensywności w szerokim zakresie prędkości przepływu,
- wizualizacje przepływu anemometrii obrazowej (PIV) - olejowa oraz metodą Schlierena (monochromatyczna i kolorowa),

- badania tunelowe charakterystyk aerodynamicznych profili,
- aerodynamiczne projektowanie samolotów, skrzydeł, profili (również o wysokim współczynniku siły nośnej), itp.,
- kalibracja wag i przetworników ciśnień,
- ciśnieniowe pomiary wielkości nieustalonych z układem wymuszającym ruchy oscylacyjne.





Tunel aerodynamiczny małych prędkości (średnica 1,5 m)

Tunel aerodynamiczny małych prędkości jest tunelem o obiegu zamkniętym, ciągłego działania, z otwartą przestrzenią pomiarową o średnicy 1,5 m i długości 2,4 metra. Tunel napędzany jest silnikiem elektrycznym o mocy 55 kW, wyposażonym w 4-łopatowy stałobrotowy wentylator. Maksymalna prędkość czynnika roboczego to 40 m/s.

Zakres działalności badawczej tunelu:

- badania wagowe oraz rozkład ciśnienia na modelach samolotów, śmigłowców, pojazdów szynowych, kołowych i ich elementów,
- optymalizacja geometrii klap i ich położenia,
- optymalizacja momentów zawiasowych dla lotek i sterów,
- wizualizacja przepływu metodami anemometrii obrazowej (PIV), nitkową oraz przy użyciu fluorosencyjnych minitek i oświetlenia UV,
- dymowa wizualizacja przepływu.

Główne parametry techniczne

Wymiary przestrzeni pomiarowej:

średnica	1,5 m
długość	2,4 m

Czynnik roboczy powietrze

Maksymalna prędkość czynnika roboczego 40 m/s

Minimalna prędkość czynnika roboczego 15 m/s



Tunel aerodynamiczny małej turbulencji

Tunel aerodynamiczny małej turbulencji jest tunelem atmosferycznym o obiegu otwartym z dwoma połączonymi zamkniętymi prostokątnymi przestrzeniami pomiarowymi. Tunel ten jest wyposażony w dwa silniki prądu stałego o mocach 5,1 kW i 64 kW wykorzystywane w zależności od zadanej prędkości pomiarowej czynnika roboczego (40 m/s).

Zakres działalności badawczej tunelu:

- badania tunelowe profili laminarnych z poziomem turbulencji poniżej 0,02% dla prędkości przepływu do 40 m/s,
- badania modeli wirników nośnych śmigłowców (pierścienia wirowego),
- wzorcowanie urządzeń służących do pomiaru siły wiatru,
- dymowa wizualizacja przepływu.

Główne parametry techniczne

Wymiary przestrzeni pomiarowej numer 1:

wysokość x szerokość	0,5 x 0,65 m
długość	1,3 m

Wymiary przestrzeni pomiarowej numer 2:

wysokość x szerokość	1,75 x 2,28 m
długość	1,3 m

Czynnik roboczy powietrze

Maksymalna prędkość czynnika roboczego w przestrzeni pomiarowej numer 1 85 m/s

Maksymalna prędkość czynnika roboczego w przestrzeni pomiarowej numer 2 8 m/s



Naddźwiękowy tunel aerodynamiczny

Naddźwiękowy tunel aerodynamiczny jest tunelem wydmuchowym o działaniu nieciągłym i zamkniętej przestrzeni pomiarowej o wymiarach 0,15 x 0,15 m. Zakres badanych prędkości od $M = 1,22$ do $M = 3,5$.

Tunel ten służy do badań zjawisk aerodynamicznych związanych z przepływami ponadźwiękowymi.

Główne parametry techniczne

Wymiary przestrzeni pomiarowej:

wysokość x szerokość	0,15 x 0,15 m
długość	1,5 m

Czynnik roboczy powietrze

Prędkość czynnika roboczego $M = 1,22 - 3,5$





PIĘCIOMETROWY
TUNEL AERODYNAMICZNY
MAŁYCH PRĘDKOŚCI

Pracownia Aerodynamiki Numerycznej

Pracownia Aerodynamiki Numerycznej Instytutu Lotnictwa jest wiodącym w Polsce centrum prowadzącym prace projektowe i analizy z wykorzystaniem metod i technik obliczeniowych (CFD). W pracowni zatrudnieni są wysokiej klasy specjaliści z zakresu aerodynamiki numerycznej oraz projektowania i optymalizacji konstrukcji lotniczych. W pracach badawczych i projektowych wykorzystywane jest zarówno oprogramowanie własne, jak i komercyjne.

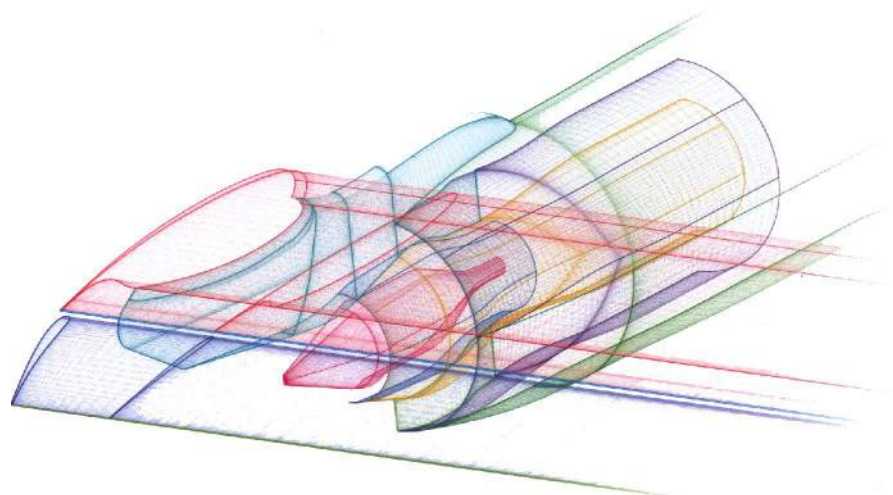
Projektowanie i optymalizacja

Podstawowe narzędzia do projektowania i optymalizacji, to opracowane i zaimplementowane w Pracowni:

- metodyka parametryzacji obiektów pod kątem projektowania i optymalizacji ich własności aerodynamicznych,
- metodyka wielokryterialnego i multidyscyplinarnego projektowania i optymalizacji bazująca na algorytmach genetycznych,
- metodyka projektowania eksperymentu.

Podstawowy zakres działalności:

- budowa modeli parametrycznych obiektów do badań i optymalizacji (profil, skrzydło, kanał dolotowy silnika, dysza wylotowa silnika, itp.),
- projektowanie profili lotniczych,
- wielokryterialne i multidyscyplinarne projektowanie samolotów oraz jego elementów,
- aerodynamiczne projektowanie kanałów przepływowych,
- aerodynamiczne projektowanie wirnika nośnego śmigłowca,
- projektowanie śmigieł, wirników elektrowni wiatrowych, itp.,
- opracowywanie modeli parametrycznych w pozalotniczych dziedzinach techniki i projektowania CAD.



Siatka powierzchniowa na modelu dyszy silnika

Analizy

Do obliczeniowej symulacji przepływów wykorzystywane jest zarówno oprogramowanie własne, akademickie, jak i komercyjne.

Podstawowy zakres działalności:

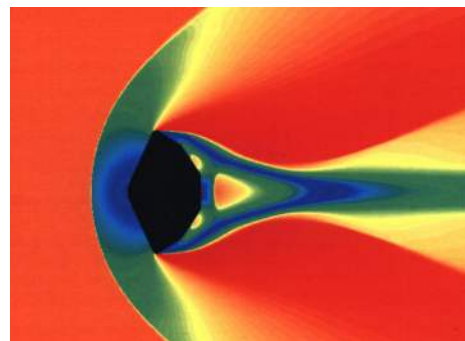
- symulacja opływu samolotu i jego elementów,
- symulacja opływu śmigłowca i jego elementów oraz interferencji z otoczeniem,
- przepływy niestacjonarne ze zmienną w czasie geometrią obszaru przepływu,
- symulacja w pełni trójwymiarowego opływu pracującego wirnika nośnego śmigłowca (w locie postępowym i w zawisie) bazująca na rozwiązaniu URANS,
- modelowanie wzajemnych oddziaływań płynnego ośrodka i struktury łopaty wirnika (wahania i odkształcenia łopaty),
- symulacja przepływów w kanałach (np. w kanałach dolotowych silników lotniczych),
- symulacja opływu statków kosmicznych,
- analizy aeroakustyczne.

Zagadnienia przepływowe w pozalotniczych dziedzinach techniki:

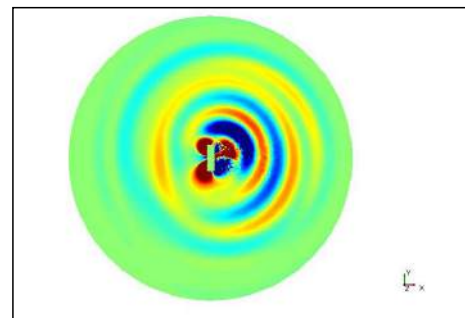
- analiza opływu poruszających się pojazdów naziemnych, nawodnych, podwodnych,
- analiza przepływu wokół dużych konstrukcji naziemnych takich jak: budynki, stadiony, mosty, itp.,
- symulacja ruchów powietrza w aglomeracjach miejskich; analiza bezpieczeństwa wysokościowych akcji ratowniczych w takich aglomeracjach,
- analiza opływu i obciążeń konstrukcji poddanych silnym oddziaływaniom płynnego ośrodka (sił aerodynamicznych

lub hydrodynamicznych, silne podmuchy wiatru),

- analiza przepływów w turbinach, wentylatorach, itp.,
- przepływy wielofazowe,
- symulacja zjawisk w przepływach supersonicznych i hipersonicznych, promieniowania i wymiany ciepła,
- symulacje przemian fazowych oraz reakcji chemicznych,
- obliczenia osiągnięć i analiza stateczności.



Pole prędkości dla sondy kosmicznej dla $M = 2,0$



Analizy numeryczne CAA mające na celu lepsze zrozumienie generacji oraz propagacji hałasu tonalnego od śmigła, w konfiguracji ze skrzydłem przy użyciu źródeł hałasu tonalnego, otrzymanych z rozwiązania CFD dla izolowanego śmigła

Współpraca krajowa i międzynarodowa

Pracownia współpracuje z wieloma ośrodkami naukowymi oraz przemysłowymi w kraju i na świecie:

- EADS-CASA

Aerodynamiczne studium wlotu silnika samolotu A400M (Aerodynamic Study of A400M Air-intake),

- Politechnika Warszawska

1. High Efficient 3D CFD Codes for Industrial Application, High Reynolds Number Tools and Techniques For Civil Transport Aircraft Design,
2. Modelling and Design of Advanced Wing Tip Devices,

3. New Aircraft Concepts Research, Obliczeniowa metoda wyznaczania opływu łopaty wirnika śmigłowca,

- Instytut Maszyn Przepływowych, PAN

Opracowanie i wdrożenie nowej generacji rozwiązań konstrukcyjnych, technologicznych i materiałowych dla wirnika nośnego i elementów płatowca śmigłowca PZL W-3A Sokół,

- PZL Świdnik S.A.

Opracowanie i wdrożenie nowej generacji rozwiązań konstrukcyjnych, technologicznych i materiałowych do wirnika nośnego i elementów płatowca śmigłowca PZL W-3A Sokół, 2007-2011.

Kadra naukowo-badawcza bierze aktywny udział w licznych projektach międzynarodowych:

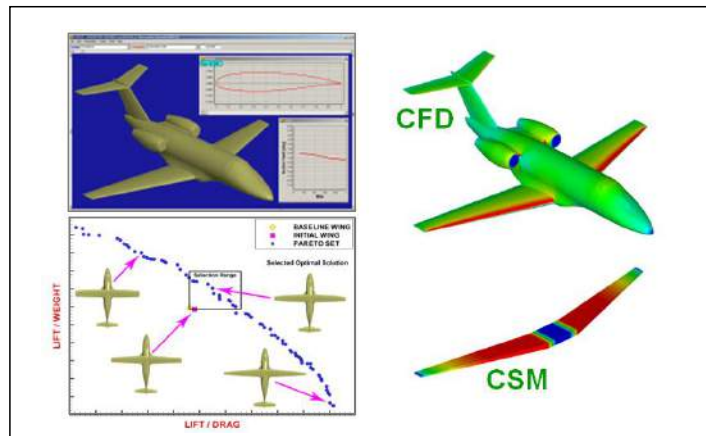
- **CESAR**: „Cost effective small aircraft” (2006-2010), projekt prowadzony przez VZLU (Republika Czeska), 6. Program Ramowy UE,
- **MOSUPS**: „The joined wing scaled demonstrator” („Dynamicznie Podobny Model Samolotu w Układzie Połączonych Skrzydeł”) (2013-2015), Projekt Badawczy finansowany przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju,
- **ESTERA**: Multi-level Embedded Closed-Loop Control System for Fluidic Active Flow Control Actuation Applied in High-Lift and High-Speed Aircraft Operations (Clean Sky, grant agreement no. CSJU-GAM-SFVA-2008-001, 2011-2013),
- **NACRE**: New Aircraft Concept Research (2005-2010), 6. Program Ramowy UE, projekt prowadzony przez Airbus,
- **TFAST**: Transition Location Effect on Shock Wave Boundary Layer Interaction (2012-2016, 7. Program Ramowy UE),
- **STARLET**: Basic wind tunnel investigations to explore the use of Active Flow Control technology for aerodynamic load control

(Clean Sky project no. 296345, 2012-2014),

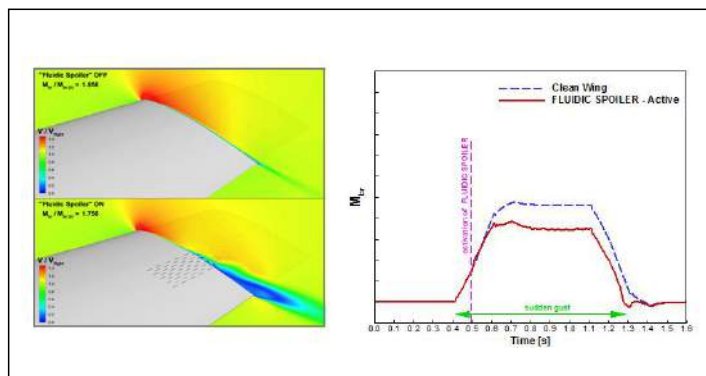
- **COMROTAG**: Development and Testing of Computational Methods to Simulate Helicopter Rotors with Active Gurney Flap (Clean Sky project no. 619627, 2013-2016),
- **HELIX**: Innovative Aerodynamic High Lift

Concepts, Projekt KE G4RD-CT-2001-00516, 2002-2004,

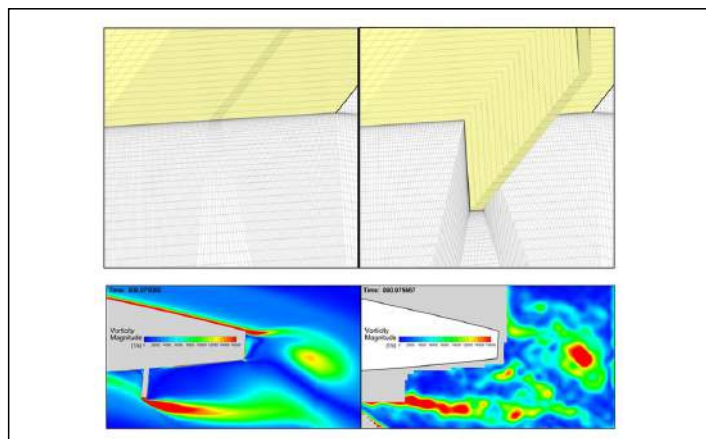
- **HISAC**: Environmentally Friendly High Speed Aircraft, Projekt KE Nr AIP4-CT-2005-516132, 2005-2009,
- **AEROFAST**: Aerocapture for Future Space Transportation, Project KE 218797, 2009-2011.



Przykład wyników optymalizacji skrzydła uzyskanych w projekcie CESAR



Przykład działania systemu redukcji obciążeń skrzydła badanego w projekcie STARLET



Porównanie wyników symulacji opływu łopaty helikoptera wyposażonego w aktywną klapę Giurneya, uzyskanych w projekcie COMROTAG, z wynikami badań w tunelu aerodynamicznym

ZAKŁAD BADAŃ SPRZĘTU I WYPOSAŻENIA LOTNICZEGO

Instytut Lotnictwa jest wiodącym w Polsce centrum projektowania i testowania podwozi lotniczych. Podwozia lotnicze większości samolotów i śmigłowców produkowanych w polskich fabrykach zostały zaprojektowane w Zakładzie Badań Sprzętu i Wyposażenia Lotniczego oraz przebadane w Laboratorium Badań Podwozi Lotniczych.

Celem zakładu jest:

- rozwój technologii,
- proponowanie nowych rozwiązań konstrukcyjnych i technologicznych, ich weryfikacja metodami badawczymi,
- budowa stanowisk badawczych,
- nadzór nad budową prototypów demonstratorów technologii.

Działalność projektowa

Działalność projektowa jest wspomagana systemem CAD 3D SOLID EDGE, który jest w pełni kompatybilny z systemem Unigraphics a także Catia. Analizy wytrzymałościowo-szttywnościowe są wykonywane przy użyciu systemu MSC NASTRAN/PATRAN oraz FEMAP/NASTRAN.

Projektowanie:

- kołowych i płożowych podwozi samolotowych i śmigłowcowych,
- tłumików drgań „shimmy” i anty-rezonansowych,
- jedno- i dwustopniowych amortyzatorów do podwozi lotniczych,
- elementów integracyjnych podwozi lotniczych,
- stoisk badawczych,
- systemów antypoślizgowych ABS w zastosowaniach w podwoziach lotniczych,
- siłowników i zamków,
- kół i wysokoenergetycznych hamulców,
- podwozi do bezzałogowych statków powietrznych (UAV),
- demonstratorów technologii,
- hamulców elektrycznych do UAV.

Do zakresu działalności zalicza się również budowę stanowisk badawczych i przygotowywanie obiektów badań.



Podwozie lotnicze

Analizy

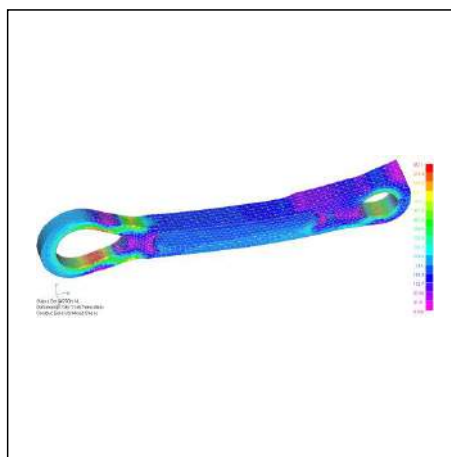
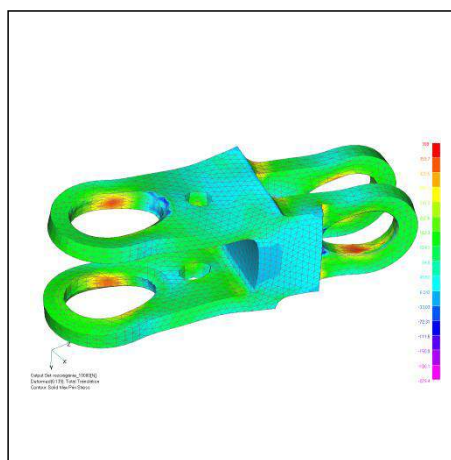
Analizy prowadzone są zarówno przy użyciu zaawansowanych pakietów MES: Altair HyperWorks, MSC Patran/Nastran, Femap/Nastran jak i klasycznych metod obliczeniowych - AMESim (symulacja złożonych układów mechatronicznych). Prowadzone analizy obejmują zagadnienia takie jak: optymalizacja wytrzymałościowo-masowa, zużycie zmęczeniowe, kontakt, tarcie, wymiana ciepła, przepływy, drgania.

Obliczeniowe metody symulacji:

- przypadków obciążeń elementów podwozi lotniczych oraz innych struktur i materiałów energochłonnych,
- przypadków obciążeń dynamicznych,
- symulacji stabilności rozwiązań - potwierdzone eksperymentalnie,
- zjawiska „shimmy”,
- zachowania w warunkach ekstremalnych,
- symulacji komputerowych w zakresie dynamicznym, przyziemienia samolotu dla różnych koncepcji podwozia lotniczego,
- zjawisk towarzyszących procesowi hamowania (dynamika, przewodnictwo cieplne, wibracje).

Analizy:

- analizy sztywnościowo-wytrzymałościowe oraz analizy podatności elementów składowych lub całych podwozi lotniczych,
- optymalizacja i integracja elementów podwozia lotniczego, układu hamulcowego, amortyzatorów i systemów sterowania,
- ocena procesu projektowania oraz jego zgodność ze standardami, metodologia badań,
- opracowanie i ocena niezawodności i trwałości elementów podwozi lotniczych metodami analitycznymi i doświadczalnymi,
- analizy stanu wiedzy w zakresie technologii śmigłowcowych i podwoziowych.



Analizy komputerowe
podwozi lotniczych

Budowa demonstratorów technologii i prototypów

Realizacja projektów i zleceń z zakresu budowy wszelkiego typu demonstratorów technologii, instalacji demonstracyjnych, prototypów, oraz oprzyrządowania badawczego i technologicznego związanego z szeroko pojętą techniką lotniczą:

- prototypowanie elementów, części, kadłubów, urządzeń i konstrukcji mechanicznych, statycznych, elektrycznych, automatyki, zarówno w technologiach lotniczych jak i warsztatowych,
- budowa wszelkich demonstratorów technologii, iron birdów, glass birdów, demonstratorów systemów zasilania, systemów mechanizacji, itp.,

BADANIA

Zakład Badań Sprzętu i Wyposażenia Lotniczego wraz z Laboratorium Badań Podwozi Lotniczych jest zdolny przeprowadzić kompleksowe testy zgodnie z normami FAR, EASA, MIL, AP dotyczącymi śmigłowców i samolotów z masą startową do 20000 kg (44000 lb).

Badania realizowane są jako próby kompletnych zespołów jak i ich elementów w zakresie energochłonności, wytrzymałości statycznej, dynamicznej i zmęczeniowej, charakterystyk dynamicznych, funkcjonalnych oraz odporności na obciążenia udarowe.

Zakres realizowanych badań:

- badania statyczne i quasi-statyczne,
- badania dynamiczne,
- badania funkcjonalne.

Wielkościami mierzonymi i rejestrowanymi są:

- czas,
- siła,
- przemieszczenie i odkształcenie,
- ciśnienie,
- temperatura,
- prędkość obrotowa,
- przyspieszenie,
- napięcie i prąd.

- realizacja projektów z zakresu adaptacji i modyfikacji silników spalinowych na potrzeby ich wykorzystania w nowo projektowanych układach napędowych,
- budowa i obsługa przyrządów i stanowisk badawczych do badań statycznych i dynamicznych, prób układów napędowych, układów mechanizacji płatowców oraz innych układów i podzespołów z zakresu szeroko pojętej techniki lotniczej,
- kompletna budowa poduszkowców, począwszy od kadłubów w technologiach kompozytowych, przez projektowanie i wykonanie układów napędowych, przystosowanie i montaż silników,
- pełna obsługa silników spalinowych lotniczych (wraz z certyfikowaną obsługą liniową i bazową silników ROTAX), silników motoryzacyjnych, silników

- łodziowych wewnętrznych i zaburtowych, obsługa statków powietrznych w zakresie obsługi napędu i płatowca,
- budowa konstrukcji spawanych w osłonie argonu i dwutlenku węgla,
- budowa struktur kompozytowych o zbrojeniach szklanych, węglowych i aramidowych, budowa foremników oraz oprzyrządowania do produkcji elementów kompozytowych.

Dokumentowanie przebiegu badań realizowane jest przy użyciu:

- komputerowych rejestratorów A/C o 12- i 16-bitowych przetwornikach sygnału (maks. 1M próbek/sekundę), z możliwością konfigurowania do 256 kanałów wejściowych - sprzęt firm Keithley Metrabyte, National Instrument, IOtech i Advantech,
- mobilnego systemu SPIDER 8 (Hottinger),
- wzmacniaczy MGC i KWS firm: Hottinger Baldwin Messtechnik, MPL firmy Peltron i TD firmy Czaki obsługujących dokładne czujniki stałonapięciowe oraz czujniki z falą nośną 4,8 kHz,
- przetworników ciśnienia, przyspieszenia, przemieszczenia liniowego, siły i odkształceń firm: Hottinger, Keithley i Peltron,
- sprzętu do kalibracji, pomiarów elektrycznych, generacji przebiegów sinusoidalnych przy użyciu urządzeń: Keithley Metrabyte, VIS i Mitutoyo,
- aplikacji pomiarowych i sterujących, do zbierania danych, kontroli, generacji raportów przygotowanych w laboratorium przy użyciu oprogramowania TestPoint CEC i LabView, bazujących na platformie PC Windows,
- rejestratorów lotu czasu rzeczywistego wraz z czujnikami dedykowanymi do obiektów wirujących,
- oprogramowania LabView z modułami wizji, RT, FPGA,

- systemu szybkich kamer Soria wraz z autorskim oprogramowaniem, 180 fps przy rozdzielczości 2000x2000,
- NI DIADem do obróbki dużej ilości danych i synchronizacji z plikami video.

Wyposażenie badawcze:

- 10-tonowe stanowisko do zrzutów,
- 3-tonowe stanowisko do zrzutów z bieżnią,
- prasa 40/20 ton (pionowa i/lub boczna siła),
- 5-tonowe automatyczne stanowisko zrzutowe umożliwiające testy funkcjonalne/zmęczeniowe całych podwozi lotniczych,
- bieżnia obrotowa do testów zmęczeniowych kół,
- stanowisko do badań funkcjonalnych i zmęczeniowych DP,
- IL-68 stanowisko do badań modelowych okładzin ciernych,
- stanowisko polowe Rotunda do badań wirników i kompletnych śmigłowców,
- dwa prototypy bezzałogowego śmigłowca ILX-27 do badań w locie,
- stanowisko tensometrii optycznej, 64 kanały,
- system pomiarów termowizyjnych do 650°C.

Stanowisko do zrzutów 10T

Przeznaczenie

Młot 10T służy do badania amortyzacji podwozi lotniczych w warunkach zbliżonych do warunków lądowania. Możliwe jest także przeprowadzenie prób uderzeniowych, np. tłumików, amortyzatorów oraz prób określających zdolność pochłaniania energii (crash).



Stanowisko do zrzutów 10T

1	Maksymalna masa obiektu badań wraz z niezbędnymi elementami mocującymi	10 T
2	Maksymalne siły przy zrzucie:	
	- Siła pionowa	392 kN
	- Siła pozioma	196 kN
	- Siła boczna	157 kN
3	Maksymalne ciśnienie odboju	3 MPa
4	Maksymalna prędkość rozkręcania koła	400 km/h (111 m/s)
5	Maksymalna prędkość opadania	28,8 km/h (8 m/s)

Stanowisko do zrzutów 3T z bieżnią

Przeznaczenie

Młot 3T służy do badania amortyzacji podwozi lotniczych w warunkach zbliżonych do warunków lądowania oraz kołowania, badania shimmy podwozi, jak również do badania hamulców, kół i ogumienia. Stanowisko umożliwia zadawanie obciążeń dynamicznych oraz odporności na obciążenia uderowe.



Stanowisko do zrzutów 3T

Stanowisko umożliwia zadawanie obciążeń dynamicznych w postaci przejazdu przez przeszkodę. Stanowisko wyposażone jest także w rampę dociskową, która umożliwia badania jednocześnie dwóch kół na stanowisku Młot 3T, wykorzystywaną do badań układu ABS.

1	Maksymalna masa obiektu badań wraz z niezbędnymi elementami mocującymi	3T
2	Maksymalna siła pionowa przy zrzucie	118 kN
3	Maksymalne ciśnienie odboju	1,96 MPa
4	Maksymalna prędkość obrotowa bieżni	800 obr/min (13,3 obr/s)
5	Maksymalna prędkość obwodowa bieżni	211 km/h (58,6 m/s)
6	Zewnętrzna średnica bębna bieżni	1400 mm
7	Szerokość bębna bieżni	530 mm
8	Wartość siły wyporu (odbój)	0 - 22,2 kN
9	Momenty bezwładności bieżni	
	$I_1 = I_b$	294 kg·m ²
	$I_2 = I_b + I_1$	550 kg·m ²
	$I_3 = I_b + I_p$	588 kg·m ²
	$I_4 = I_b + I_1 + I_p$	843 kg·m ²





PODWOZIE LOTNICZE

Automatyczne stanowisko zrzutowe 5T – testy funkcjonalne, zmęczenia

Przeznaczenie

Zrzutomat 5T przeznaczony jest do przeprowadzania badań trwałościowych podwozi w warunkach zbliżonych do warunków występujących podczas lądowania samolotu.



Stanowisko do zrzutów 5T

Prasa 40T – siła pionowa i/lub 20T – siła boczna

Przeznaczenie

Prasa służy do badania podwozi oraz ich zespołów, tj. kół i amortyzatorów w zakresie prób statycznych i wolnozmiennych oraz umożliwia określenie charakterystyk siła-przemieszczenie w dwuosiowych stacjach obciążenia. Sposób zabudowy obiektów na stanowisku pozwala na wykonanie takich prób również na innych, nielotniczych obiektach.



Prasa 40T i 20T

1	Maksymalna masa obiektu badań wraz z niezbędnymi elementami mocującymi	5 T
2	Maksymalna siła przy zrzucie pionowa	147 kN
3	Maksymalna siła przy zrzucie pozioma	74 kN
4	Statyczne obciążenie obiektu badań	5 ÷ 50 kN
5	Wysokość zrzutów	0 ÷ 1000 mm
6	Częstotliwość zrzutów	do 4/min

1	Siła pionowa	0 ÷ 392 kN
2	Siła pozioma	0 ÷ 196 kN
3	Skok pionowy stołu górnego	400 mm
4	Skok poziomy stołu dolnego	400 mm
5	Pionowa prędkość przesuwu stołu górnego	0 ÷ 300 mm/min
6	Pionowa prędkość przesuwu stołu dolnego	0 ÷ 600 mm/min
7	Wymiary stołu dolnego	800 x 760 mm
8	Prześwit pomiędzy stołem dolnym a górnym	190 ÷ 2000 mm
9	Zapewnienie proporcjonalności wzrostu siły pionowej i poziomej w dowolnie nastawionym stosunku	
10	Zapewnienie samoczynnie powtarzalnych cykli pracy (tylko dla obciążenia pionowego)	
11	Zapewnienie odczytu i zapisu siły w funkcji skoku dla obciążenia pionowego i poziomego	

Stanowisko do badań funkcjonalnych i zmęzeniowych DP

Przeznaczenie

Stanowisko służy do badań funkcjonalnych i zmęzeniowych. Przy zastosowanym zasilaniu hydraulicznym oraz systemach akwizycji danych możliwe są badania wytrzymałości statycznej, badania trwałości zmęczeniowej, zużycia eksploatacyjnego



Stanowisko do badań DP

w złożonych stanach obciążeń (układy wielosiłownikowe).

Stanowisko umożliwia m.in. badanie charakterystyk tłumików ciernych, badanie mechanizmów chowania podwozi lotniczych, badania charakterystyk dynamicznych.

1	Wymiary przestrzeni montażowej	1900x1800x1900 mm
2	Maksymalna siła obciążająca	19,6 kN
3	Maksymalna częstotliwość obciążania	5 Hz + 15 Hz
4	Możliwość dostosowania stanowiska do potrzeb konkretnej próby	
5	Rejestracja niezbędnych parametrów próby	
6	Sterowanie ze sprzężeniem zwrotnym	

IL 68 stanowisko do badań modelowych okładzin ciernych

Przeznaczenie

Modelowanie zjawisk fizycznych, jakie zachodzą w hamulcach w momencie hamowania maszyny (pojazdu, samolotu), a w szczególności do modelowania zjawiska tzw. uderzenia cieplnego. Cykl hamowania do zerowej prędkości trwa jedynie 10 ÷ 15 s.



IL 68 stanowisko do badań modelowych okładzin ciernych

W tym czasie na powierzchni roboczej hamulca wydziela się tak duża ilość ciepła, że powstaje uderzenie cieplne skierowane w głąb elementów pary cierniej. Stanowisko badawcze IL 68 umożliwia odtworzenie tych zjawisk na powierzchni tarcia badanych próbek, a zarazem uzyskiwanie i pomiar szeregu

parametrów charakteryzujących warunki pracy hamulca takie jak: maksymalną moc rozwijającą się na jednostce powierzchni tarcia, pracę wykonaną jednostką powierzchni tarcia, prędkość poślizgu oraz maksymalną temperaturę objętościową pary cierniej. Możliwe są także badania odporności cieplnej materiałów na klocki hamulcowe.

1	Maksymalna prędkość obrotowa wału napędowego	9000 obr/min (150 obr/min)
2	Moment bezwładności	0,154 ÷ 1,54 kg·m ² co 0,098 kg·m ²
3	Maksymalna siła docisku na powierzchnię próbek	5,88 kN

Stanowisko badawcze badań zmęczeniowych koła

Przeznaczenie

Stanowisko służy do badań zmęczeniowych piast oraz całych kół pojazdów naziemnych oraz statków powietrznych.



Stanowisko do badań zmęczeniowych koła

1	Siła docisku koła do bieżni	1,96 ÷ 59 kN
2	Średnica bieżni	1989 mm
3	Szerokość bieżni	600 mm
4	Prędkość obwodowa bieżni	5,3 ÷ 53 km/h (1,47 ÷ 14,7 m/s)
5	Średnica badanych kół	300 ÷ 1000 mm
6	Czas trwania jednego obciążenia	10 ÷ 60 min
7	Czas trwania cyklu obciążenia	20 ÷ 120 min
8	Zapewnienie samoczynnie powtarzalnych cykli obciążenia	
9	Zapewnienie odczytu i zapisu siły obciążającej, przebytej drogi, liczby wykonanych cykli, czasu trwania próby	
10	Pomiar ugięcia opony	
11	Stały pomiar ciśnienia w ogumieniu z możliwością jego regulacji	

Działko pneumatyczne do badań crash

Przeznaczenie

Działko służy do badań obiektów w warunkach tzw. crashu czyli badań uderzeniowych przy wysokich prędkościach zderzenia.



Działko pneumatyczne do badań crash

1	Ciśnienie robocze	11 bar
2	Prędkość wylotowa	40 m/s
3	Średnica wyrzucanego obiektu	200 mm
4	Zdalne wyzwolenie spustu działka	
5	Możliwość zainstalowania bezpośredniego pomiaru prędkości wyrzucanego obiektu	
6	Kompaktowa konstrukcja pozwalająca na przemieszczanie działka oraz prace poza laboratorium	

Uniwersalne stanowisko do badań statycznych

Przeznaczenie

Stanowisko służy do przeprowadzania badań statycznych, wytrzymałościowych oraz funkcjonalnych elementów konstrukcji oraz całych zespołów.

Stanowisko może również służyć jako uniwersalna platforma montażowa ze względu na modułowość zastosowanego osprzętu technologicznego



Uniwersalne stanowisko do badań statycznych

1	Wymiary platformy	6,6 m x 2,4 m
2	Maksymalne siły wymuszające ściskające	20 T - 5 linii
3	Maksymalne siły wymuszające rozciągające	20 T - 5 linii
4	Akwizycja siły	maks. 20 T - 5 linii
5	Akwizycja przemieszczeń	maks. 1 m - 5 linii

Stanowisko do ładowania amortyzatorów

Przeznaczenie

Stanowisko służy do napełniania gazem amortyzatorów i innych zespołów wymagających użycia w nich gazu pod ciśnieniem.



Stanowisko do ładowania amortyzatorów

1	Ilość zakresów ładowania	3
2	Zakres 1	5 - 15 MPa
3	Zakres 2	1 - 5 MPa
4	Zakres 3	0 - 1 MPa



Wykonane prace i projekty

- Podwozia lotnicze do:
 - 2-miejscowego tłokowego samolotu szkolnego PZL TS-8 „Bies”,
 - 2-miejscowego odrzutowego samolotu szkolnego PZL TS-11 „Iskra”,
 - odrzutowego samolotu szkolno-bojowego PZL I-22 „Iryda”,
 - śmigłowca PZL W-3 „Sokół”,
 - 4-miejscowego samolotu PZL-I04 „Wilga”.
- Przednie i główne podwozie do 2-miejscowego wojskowego samolotu szkolnego PZL-I30TC „Orlik”,
- modernizacja podwozi do samolotu szkolno-bojowego PZL I-22 M93 „Iryda” (masa startowa podniesiona do 8940 kg),
- sterowalne podwozie ogonowe do 6-osobowego samolotu PZL-I05 „Flaming”,
- przednie i główne podwozie do 4-miejscowego samolotu kompozytowego I-23 Manager,
- przednie i główne podwozie do małego 2-osobowego samolotu I-25 (prototyp),
- testy dynamiczne i zmęczeniowe podwozi do samolotu „Bryza”,

- testy wydajności hamulców do samolotów „Iskra” i „Orlik”,
- tłumik do podwozia helikoptera SW-4,
- projekt techniczny przedniego i głównego podwozia chowanego do samolotu „Bryza” (sea patrol),
- projekt koncepcyjny podwozia do helikoptera „Sokół (wersja morska),
- projekt koncepcyjny chowanego podwozia głównego do samolotu „Skytruck PLUS”,
- analizy zmęczeniowe stałego podwozia do samolotu „Bryza”,
- analizy wytrzymałościowe stałego podwozia do samolotu „Bryza” przy wykorzystaniu systemu MSC NASTRAN,
- analiza wytrzymałościowa chowanego podwozia do samolotu kompozytowego I-23 Manager,
- układ chowania podwozia przedniego i głównego do samolotu „Bryza”,
- podwozie przednie i główne do samolotu EM-11 „Orka”,
- podwozie główne do samolotu „Skytruck” z amortyzatorem adaptacyjnym - projekt ADLAND,
- podwozia sterowane elektrycznie

- do samolotu UAV o masie 100 kg, projekt NACRE,
- podwozia sterowane elektrycznie do samolotu UAV o masie 230 kg,
- „Bezzałogowy śmigłowiec - robot do zadań specjalnych” - badania,
- projekt, wykonanie i przebadanie podwozia do wiatrakowca, konstruowanego w ramach projektu „Technologia wdrożenia do praktyki gospodarczej nowego typu wiroplataowego statku powietrznego”,
- Efficient Systems and Propulsion for Small Aircraft,
- nowoczesny wirnik autorotacyjny,
- projekt, wykonanie i przebadanie podwozia do prototypu bezzałogowego śmigłowca, konstruowanego w ramach projektu rozwojowego „Bezzałogowy śmigłowiec - robot do zadań specjalnych” realizowanego w konsorcjum z ITWL oraz WZL-I,
- projekt modernizacji hamulców pojazdu opancerzonego „Dzik”.



I-23 Manager



PZL-104 „Wilga”

Certyfikaty i normy

Pracownia Podwozi Lotniczych wraz z Laboratorium spełnia wymagania standardów ISO – PN – EN ISO/IEC 17025:2001 i jest akredytowana przez Polskie Centrum Akredytacji (certyfikat Nr AB 131), PN-EN ISO 9001:2009, WSK KONCESJA MSWiA nr B-003/2010, AQAP 2110:2009.



AB 131

Współpraca krajowa i międzynarodowa

Współpraca międzynarodowa:

- CESA CESA - COMPAÑIA ESPAÑOLA DE SISTEMAS AERONÁUTICOS, S.A. - badania podwozia do samolotu bezzałogowego - projekt ATLANTE.
- ASTRIUM SAS - badania materiałów energochłonnych CRASH.
- ADLAND - Adaptive Landing Gears for Improved Impact Absorption - STREP.
- Projekt badawczy celowy: „Opracowanie sterowalnych podwozi lotniczych w celu poprawy absorpcji energii podczas przyziemienia”.
- DRESS - Distributed and Redundant Electro mechanical nose gear Steering System - zaprojektowanie i integracja stanowiska badawczego do testowania elektrycznego systemu sterowania podwoziem przednim samolotu Airbus A320. Stanowisko powstało w ramach udziału w europejskim koordynowanym przez firmę Messier-Bugatti. Stanowisko od roku 2010 wykorzystywane jest we Francji przez firmę Messier-Bugatti - www.dress-project.eu.
- RASTAS SPEAR - RAdiation-Shapes Thermal protection investigAtionS for high-Speed EArth Re-entry” - dobór i badania materiałów energochłonnych CRASH - www.rastas-spear.eu.

Współpraca krajowa

AUGUSTA WESTLAND „PZL-Świdnik” S.A.:

- podwozie do śmigłowca W-3 SOKÓŁ,
- podwozie do samolotu I-23.

SIKORSKY PZL - Mielec Sp. z o.o.:

- podwozie do samolotu PZL I-22 IRYDA,
- podwozie do samolotu M28 SKYTRUCK,
- podwozie do samolotu BRYZA.

AIRBUS MILITARY EADS PZL

„Warszawa-Okęcie” S.A.:

- podwozie do samolotu PZL-I04 WILGA,
- podwozie do samolotu PZL-I11 KOLIBER 235,
- podwozie do samolotu PZL-I06 KRUK,
- podwozie do samolotu PZL-I30TC ORLIK.

Margański&Mysłowski Zakłady Lotnicze

Sp. z o.o.:

- podwozie do samolotu EMII-ORKA.

Delphi Polska:

- badania amortyzatorów samochodowych.

Projekty:

- Bezzałogowy śmigłowiec - robot do zadań specjalnych ILX-27,
- Technologia wdrożenia do praktyki gospodarczej nowego typu wiroplątowego statku powietrznego,
- Nowoczesny wirnik autorotacyjny,
- Butterfly Wing,
- Efficient Systems and Propulsion for Small Aircraft,
- PKAERO - Nowoczesne technologie materiałowe stosowane w przemyśle lotniczym.

Normy

FAR 23	MIL-L-8552C	CS-25
EASA PART 23	MIL-A-8867C	CS-27
FAR 27	MIL-S-8698	CS-VLA
EASA PART 27	MIL-B-8075D	CS-ET30
FAR 29	MIL-B-8584C	STANAG
EASA PART 29	MIL-STD-810	CS-VLR
AP 970	MIL-T-8679	CS-23
TSO-C 26	MIL-W-5013L	JAR-22
TSO-C 62	MIL-C-6021	JAR-23
MIL-A-8866 (ASG)	MIL-H-8775	JAR-25
MIL-STG-1290A	MIL-A-5503	JAR-VLA
MIL-T-6053C		

Kierownik Zakładu Badań
Sprzętu i Wyposażenia Lotniczego
mgr inż. Andrzej Tywoniuk
tel.: 22 846 00 11 wew. 219
faks: 22 846 37 52
e-mail: andrzej.tywoniuk@ilot.edu.pl

ZAKŁAD KONSTRUKCJI LOTNICZYCH

Zakład Konstrukcji Lotniczych specjalizuje się w projektowaniu kompozytowych, metalowych struktur statków powietrznych jak również oprzyrządowania technologicznego do ich produkcji. Ponadto w Zakładzie Konstrukcji Lotniczych prowadzone są analizy osiągowość, analizy obciążeń oraz projekty modernizacji obecnie wykorzystywanych statków powietrznych. Doświadczenie zespołu projektowego pozwala na realizację prac projektowych wykraczających poza branżę lotniczą i proponowanie optymalnych rozwiązań uwzględniających specyficzne wymagania klienta.

Prace prowadzone są w oparciu o zatwierdzenie nr AP 270 Organizacji Projektującej (ADOA) wystawione przez Europejski Nadzór Lotniczy EASA oraz systemy zarządzania jakością ISO 9001:2009, AQAP 2110:2009, AQAP 9001:2008.

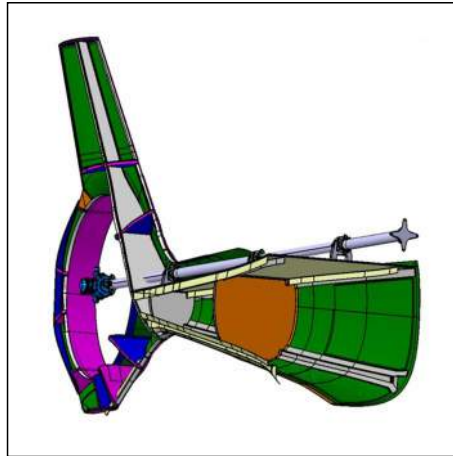
Zakres projektowania

- Struktury metalowe,
- struktury kompozytowe:
 - lotnicze struktury z kompozytów szklanych i węglowych,
- oprzyrządowanie technologiczne:
 - foremniki do wykonywania struktur kompozytowych,
 - przyrządy montażowe,
- dodatkowe wyposażenie w obecnie wykorzystywanych samolotach i śmigłowcach.

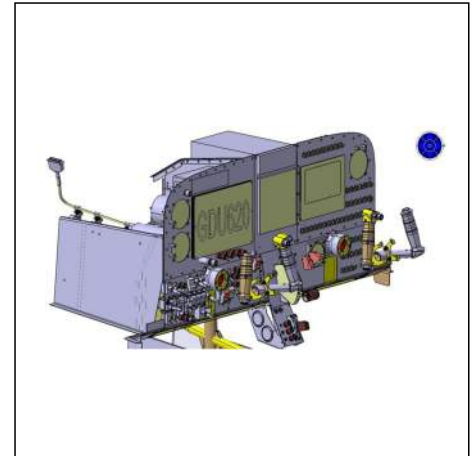
Projekty Zakładu Konstrukcji Lotniczych:

- Bezzałogowy śmigłowiec robot do zadań specjalnych ILX-27,
- ESPOSA - Efficient Systems and Propulsion for Small Aircraft,
- Technologia wdrożenia do praktyki gospodarczej nowego typu wiroplata,
- Nowoczesny wirnik autorotacyjny.

Kierownik Zakładu
Konstrukcji Lotniczych
mgr inż. Paweł Guła
tel.: (+48) 22 846 00 11 wew. 420
e-mail: pawel.gula@ilot.edu.pl



Model belki ogonowej śmigłowca ILX-27
(wykonany w oprogramowaniu CATIA v5)



Model nowego panelu instrumentów
dla samolotu I-3 IT (CATIA v5)

Dyplomy i wyróżnienia za Bezzałogowy śmigłowiec ILX-27



Międzynarodowy Salon Przemysłu
Obronnego 2013



Targi Balt Military Expo 2014



Wystawa AirFair 2014



ZAKŁAD SYSTEMÓW TRANSPORTU

Zakład Systemów Transportu specjalizuje się w badaniach systemów transportu w zagadnieniach związanych z teorią konstrukcji statków powietrznych. Ponadto w ramach prowadzonej działalności Zakład Systemów Transportu wykonuje analizy z zakresu wytrzymałości konstrukcji i osiągnięć statków powietrznych oraz współtworzy programy i prowadzi nadzór w procesach Certyfikacji Statków Powietrznych.

Oferta

Udział w projektach krajowych i Europejskich:

- pozyskiwanie funduszy z programów EU i krajowych,
- zarządzanie i koordynacja projektów,
- udział w pracach, opracowanie raportów,
- rozliczanie merytoryczne i finansowe.

Działalność B+R w zakresie transportu lotniczego:

- opracowywanie prognoz i strategii rozwoju transportu lotniczego,
- badania ilościowe i jakościowe rynku transportu pasażerskiego i towarowego,
- projektowanie oraz implementacja oprogramowania, w tym zastosowanie metod sztucznej inteligencji w optymalizacji, modelowaniu oraz zarządzaniu systemami transportowymi,
- modelowanie i projektowanie systemów transportu pasażerskiego i towarowego,
- bezpieczeństwo i ochrona w transporcie lotniczym,
- techniczne i ekonomiczne aspekty budowy, planowania i eksploatacji statków powietrznych.

Projektowanie statków powietrznych:

- organizacja i zarządzanie procesem projektowania statków powietrznych i jego optymalizacja,
- obliczenia osiągnięć statków powietrznych,
- obliczenia wytrzymałościowe,
- opracowanie programów prób w locie,
- certyfikacja statków powietrznych.

Kierownik Zakładu
Systemów Transportu
mgr Andrzej Iwaniuk
tel.: (+48) 22 846 00 11 wew. 707
e-mail: andrzej.iwaniuk@ilot.edu.pl

Referencje

- „European Personal Air Transportation System STUDY (EPATS)” - projekt w ramach 6. Programu Ramowego Unii Europejskiej, Contract UE ASA6-CT-2006-044549 Specific Support Action (SAA), www.epats.eu, 2007-2008.
- „System Transportu Małymi Samolotami - analizy i opracowania modelu transportowego (STMS)” - projekt badawczo-rozwojowy (NCBR), Umowa nr N R10-0023-04/2008, 2008-2009.
- „Small Air Transport - Roadmap (SAT-rdmp)” - projekt w ramach 7. Programu Ramowego Unii Europejskiej, Grant Agreement No ACSO-GA-2010-265603, www.epats.eu/SATrdmp/, 2011-2013.
- „Air Cargo Technology Road Map (CargoMap)” - projekt w ramach 7. Programu Ramowego Unii Europejskiej,

Grant Agreement No 284551 - CargoMap, www.cargomap.eu, 2011-2013.

- „Improvement of the air cargo transport sector by service oriented ICT-methods and processing logistic network, Baltic.AirCargo.Net” - projekt w ramach programu Region Morza Bałtyckiego 2007-2013, www.balticaircargo.net, 2010-2013.
- „Aviation Safety and Certification of new Operations and Systems (ASCOS)” - projekt w ramach 7. Programu Ramowego Unii Europejskiej, Grant Agreement No 314299 - ASCOS, www.ascos-project.eu, 2012-2015.
- „Efficient Systems and Propulsion for Small Aircraft (ESPOSA)” - projekt w ramach 7. Programu Ramowego Unii Europejskiej, Grant Agreement No 284859 - ESPOSA, www.esposa-project.eu, 2011-2015.
- Certyfikacja samolotu I-23 według przepisów FAR-23, poprawka 42.



BEZZAŁOGOWY ŚMIGŁOWIEC

– ROBOT DO ZADAŃ SPECJALNYCH ILX-27

Przeznaczeniem BSR jest wsparcie działań wojsk lądowych, marynarki wojennej, straży granicznej w operacjach specjalnych prowadzonych w trudnym terenie jak góry, obszary zabudowane lub zagrożone ostrzałem przeciwnika. Bezzałogowy śmigłowiec jest bezpieczną alternatywą dla wykorzystania załogowych środków wsparcia lotniczego samolotów i śmigłowców. Sposób wykorzystania BSR uzależniony jest od rodzaju zabudowanych urządzeń i wyposażenia specjalistycznego (sensorów) o masie nie przekraczającej oferowanego udźwigu użytecznego.

Dane osiągowie ILX-27

Maksymalna masa startowa	1100 kg
Masa użyteczna	300 kg
Prędkość maks.	215 km/h
Prędkość maks. wznoszenia	10 m/s
Pułap praktyczny	4 km
Zasięg lotu	441 km
Silnik Lycoming IO-540	260 HP

Wykorzystanie BSR:



Środek rozpoznania powietrznego



Środek transportu zaopatrzenia



Nosiciel precyzyjnego uzbrojenia



Środek ewakuacji żołnierzy z zagrożonych obszarów

Zastosowania cywilne BSR:



Operowanie w rejonie klęsk żywiołowych i katastrof ekologicznych



Monitoring obiektów inżynierskiej rozbudowy terenu, mostów węzłów kolejowych i komunikacyjnych oraz obszarów leśnych

Warianty ILX-27:



Specjalny (rozpoznanie)



Zwalczanie obiektów punktowych



Morski



SAMOLOT OSOBOWY I-31T/I-31P



I-31 jest czteromiejscowym dolnopłatem z silnikiem: turbośmigłowym (T), tłokowym (P) o klasycznej konstrukcji, z trzykołowym składanym podwoziem z kółkiem przednim. Struktura samolotu wykonana jest głównie z kompozytów. Samolot wyprodukowany został zgodnie z przepisami CS-23.

Samolot I-31 jest zaprojektowany do odbywania lotów dyspozycyjnych w normalnych i trudnych warunkach pogodowych. Umożliwia szkolenie pilotów do lotów według wskazań przyrządów (IFR) oraz startów i lądowań z użyciem radiowego systemu nawigacyjnego wspomagającego pilota w warunkach ograniczonej widoczności (ILS). Samolot może startować i lądować z betonowych, asfaltowych pasów startowych oraz przygotowanych powierzchni trawiastych.

Waga

Maksymalna masa startowa.....1150 kg
Masa paliwa.....130 kg
Maksymalna masa użytkowa.....460 kg

Osiągi

Max. prędkość.....295 km/h
Prędkość przelotowa.....285 km/h
Długość startu, lądowania500 m

Zespół silnikowy:

Silnik turbośmigłowy TP100:

Moc silnika.....180 kW
Prędkość obrotowa.....2158 min⁻¹
Waga suchego silnika.....61,6 kg

Śmigło: (5 łopat)

MTV-25-I-D-C-F CFL 180-05



PODUSZKOWIEC RATOWNICZO-PATROLOWY PRC-600

Poduszkowiec PRC-600 jest wyposażony w podwójny układ napędowy. Podstawowy układ napędowy pojazdu stanowi śmigło wytwarzające poduszkę powietrzną i ciąg. Napęd pomocniczy stanowi pędnik strugowodny. Zastosowanie pędnika umożliwia łatwe poruszanie się w portach i kanałach oraz pozwala na ograniczenie hałasu emitowanego w tym czasie przez poduszkowiec.

Wymiary

Długość: 6 (6) m
Szerokość: 2,3 (3,4) m
Wysokość: 2 (2,3) m

Masy

Masa własna: 950 kg
Masa użytkowa: 450 kg/5 osób





Centrum
Nowych
Technologii

Dyrektor Centrum
Nowych Technologii
dr Jerzy Żółtak
tel.: 22 846 00 11 wew. 227
faks: 22 868 51 07
e-mail: jerzy.zoltak@ilot.edu.pl
e-mail: cnt@ilot.edu.pl



CENTRUM TECHNOLOGII KOSMICZNYCH



CTK

Centrum Technologii Kosmicznych

Centrum Technologii Kosmicznych

CTK





dr inż. LESZEK LOROCH

Dyrektor Centrum Technologii Kosmicznych

Szanowni Państwo,

od sierpnia 2013 r. mam przyjemność kierować Centrum Technologii Kosmicznych w Instytucie Lotnictwa.

CTK zostało utworzone z myślą o prowadzeniu badań w zakresie: napędów lotniczych, technologii kosmicznych, pozyskiwania i przetwarzania danych oraz awioniki.

Centrum tworzą obecnie cztery zakłady: Zakład Technologii Kosmicznych, Zakład Napędów Lotniczych, Zakład Awioniki oraz Zakład Teledetekcji. W każdym z nich pracują zespoły badawcze złożone z wysoko wykwalifikowanych specjalistów.

Szanowni Państwo, Centrum Technologii Kosmicznych, dzięki zapleczu laboratoryjnemu oraz kadrowemu, oferuje szerokie

możliwości rozwoju technologii w zakresie: silników rakietowych, analizy i obróbki pozyskiwanych obrazów, pozyskiwania obrazów powierzchni Ziemi.

Misją CTK jest prowadzenie badań naukowych w zakresie technologii kosmicznych dla potrzeb ich implementacji przez przedsiębiorców w układzie krajowym oraz międzynarodowym.

W planach Centrum znajduje się również rozszerzenie zakresu działalności o ekologiczny napęd dla satelity, w tym układów stabilizacji położenia, rozwój produktów integrujących zastosowania nawigacji, obserwacji oraz łączność satelitarną.

Jednym z priorytetowych działań Centrum będzie budowa kosmicznego segmentu naziemnego umożliwiającego dostęp do

łączności satelitarnej. Z kolei w zakresie programu Space Situational Awareness, Centrum Technologii Kosmicznych postawi sobie za cel uzyskanie dostępu do wyników obserwacji; natomiast w obszarze zobrazowań lotniczych i satelitarnych - opracowanie produktów jako akceptowalnych źródeł informacji w zakresie bezpieczeństwa, sytuacji kryzysowych, czy monitoringu środowiska.

Serdecznie zapraszam do współpracy z Centrum Technologii Kosmicznych Instytutu Lotnictwa wszystkich Państwa zainteresowanych tematyką dotyczącą technologii kosmicznych oraz pokrewnych dziedzin.

Z poważaniem,
Leszek Lorocho



MISJA

Centrum Technologii Kosmicznych jest jednym z pięciu centrów badawczych Instytutu Lotnictwa.

Centrum Technologii Kosmicznych powstało w 2013 roku i jest jedną z najnowszych inwestycji przeprowadzoną w Instytucie Lotnictwa. Zatrudnienie znaleźli w nim inżynierowie o różnorodnych specjalnościach.

Do priorytetowych zadań CTK w zakresie technologii kosmicznych można zaliczyć: budowę ekologicznego napędu dla satelity, rozwój kompetencji jednostek badawczych oraz przemysłowych w obszarze technologii satelitarnych, pozyskanie

kontraktów w ramach programów opcjonalnych Europejskiej Agencji Kosmicznej (ESA) oraz zwiększenie wykorzystania technik satelitarnych dla potrzeb gospodarczych.

W Centrum Technologii Kosmicznych prowadzone są badania z zakresu:

- napędów lotniczych,
- technologii kosmicznych,
- awioniki,
- pozyskiwania i przetwarzania danych.



Centrum Technologii Kosmicznych

Dyrektor
Centrum Technologii Kosmicznych
dr inż. Leszek Lorocho
tel.: 22 846 11 00 wew. 838
e-mail: leszek.loroch@ilot.edu.pl



ZAKŁAD NAPĘDÓW LOTNICZYCH

Zakład Napędów Lotniczych Instytutu Lotnictwa prowadzi prace pomiarowo-badawcze w następujących dziedzinach:

- badania silników tłokowych i turbowałowych,
- badania komór spalania,
- pomiary hałasu lotniczego (zgodnie z przepisami FAR 36, ICAO 16),
- badania przepływów,
- wyważania,
- próby odporności szyb na przebicie,
- badania bezpieczeństwa w zakresie General Aviation.

W zakres prac realizowanych w Zakładzie Napędów wchodzi prace konstrukcyjne i obliczeniowe z wykorzystaniem programów 3D SolidWorks oraz Fluent.

Badania silników tłokowych i turbowałowych

Laboratorium Silników Tłokowych prowadzi badania i pomiary:

- podstawowych parametrów silnika wg norm krajowych i międzynarodowych,
- zadymienia spalin wg Regulaminu ECE R24.

Oferta badań:

- pomiary temperatury w zakresie 0 - 200°C,
- pomiary temperatury w zakresie 200 - 1000°C,
- pomiary prędkości obrotowej,
- pomiary momentu obrotowego,
- pomiary zużycia paliwa,
- pomiary zużycia powietrza i wydatku spalin,
- pomiary i rejestracja wielkości szybkozmiennych (ciśnienia wtrysku i spalania),
- obliczanie parametrów silnikowych i emisji toksyn zgodnie z Regulaminem ECE R49,
- wyznaczanie charakterystyk: prędkościowej, obciążeniowej, regulacyjnej, zewnętrznej, mocy częściowych, ogólnej, regulatorowej i biegu luzem,
- prace badawczo-rozwojowe silników tłokowych o mocy w przedziale od 30 do 400 kW w zakresie optymalizacji procesu spalania, doboru układu dolotowego, doboru aparatury wtryskowej oraz turbodoładowania.

Laboratorium posiada Certyfikat Akredytacji Laboratorium Badawczego nr AB 130 potwierdzający spełnianie wymagań normy PN-EN ISO/IEC 17025:2005 wydany przez Polskie Centrum Akredytacji.





Stanowisko do badań silników tłokowych

Laboratorium Badań Komór Spalania

Realizowane są badania procesów spalania deflagacyjnego oraz detonacyjnego w komorach spalania silników turbinowych. Instalacja powietrzna umożliwia dostarczenie powietrza o wydatku do 2 kg/s, ciśnieniu do 0,6 MPa i temperaturze do 200°C. Spalanie realizowane jest dla paliw ciekłych i gazowych. Stanowisko wyposażone jest w wielokanałową aparaturę pomiarowo-rejestrującą z częstotliwością próbkowania do 2 MHz.

Kierownik Zakładu
Napędów Lotniczych
mgr inż. Piotr Kalina
tel.: 22 846 44 95
faks: 22 846 57 74
e-mail: piotr.kalina@ilot.edu.pl



WENTYLATOR
SILNIKA D18

Pomiary hałasu lotniczego

Laboratorium specjalizuje się w pomiarach hałasu emitowanego przez samoloty, przeprowadzanych zgodnie z przepisami FAR oraz ICAO. Dysponuje urządzeniami pomiarowymi firm SVAN oraz Bruel&Kjaer.

Laboratorium posiada Certyfikat Akredytacji Laboratorium Badawczego nr AB 130 potwierdzający spełnianie wymagań normy PN-EN ISO/IEC 17025:2005 wydany przez Polskie Centrum Akredytacji.

Badania przepływów

Laboratorium jest wyposażone w sprężarkę wymuszającą przepływ powietrza, która służy do pomiarów wydatku powietrza i pulsacji przepływu w badanych obiektach. Wyposażone jest w nowoczesny sprzęt badawczy, m.in.: ultradźwiękowe przepływomierze Panametrics, filtr powietrza, komorę wyrównawczą, tory pomiarów temperatury, ciśnienia i wilgotności powietrza, układ rejestracji wyżej wymienionych parametrów. Zakres mierzonego wydatku powietrza: 10 - 1500 m³/h z dokładnością 2% w całym zakresie pomiarowym.

Wyważania

W Zakładzie wyważane są elementy wirujące. Na wyważarkach firmy Schenck realizujemy prace usługowe dla przemysłu krajowego.

Próby odporności szyb na przebicie

W zakładzie dysponujemy mobilnym działem pneumatycznym, umożliwiającym strzelanie pociskiem o masie 1 kg i średnicy ok. 100 mm z prędkościami do 400 km/h.

Stanowisko wykorzystywane jest do realizacji prób certyfikacyjnych pojazdów szynowych w aspekcie odporności szyb na przebicie zgodnie z wymaganiami Karty UIC 651. Odbiorcami prac są producenci pojazdów szynowych i producenci szyb.



Stanowisko do badań akustycznych



Stanowisko do badań przepływów

ZAKŁAD TECHNOLOGII KOSMICZNYCH

Zakład Technologii Kosmicznych Instytutu Lotnictwa jest jednym z nielicznych w Polsce Zakładem prowadzącym prace w zakresie opracowywania nowych technologii raketowych do zastosowań cywilnych. Zatrudnieni w zakładzie wysokiej klasy specjaliści posiadający doświadczenie w wielu dziedzinach nauki specjalizują się w projektowaniu i badaniu silników raketowych oraz raket nośnych zasilanych ekologicznymi materiałami pędnymi. Wszystkie prace badawcze realizowane są z wykorzystaniem profesjonalnego oprogramowania typu CATIA oraz ANSYS FLUENT.

Prace naukowo-badawcze w obszarze technologii kosmicznych obejmują:

- projektowanie i testowanie hybrydowych silników raketowych,
- projektowanie i testowanie silników raketowych na ciekły materiał pędny,
- projektowanie i testowanie silników raketowych na stały materiał pędny,
- rozwój technologii ekologicznych materiałów pędnych,
- wytwarzanie i testowanie ziaren do silników na stały materiał pędny,
- projektowanie i testowanie demonstratorów technologii raket nośnych,
- tworzenie dedykowanego oprogramowania z zakresu CFD i FEM,
- analizy dynamiki lotu raket wielostopniowych,
- analizy balistyki wewnętrznej silników raketowych na stały materiał pędny,
- optymalizacje komór spalania silników raketowych na ciekły materiał pędny.

Obecnie w Zakładzie działają trzy laboratoria:

- Laboratorium Materiałów Pędnych,
- Laboratorium Katalizatorów,
- Laboratorium Napędów Kosmicznych.



Układ do załężania i oczyszczania nadtlenu wodoru

Laboratorium Materiałów Pędnych

Oferta Laboratorium Materiałów Pędnych:

- preparatyka nadtlenku wodoru o stężeniu do 99,99% do analiz chemicznych,
- preparatyka nadtlenku wodoru klasy HTP (np. 98%+) do zastosowań napędowych (rakietowych), ~2 litry/tydzień,
- analiza kompatybilności materiałów konstrukcyjnych z nadtlenkiem wodoru,
- preparatyka próbek niektórych materiałów wysokoenergetycznych, np. do inicjacji detonacji gazowej (inicjujące materiały wybuchowe oraz niektóre wysokoenergetyczne, np. PETN, RDX, HAN),
- badanie paliw hipergolicznych z nadtlenkiem wodoru klasy HTP,
- preparatyka bezwodnego, czerwonego dymiącego kwasu azotowego.



Wyparka próżniowa

Laboratorium Katalizatorów

Oferta badawcza Laboratorium Katalizatorów:

- preparatyka katalizatorów do nadtlenku wodoru na nośnikach ceramicznych, np. γ - i α - Al_2O_3 ,
- wyżarzanie komponentów w piecu ceramicznym w kontrolowanej temperaturze (do 1100°C),
- suszenie w suszarce próżniowej w kontrolowanej temperaturze (temp. do 250°C, próżnia 60 Pa, wymiary komory roboczej 415x345x370 mm),
- odzysk rozpuszczalników na rotacyjnej wyparce próżniowej Buchi, 4L,
- oznaczanie zawartości substancji rozpuszczonych w wodzie za pomocą spektrofotometru (biogeny, zanieczyszczenia, zawartości anionów i kationów).



Katalizatory do nadtlenku wodoru

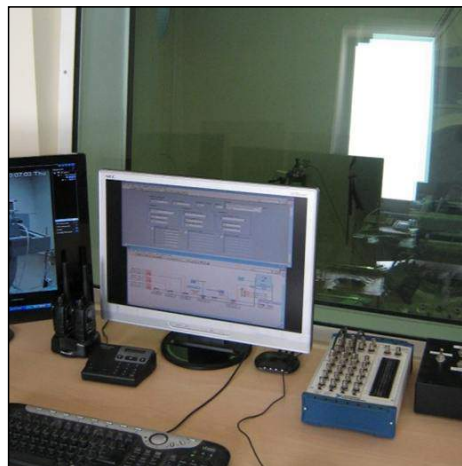
Laboratorium Napędów Kosmicznych

Oferta badawcza Laboratorium Napędów Kosmicznych:

- opracowywanie aplikacji do pomiarów i rejestracji danych z wykorzystaniem środowiska LabView,
- projektowanie i badanie silników raketowych na ciekły, hybrydowy i stały materiał pędny o ciągu do 5 kN,
- projektowanie stanowisk badawczych do pomiaru parametrów pracy silników raketowych,
- projektowanie i analizowanie osiągnięć raket nośnych,
- opracowywanie kodów numerycznych. CFD do badania przepływów.

Produkty

- Nadtlenek wodoru klasy HTP w stężeniu powyżej 70% (aż do 99,9%), o czystości nawet 0,2 ppm TDS,
- katalizatory: heterogeniczne katalizatory bazujące na tlenkach Mn i/lub Co na nośnikach ceramicznych do wydajnego rozkładu HTP w złożach katalitycznych (do zastosowań w gazogeneratorach, silnikach raketowych).



Sterownia silników raketowych



Hamownia silników raketowych



Nadtlenek wodoru klasy HTP do zastosowań napędowych

Patenty

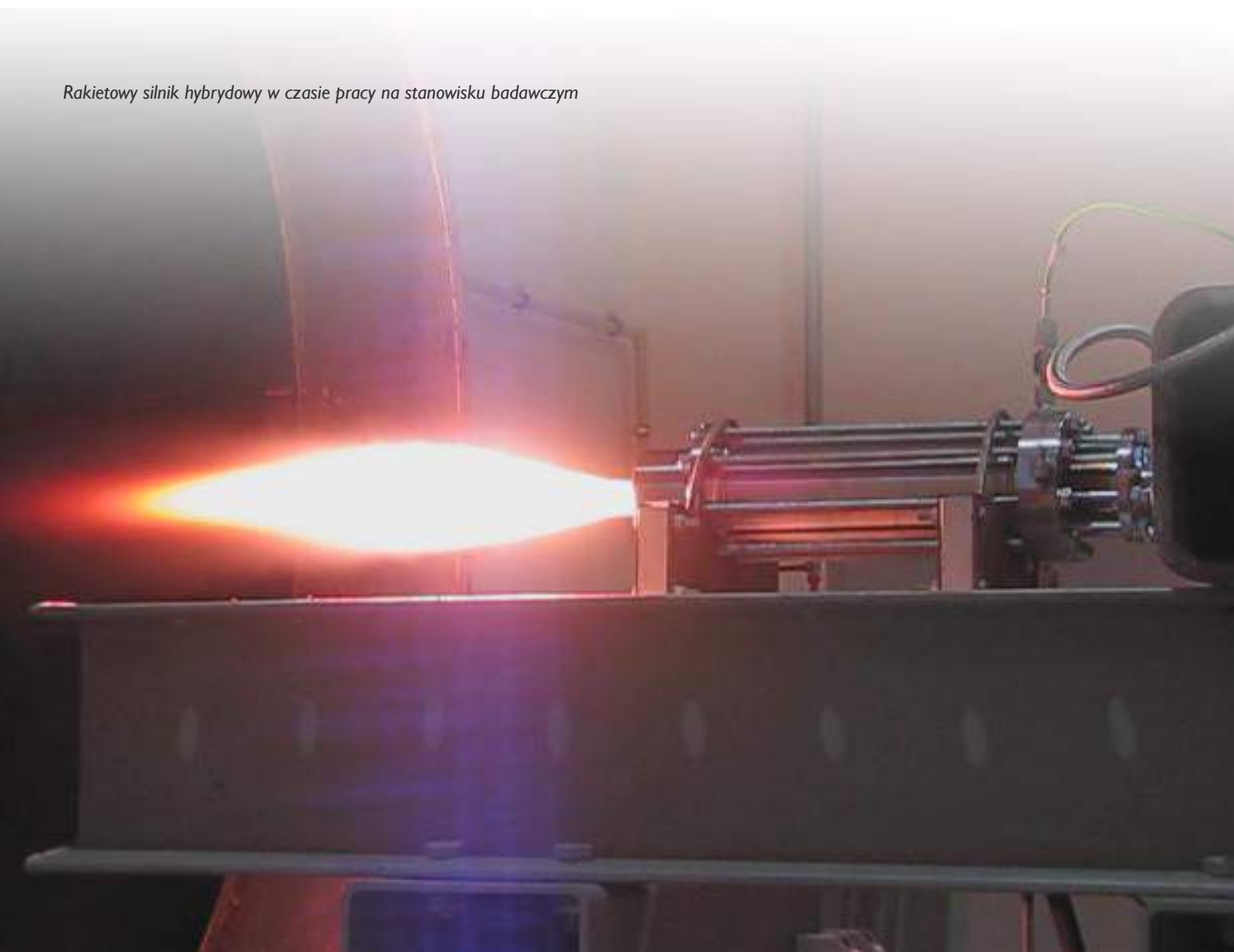
Patent w Urzędzie Patentowym RP „Sposób otrzymywania nadtlenu wodoru, zwłaszcza klasy HTP do zastosowań napędowych, i układ do destylacji próżniowej” zgłoszony także do European Patent Office, The Hague, jako Method for Obtaining Hydrogen Peroxide, Especially of HTP Class for Propulsion Applications, and an Arrangement for Vacuum Distillation.

Partnerzy naukowi i biznesowi

- ALTA Space,
- Thales Alenia Space,
- DLR,
- ZARM,
- MOOG,
- Airbus Defence and Space,
- MESKO,
- CIRA,
- WB Electronics,
- Jakusz,
- Politechnika Warszawska.

Kierownik Zakładu Technologii Kosmicznych
mgr inż. Wojciech Florczuk
tel.: 22 846 00 11 wew. 331
faks: 22 188 37 05
e-mail: wojciech.florczuk@ilot.edu.pl

Rakietowy silnik hybrydowy w czasie pracy na stanowisku badawczym



ZAKŁAD AWIONIKI

Zakład prowadzi prace naukowo-badawcze i projektowo-konstrukcyjne, a także wykonawstwo małoseryjne w dziedzinie urządzeń i systemów awionicznych, urządzeń pomiarowych i diagnostycznych, oraz instalacji i systemów elektrycznych samolotów, śmigłowców i bezzałogowych statków powietrznych. W ramach Zakładu działa certyfikowane Laboratorium Badań Środowiskowych.

Zakład bierze udział w grantach krajowych i europejskich (ERA, EPATS, SOFIA, Super SKYSENSE, CESAR).

Zakład posiada uprawnienia Organizacji Produkującej i Organizacji Obsługowej.

Organizacja Produkująca Instytutu Lotnictwa, zatwierdzona przez Urząd Lotnictwa Cywilnego na mocy Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 216/2008 oraz Rozporządzenia Komisji (WE) nr 1702/2003 zgodnie z załącznikiem (Part 21), sekcja A, podczęść G, upoważniona jest do produkcji wyrobów, części i akcesoriów wymienionych w jej wykazie zatwierdzenia, oraz wydawania poświadczenia produkcji w postaci formularza EASA FORM I.

Prace projektowe i konstrukcyjne

Zakład oferuje prace projektowe i konstrukcyjne w zakresie:

- systemów związanych z poruszaniem się samolotów oraz RPAS w cywilnej przestrzeni powietrznej, we wszystkich fazach lotu,
- systemów awionicznych, w szczególności stabilizacji i sterowania klasycznego, pośredniego i automatycznego samolotów, RPAS, satelitów oraz innych systemów sterowania,
- urządzeń awionicznych do pomiaru parametrów ruchu (m.in.: CDA, radiowysokościomierz), położenia przestrzennego (m.in.: INS, AHRS) oraz parametrów eksploatacyjnych (m.in. paliwomierz),
- modelowania matematycznego dynamiki lotu statków powietrznych,
- projektowania układów mikroprocesorowych, jako przeliczników dedykowanych dla układów i urządzeń pomiarowych, systemów stabilizacji, sterowania i diagnostycznych, ze szczególnym uwzględnieniem wyposażenia awionicznego samolotów, RPAS, satelitów, a także innych urządzeń i elementów systemów, które wymagają

zastosowania platformy obliczeniowej do implementacji algorytmów numerycznych,

- szybkiego prototypowania urządzeń awionicznych, ich montażu oraz certyfikowanej produkcji dla użytkownika komercyjnego,
- badania odporności i wytrzymałości na działanie czynników mechanicznych (drgania i udary) i klimatycznych (temperatury otoczenia, zwiększona wilgotność, obniżone ciśnienie) urządzeń i instalacji technicznych ze szczególnym uwzględnieniem konstrukcji lotniczych i systemów awionicznych, a także innych urządzeń i elementów systemów projektowanych w Instytucie Lotnictwa, które wymagają wykonania tego typu badań.





Stanowisko do skalowania paliwomierzy typu BPM-I



Aparatura do badania paliwomierzy



Wstrząsarka sinusoidalna TIRA - shock 4110

Ekspertyzy, referencje, produkty

Zakład dokonuje ekspertyz i badań oraz oceny wyposażenia lotniczego, systemów i instalacji zakończonych wydaniem orzeczenia na zgodność z normami i przepisami lotniczymi: RTCA, ARINC, MIL, TSO. Dysponuje bazą warsztatową umożliwiającą wykonywanie prototypów oraz produkcję małoseryjną urządzeń precyzyjnych: pomiarowych, wskazujących i diagnostycznych. Posiada stanowiska i aparaturę umożliwiającą kompleksowe badanie wykonywanych urządzeń i wyrobów.

Wyroby opracowane i wykonane w Zakładzie znajdują się na wyposażeniu wielu polskich samolotów i laboratoriów.

Na szczególną uwagę zasługują:

- sterownik trymeta steru kierunku samolotu "Orlik",
- paliwomierze do samolotów: Iryda, M-28 Bryza, Skytruck, śmigłowca W-3 Sokół,
- radiowysokościomierze RWL-750M stosowane w samolotach Iryda, Bryza i śmigłowcu Anakonda,
- zespół momentomierza stosowany na śmigłowcu W-3 Sokół,
- układy sygnalizacji i oświetlenia pokładowego, stosowane w samolotach Iryda, Skytruck,
- autonomiczny układ sterowania samolotu bezpilotowego,
- rejestrator analogowo-cyfrowy RAC (przeznaczony do zapisu danych analogowych i/lub cyfrowych, zapisu danych z odbiornika GPS, przechowania zapisanych wartości w wewnętrznej pamięci oraz odczytania zapisanych danych na komputerze osobistym),
- generatory przebiegów przejściowych GPPA-3, GPPA-4, wyładowań elektrostatycznych GWE-2,
- rejestrator autonomiczny obciążeń zmęczeniowych AROS,
- testery radiostacji TRS 6113-2, paliwomierza TPPM - I, radiowysokościomierza T4S, momentomierza UD-100M, urządzeń i systemów radionawigacyjnych MRT-3.

Laboratorium Badań Środowiskowych

W lutym 2007 roku Laboratorium uzyskało Certyfikat Akredytacji Laboratorium Badawczego nr AB 132 potwierdzający spełnianie wymagań normy PN-EN ISO/IEC 17025:2005 wydany przez Polskie Centrum Akredytacji. Zakres akredytacji obejmuje badania odporności i wytrzymałości na narażenia mechaniczne i klimatyczne oraz badania funkcjonalne wyrobów.

Oferta Laboratorium:

- badanie odporności i wytrzymałości na drgania sinusoidalne w zakresie od 5 Hz do 2500 Hz, amplituda przyspieszenia do 900 m/s^2 , amplituda przemieszczenia do 25 mm - dla obiektów o masie do 400 kg,
- badania drgań szerokopasmowych w zakresie od 5 do 2000 Hz, amplituda przyspieszenia rms od 0,3 do 240 m/s^2 , gęstość widmowa od 0,004 do $45 (\text{m/s}^2)^2 \times \text{Hz}^{-1}$ dla obiektów do 400 kg, badanie odporności i wytrzymałości na wielokrotne udary mechaniczne w zakresie przyspieszeń do 3200 m/s^2 , częstotliwości udarów do 3 Hz i czasie trwania impulsu od 1 ms do 30 ms - dla obiektów o masie do 400 kg, badanie odporności na podwyższoną i obniżoną temperaturę w zakresie od -80°C do $+180^\circ\text{C}$,
- badanie wytrzymałości na cykliczne zmiany temperatury w zakresie od -80°C do $+180^\circ\text{C}$,
- badanie odporności na zwiększoną wilgotność w zakresie od 20% do 98%.
- badanie odporności całkowitej na obniżone ciśnienie w zakresie od ciśnienia atmosferycznego do 60 hPa,
- badania odporności na szron i rosę.

Wyposażenie Laboratorium:

Komora klimatyczna Climats Excal 7728-HE:

- zakres temp. od -90°C do $+200^\circ\text{C}$,
- prędkość zmian temperatury 17°C/min (w zakresie temperatur od -55°C do $+180^\circ\text{C}$),
- zakres wilgotności od 10% do 98%,
- wymiary przestrzeni pomiarowej $900 \times 950 \times 900 \text{ mm}$ (770 l).

Komora klimatyczna Weiss SB2/300/80:

- zakres temp. od -60°C do $+180^\circ\text{C}$,
- zakres wilgotności od 10% do 98%,
- wymiary przestrzeni pomiarowej $680 \times 540 \times 820 \text{ mm}$ (300 l).

Termobarokomora „BRABENDER”

TBSE 3000/70E:

- wymiary przestrzeni pomiarowej $1900 \times 1250 \times 1500 \text{ mm}$ (3500 l),
- temperatura: $-50^\circ\text{C} \div +100^\circ\text{C}$
- ciśnienie: od atmosferycznego do 60 hPa;

Wstrząsarka udarowa TIRA-Shock 4110:

- maksymalne przyspieszenie 3200 m/s^2 ,
- czas trwania udarów od 1 ms do 30 ms, częstotliwość udarów do 3 Hz,
- dopuszczalna masa obiektu badanego 400 kg.

Wstrząsarka Derritron VP180/6000WT

(drgania sinusoidalne i losowe - random):

- maksymalne przyspieszenie 200 m/s^2 ,
- częstotliwość drgań od 5 do 2500 Hz,
- dopuszczalna masa obiektu 40 kg.

Wstrząsarka Ling Electronics D390

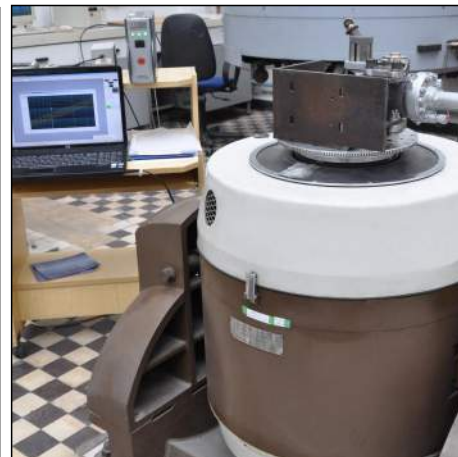
(drgania sinusoidalne):

- maksymalne przyspieszenie 200 m/s^2 ,
- częstotliwość drgań od 5 do 2000 Hz,
- dopuszczalna masa obiektu 20 kg.

Wstrząsarka IMV i250/SA4M-CE

(drgania sinusoidalne i losowe (random), udary):

- częstotliwość drgań od 5 do 2500 Hz,
- maksymalne przyspieszenie drgań $66 \div 2500 \text{ Hz}$,
 - dla drgań sinusoidalnych - 900 m/s^2 ,
 - dla drgań random (rms) - 640 m/s^2 ,
 - dla udarów - 1828 m/s^2 ,
- dopuszczalna masa obiektu 400 kg, (maksymalne przyspieszenie dla 400 kg - 100 m/s^2),
- dodatkowe wyposażenie:
 - stół ślizgowy o wymiarach: $750 \times 750 \text{ mm}$,
 - head-expander: średnica 610 mm.



DERRITRON VP 180/600

Kierownik Zakładu Awioniki
dr inż. Mariusz Krawczyk
tel.: 22 188 38 15
faks: 22 846 01 71
e-mail: mariusz.krawczyk@ilot.edu.pl

Kierownik Laboratorium
Badań Środowiskowych
mgr inż. Józef Małuj
tel.: 22 846 00 11 wew. 257
e-mail: jozef.maluj@ilot.edu.pl



TERMOBAROKOMORA
„BRABENDER”

ZAKŁAD TELEDETEKCJI

Rozwój w pięciu niezależnych kierunkach

Analiza danych

Algorytmika wielospektralna, analiza zdjęć lotniczych, walidacja zdjęć lotniczych.

Teledetekcja

Zdalne wykrywanie obiektów na podstawie zdjęć lotniczych i satelitarnych, klasyfikacja pokrycia terenu, analiza charakterystyk spektralnych w zakresie podczerwieni (NIR, SWIR, TIR), modelowanie widm w podczerwieni (np. DeconvolutionAlgorithm). Interpretacja obrazów multispektralnych.

Łączność radiowa

Modelowanie pokrycia radiowego, optymalizacja parametrów łącza radiowego, opracowywanie prostych rozwiązań antenowych dla mobilnych aplikacji.

Planowanie i realizacja lotów (UAV, załogowe)

Planowanie nalogów fotogrametrycznych, definiowanie oczekiwanej dokładności, pozyskiwanie materiału zdjęciowego.

Pozycjonowanie

Precyzyjne wyznaczanie pozycji UAV, projekcja zdjęć lotniczych na dostępnym podkładzie kartograficznym, ocena dokładności GNSS, korekcja sygnału.

Oferta produktowa Zakładu Teledetekcji

Pozyskiwanie zdjęć lotniczych

Zdjęcia pozyskiwane są za pomocą różnych typów kamer, a w szczególności z wykorzystaniem zbudowanej w Instytucie Lotnictwa platformy wielosensorowej Quercus, która jednocześnie rejestruje promieniowanie elektromagnetyczne w sześciu wąskich zakresach spektralnych z przedziału: 450 - 1000 nm.

Przetwarzanie zdjęć lotniczych

Pozyskane zdjęcia lotnicze przetwarzane są z wykorzystaniem profesjonalnej Stacji Fotogrametrycznej. Oferujemy tworzenie m.in. ortofotomap, warstw wysokościowych (NMT i NMPT) oraz map wektorowych.

Analizy spektralne

Prowadzimy zaawansowane badania spektralne w oparciu o zdjęcia lotnicze i materiał pozyskany z wykorzystaniem stanowiska do badań sygnałów spektralnych. Wyznaczane są wskaźniki m.in. NDVI, NDWI, NDII, MSI, LAI, dzięki którym można określić zdrowotność materii organicznej, zawartość wody, zawartość zanieczyszczeń, itp.

Łączność radiowa

Na podstawie numerycznego modelu pokrycia terenu oraz danych dotyczących systemu łączności tworzone są mapy zasięgu radiowego. Prowadzone są prace analityczne związane optymalizacją parametrów łączności dla prostych rozwiązań mobilnych.

Analizy stereometryczne

Prowadzimy badania nad tworzeniem modeli trójwymiarowych na podstawie zdjęć satelitarnych i lotniczych, szczególnie z użyciem narzędzi topologicznych (twierdzenie Irvinga Fishera, twierdzenie Banacha o punkcie stałym). Wypracowaną algorytmikę stosujemy m.in. przy modelowaniu niewielkich fragmentów powierzchni Marsa (Terra Sirenum, AthabascaValles). Dodatkowo oferujemy swoje usługi w zakresie tworzenia precyzyjnych modeli obiektów w oparciu o zdjęcia lotnicze (modele pojedynczych obiektów, a także całych struktur miejskich).

Precyzyjne pomiary

Wykonujemy precyzyjne pomiary z wykorzystaniem odbiornika GPS RTK, dzięki poprawkom z sieci ASG EUPOS otrzymujemy współrzędne punktów z dokładnością pojedynczych centymetrów. Z wykorzystaniem odbiornika GPS dokonujemy m.in. pomiaru osnowy fotogrametrycznej. Możemy też na zlecenie wykonać wektorową mapę obszaru.

Dysponujemy precyzyjnym systemem GPS/IMU pozwalającym na dokonywanie pomiaru szybko zmieniających się parametrów platformy, np. kąty wychylenia kamery w trakcie realizacji misji fotolotniczej.

Termowizja

Wykonujemy prace z zakresu termowizji, rejestrujemy i przetwarzamy materiał z pasma średniej i dalekiej podczerwieni. Realizujemy loty termowizyjne z wykorzystaniem specjalistycznej kamery termalnej FLIR SC600 o rozdzielczości 640x480 px oraz kącie widzenia 25 stopni. Podejmujemy się różnych nietypowych zadań termowizyjnych, opracowujemy własne algorytmy do analizy pozyskanych zdjęć.



Przetworzenie zdjęć w wielu zakresach spektralnych w postaci ortofotomapy

Kamera wielospektralna

W ramach realizacji projektu HESOFF zbudowana została platforma wielosensorowa Quercus obrazująca różne zakresy promieniowania elektromagnetycznego.

Dane techniczne:

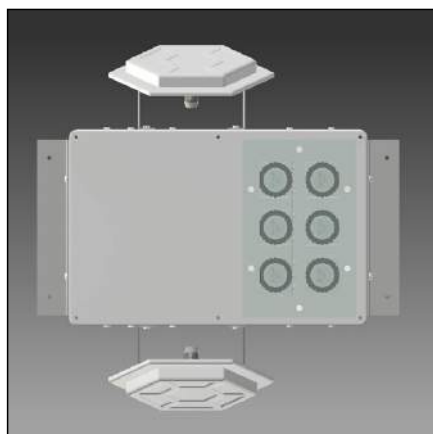
- rejestracja w zakresie 450-1000 nm,
- do 6 monochromatycznych kamer /RGB/ z filtrami optycznymi,
- komputer z dedykowanym oprogramowaniem do automatycznego obliczania wskaźników teledetekcyjnych,
- IMU z GPS,
- czujnik światła,
- możliwość zabudowy (niewielka masa) na dowolnej platformie UAV,
- możliwość wykorzystania stworzonych algorytmów w sektorze kosmicznym,
- wstępna analiza obrazu w trakcie wykonywanej misji,
- dedykowana łączność radiowa,
- dedykowana stacja naziemna,
- dedykowana baza danych do przechowywania wyników.



Przykładowe zdjęcia wykonane z wykorzystaniem platformy wielosensorowej Quercus



Kamera wielospektralna zbudowana w Zakładzie Teledetekcji



Wizualizacja 3D platformy wielosensorowej Quercus

Parametry techniczne platformy wielosensorowej Quercus

Rozdzielczość maksymalna (pojedynczy kanał)	1296 x 966
Rozdzielczość po kalibracji (pojedynczy kanał)	1200 x 804
Liczba kanałów spektralnych	6 (możliwość rozbudowania)
Format zdjęcia	RAW (6 zdjęć + wynik przetworzeń w jednym pliku)
Liczba klatek (w pełnej rozdzielczości)	maks 5/sek
Maksymalna liczba zdjęć (w pełnej rozdzielczości)	61 000
Przetworzenia zdjęć / wskaźniki	Liczony dla każdej klatki (siódme zdjęcie w pliku)
Jednoczesna akwizycja zdjęć i ich podgląd	Tak
Zdalna konfiguracja	Tak
Współrzędne kamery w trakcie pozyskiwania zdjęć	Współrzędne GPS (WGS84) + dane kątowe
Średnica obiektywu	20 mm
Piksel terenowy (GSD) dla wysokości h = 200 m	6,0 cm
Masa platformy bez akumulatora	1690 g
Zakresy spektralne	Zależne od użytych filtrów

Kamera wielospektralna - zastosowanie

Potencjalne obszary zastosowań platformy Quercus:

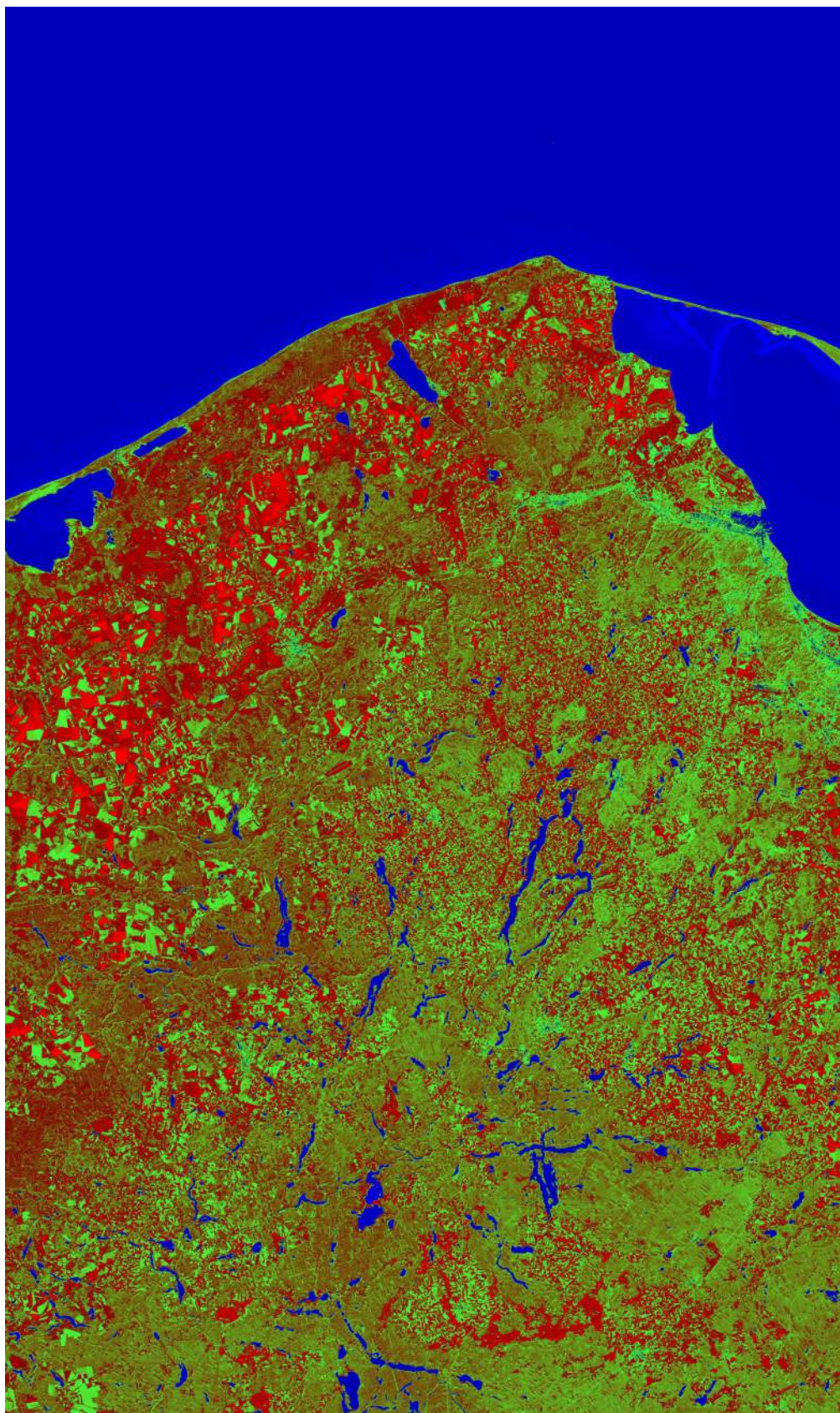
- monitorowanie środowiska (zanieczyszczenia powietrza i wody, nielegalne wysypiska, odpady pokopalniane, samozapłony hałd górniczych),
- monitorowanie bioróżnorodności,
- monitorowanie pokrywy śnieżnej,
- nowoczesne rolnictwo (optymalizacja plonów, monitoring upraw i planowanie zbiorów),
- archeologia,
- planowanie przestrzenne (pokrycie terenu, stopień urbanizacji),
- zarządzanie kryzysowe (przewidywanie i minimalizacja skutków klęsk żywiołowych),
- bezpieczeństwo narodowe (ochrona granic i linii brzegowych, wykrywanie broni),
- zabezpieczanie imprez masowych (wykrywanie niebezpiecznych sytuacji w tłumie, wykrywanie niebezpiecznych substancji).

Współpraca

Podpisane porozumienie z Wydziałem Geodezji i Kartografii Politechniki Warszawskiej.

Kierownik Zakładu Teledetekcji
dr inż. Paweł Czapski
tel.: 22 846 00 11 wew. 821
22 188 39 54
e-mail: pawel.czapski@ilot.edu.pl

www.ilot.edu.pl/teledetekcja



PRZYKŁADOWA
ANALIZA ZDJĘCIA
SATELITARNEGO,
WSKAŹNIK NDWI



Dyrektor
Centrum Technologii Kosmicznych
dr inż. Leszek Loroch
tel.: 22 846 11 00 wew. 838
e-mail: leszek.loroch@ilot.edu.pl



CENTRUM TECHNOLOGII KOMPOZYTOWYCH



CKT

Centrum Technologii Kompozytowych

Centrum Technologii Kompozytowych







mgr inż. KONRAD KOZACZUK
Dyrektor Centrum Technologii Kompozytowych

Szanowni Państwo,

od 1 stycznia 2015 roku mam przyjemność kierować nowym pionem merytorycznym w Instytucie Lotnictwa - Centrum Technologii Kompozytowych (CKT).

Celem Centrum jest świadczenie usług badawczych w zakresie materiałów kompozytowych, dostarczanie nowych technologii wytwarzania dla przemysłu lotniczego oraz prowadzenie projektów badawczo-rozwojowych. W Centrum Technologii Kompozytowych zatrudnieni są wykwalifikowani specjaliści, posiadający wieloletnie doświadczenie w prowadzeniu szerokiego zakresu badań kompozytów.

W skład Centrum Technologii Kompozytowych wchodzi unikatowe w skali kraju akredytowane laboratorium, którego

wyposażenie badawczo-pomiarowe umożliwia pracownikom prowadzenie badań wytrzymałościowych, udarowych, fizykochemicznych oraz nieniszczących materiałów kompozytowych. Obecnie w centrum realizowanych jest wiele projektów badawczo-rozwojowych, realizowanych w ramach Programu Badań Stosowanych Narodowego Centrum Badań i Rozwoju, Programu Innowacyjna Gospodarka oraz Programów Ramowych Unii Europejskiej.

Zadaniem Centrum jest również wspieranie przemysłu lotniczego w zakresie wdrażania nowoczesnych rozwiązań wytwarzania struktur kompozytowych. Centrum Technologii Kompozytowych realizuje swoje zadania podejmując współpracę z polskimi oraz zagranicznymi przedsiębiorstwami i ośrodkami badawczymi z branży lotniczej, tworząc wspólne przedsięwzięcia.

W najbliższym czasie, pracując nad rozwojem Centrum, zamierzamy zwiększyć liczbę pracowników naukowych oraz rozszerzyć obszar naszej działalności. Centrum Technologii Kompozytowych jest otwarte na nowe wyzwania oraz współpracę z firmami z branży lotniczej oraz z innymi sektorami gospodarki.

Z poważaniem,
Konrad Kozaczuk

CTK



MISJA

Misją Centrum Technologii Kompozytowych jest dostarczanie technologicznych rozwiązań oraz przeprowadzanie testów w zakresie materiałów kompozytowych dla przemysłu lotniczego.

Centrum obejmuje:

- Laboratorium Badań Kompozytów,
- Zakład Technologii Struktur Kompozytowych,
- Zakład Projektowy.

Zakres działalności:

- wykonywanie badań zgodnie z wymaganiami zawartymi w normach ASTM oraz określanie właściwości materiałowych kompozytu na potrzeby utworzenia bazy danych,

- rozwój technologii wytwarzania elementów kompozytowych z preimpregnatów węglowych w procesie OOA (Out of Autoclave),
- monitorowanie propagacji delaminacji materiałów, kompozytowych z wykorzystaniem metod numerycznych (MSC MARC, ABAQUS) oraz eksperymentalnych,
- wykrywanie wad oraz prowadzenie analiz rozwoju uszkodzeń w materiałach kompozytowych metodami badań nieniszczących.

Laboratorium Badań Kompozytów jest upoważnione do przeprowadzania badań kompozytów zgodnie z wymaganiami normy ISO/IEC 17025. Kompetencje techniczne zostały potwierdzone przez Polskie Centrum Akredytacji.

Dyrektor Centrum
Technologii Kompozytowych
mgr inż. Konrad Kozaczuk
tel.: 22 188 39 71
e-mail: konrad.kozaczuk@ilot.edu.pl



LABORATORIUM BADAŃ KOMPOZYTÓW

Badania wytrzymałościowe

Maszyna wytrzymałościowa MTS 322:

- zakres temperatur: $-130^{\circ}\text{C} \div 315^{\circ}\text{C}$,
- -196°C (rozciąganie),
- zakres obciążenia: 0 - 250 kN.

Prowadzone badania:

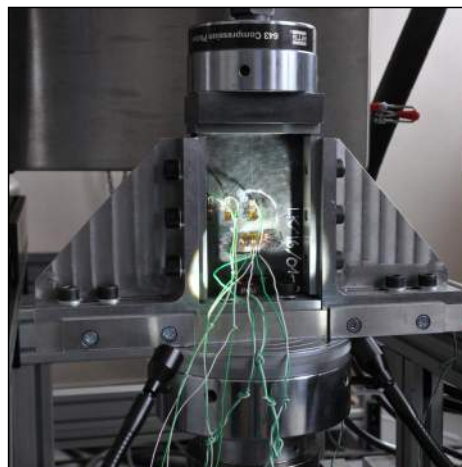
- rozciąganie - ASTM 3039,
- ściskanie - ASTM D3410 oraz ASTM D6641,
- ściskanie próbki z otworem - ASTM D6484,
- rozciąganie próbki z otworem - ASTM D5766,
- badanie wytrzymałości resztkowej po uderzeniu - ASTM D7137,
- ścinanie międzywarstwowe - ASTM D5379,
- ścinanie przez rozciąganie - ASTM D3518,
- trzypunktowe zginanie - ASTM D790,
- czteropunktowe zginanie - ASTM D7249,
- odrywanie przekładki - ASTM C297.

Maszyna wytrzymałościowa INSTRON ElectroPuls E3000:

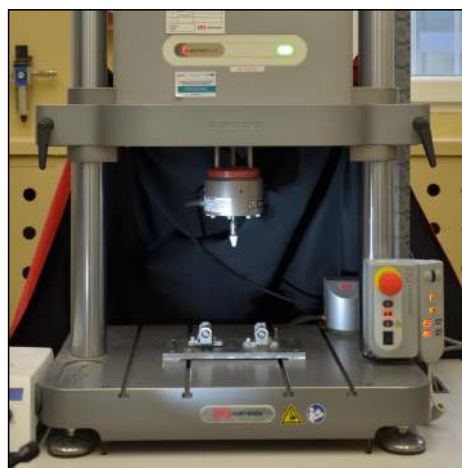
- zakres sił:
 - 0 - 2100 N statycznie,
 - 0 - 3000 N dynamicznie,
- maksymalna częstotliwość: 300 Hz,
- skok: 60 mm.

Prowadzone badania:

- badanie odporności na pękanie:
 - I sposób pękania - ASTM D5528 (badania statyczne) i ASTM D6115 (badania zmęczenia),
 - II sposób pękania - ESIST C4,
 - mieszany sposób pękania - ASTM D6671,
- zginanie krótkiej belki - ASTM D2344,
- odrywanie kleju - ASTM D 3167, ASTM D1781.



Badanie wytrzymałości resztkowej próbki po uderzeniu - ASTM D7137



INSTRON ElectroPuls 3000



Maszyna wytrzymałościowa MTS 322 250kN wyposażona w środowiskową komorę oraz zbiornik na ciekły azot

Badania udarowe

Instron CEAST 9350 DropTower:

- zakres energii: 0,59 - 1800 J,
- prędkość uderzenia: 0,77 - 24 m/s,
- wysokość zrzutu: 0,03 - 29,4 m.

Prowadzone badania:

- odporność na uderzenia wg normy ASTM D7136.

Badania fizykochemiczne

Dylatometr Anter UNITHERMTM 1000:

- zakres temperatur: $-196^{\circ}\text{C} \div 1100^{\circ}\text{C}$.

Prowadzone badania:

- badanie rozszerzalności termicznej wg normy ASTM E228.

Dynamiczny analizator termomechaniczny

Perkin Elmer DMA 8000:

- zakres temperatur: $-180^{\circ}\text{C} \div 400^{\circ}\text{C}$.

Prowadzone badania:

- wyznaczanie temperatury zeszklenia wg normy - ASTM D1640 i ASTM D7028.

Kierownik Laboratorium
Badań Kompozytów
mgr inż. Małgorzata Zalewska
tel.: 22 112 39 06
e-mail:
malgorzata.zalewska@ilot.edu.pl

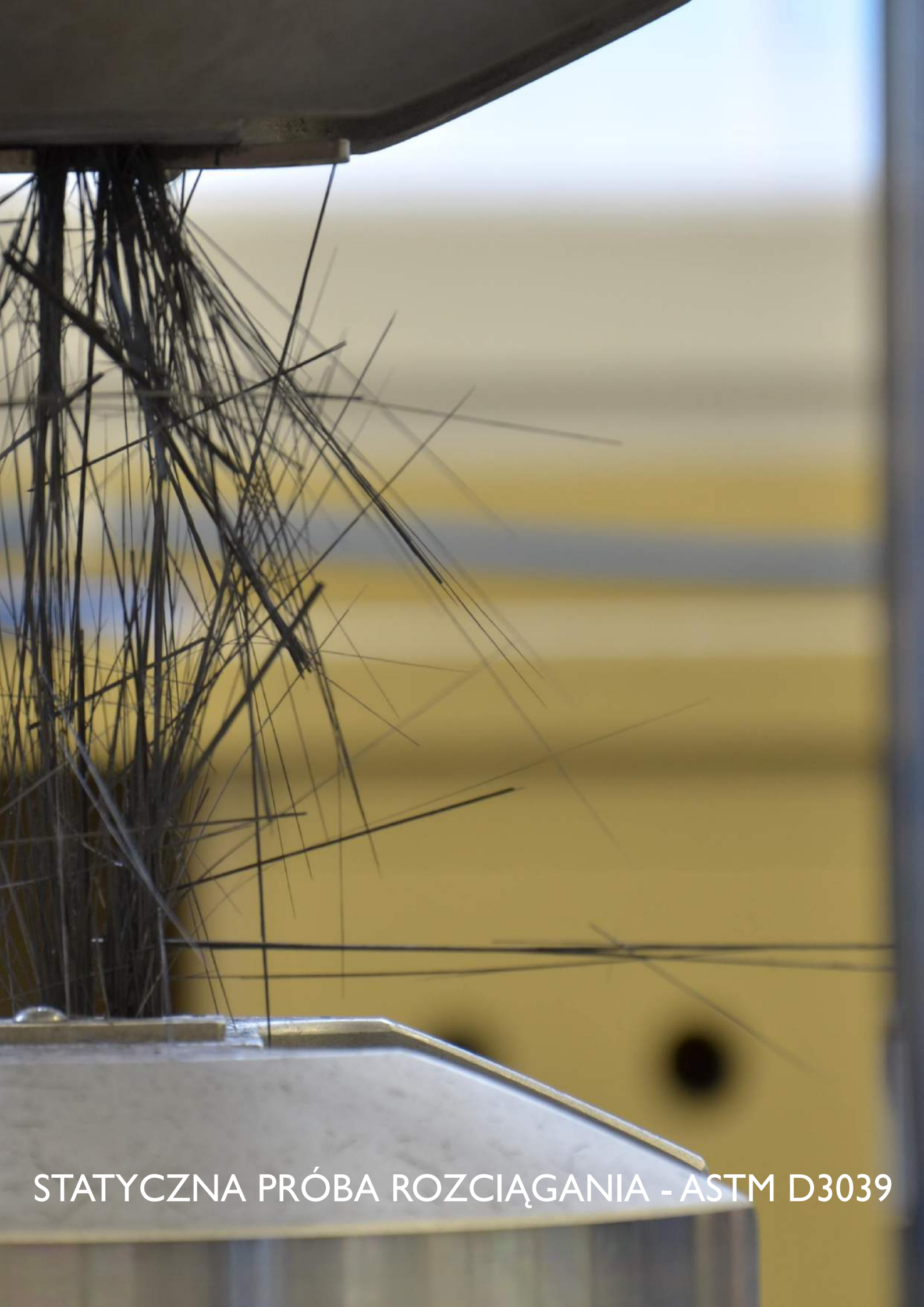


Dylatometr Anter UNITHERMTM 1000



Perkin Elmer DMA 8000





STATYCZNA PRÓBA ROZCIĄGANIA - ASTM D3039

ZAKŁAD TECHNOLOGII STRUKTUR KOMPOZYTOWYCH

Badania nieniszczące

Olympus OmniScan MX flaw detector:

- jednostka główna wraz z dwoma modułami badawczymi Phased Array 128:32 I UT 2C.

Prowadzone badania:

- wykrywanie wad w próbkach z kompozytu monolitycznego.

Olympus BondMaster:

- metoda Pitch-catch, rezonansowa oraz metoda impedancji akustycznej.

Prowadzone badania:

- wykrywanie wad w strukturach przekładkowych.

Ploter CNC KIMLA BPF2070:

- obszar roboczy: 7x2x0,5 m.

Piece:

- piec przeznaczony do utwardzania i dotwardzania struktur kompozytowych, pojemność pieca: 10x2,4x2 m, maksymalna temperatura eksploatacji 200°C.
- precyzyjny piec do utwardzania elementów próbnych.

Komora klimatyczna:

- pojemność: 280 l,
- pojemność: 720×690×560 mm,
- zakres temperatur: od -75°C do +180°C,
- zakres temperatur, uwzględniając wilgoć: od 10°C do 95°C,
- zakres wilgotności względnej: od 10% do 98%.



Olympus OmniScan MX



Olympus BondMaster



Piec przeznaczony do utwardzania struktur kompozytowych

Przygotowywanie próbek

Frezarka uniwersalna:

- obszar roboczy: 1320x320 mm,
- odczyt położenia w 3 osiach,
- posuw: 20 - 360 mm/min,
- prędkość obrotowa: 58 - 1800 obr/min.

Szlifierka do płaszczyzn:

- obszar roboczy: 250x600 mm,
- max długość szlifowania: 600 mm,
- posuw min.: 0,001,
- posuw maks.: 0,06,
- prędkość wrzeciona: 2900 obr/min.

Kierownik Zakładu Technologii
Struktur Kompozytowych
inż. Piotr Koperniak
tel.: 22 188 39 08
e-mail: piotr.koperniak@ilot.edu.pl



Frezarka uniwersalna



Szlifierka do płaszczyzn

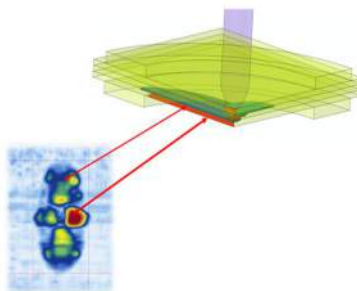
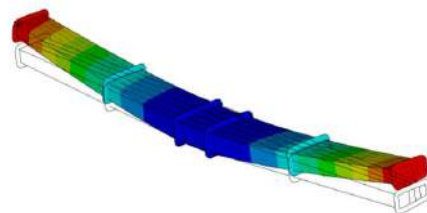
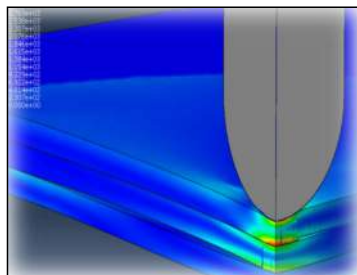
ZAKŁAD PROJEKTOWY

Zakres działalności

- Planowanie i nadzorowanie procesu badawczego,
- opracowywanie kompleksowych programów badań i analiza wyników w zakresie procesu certyfikacji,
- zarządzanie projektami,
- koordynowanie działalności badawczej w obrębie konsorcjów projektowych,
- współpraca z ośrodkami badawczymi w kraju i za granicą.

Działalność badawcza

- Statyczna i dynamiczna analiza numeryczna materiałów i struktur kompozytowych,
- wdrażanie i rozwój kryteriów zniszczenia kompozytów,
- ocena odporności na uszkodzenia,
- proces certyfikacji lotniczych struktur kompozytowych (wg AC 20-107B),
- opracowywanie i wdrażanie technologii kompozytowych,
- zagadnienia odwrotne w mechanice materiałów.



PROJEKTY

PRELOT

Opracowanie technologii wytwarzania lotniczych struktur kompozytowych z preimpregnatów węglowych z pominięciem procesu autoklawowego.

Projekt realizowany w ramach Programu Badań Stosowanych NCBiR przez konsorcjum naukowo-przemysłowe, którego liderem jest Instytut Lotnictwa, a w skład wchodzi Politechnika Warszawska - wydziały MEiL oraz WIM, a także Allstar PZL Glider Sp z o.o.

BAKOMET

Opracowanie bezadhezyjnego połączenia metal-kompozyt do wprowadzania obciążeń skupionych w pierwszorzędowe struktury warstwowe z preimpregnatów węglowych. Projekt realizowany w ramach Programu Badań Stosowanych NCBiR przez konsorcjum naukowo-przemysłowe, którego liderem jest Politechnika Warszawska, wydział MEiL.

TEBUK

Opracowanie technologii badań odporności na uszkodzenia lotniczych i kosmicznych kompozytowych struktur nośnych.

Projekt realizowany w ramach Programu Innowacyjna Gospodarka w całości realizowany przez Instytut Lotnictwa.

ESPOSA

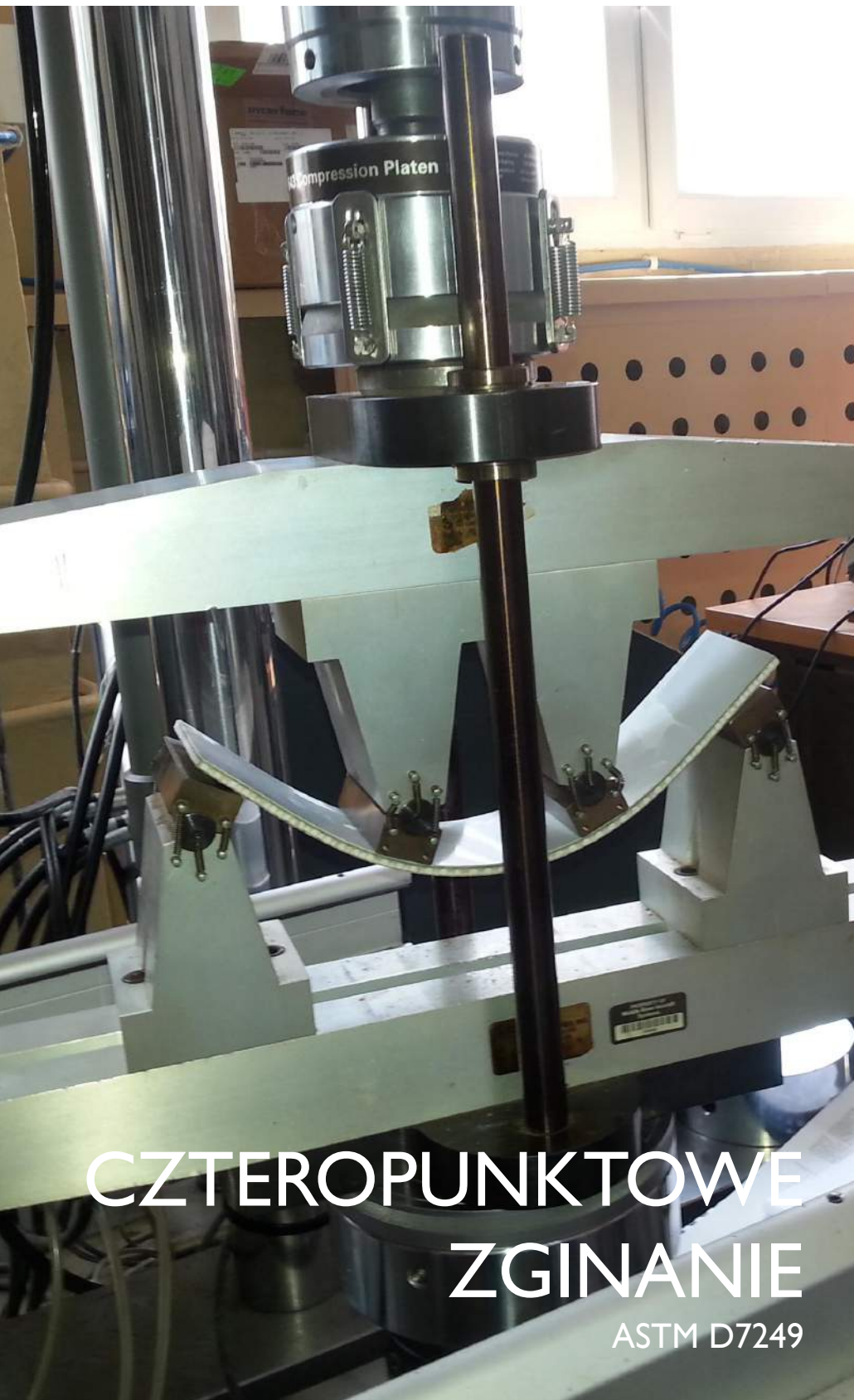
Wydajne systemy i napęd dla małych samolotów. Projekt realizowany w ramach 7 Programu Ramowego.

OTEST

Innowacyjny optonumeryczny system do pomiaru pól przemieszczeń i analizy właściwości mechanicznych materiałów i elementów konstrukcji inżynierskich, w różnych warunkach środowiskowych.

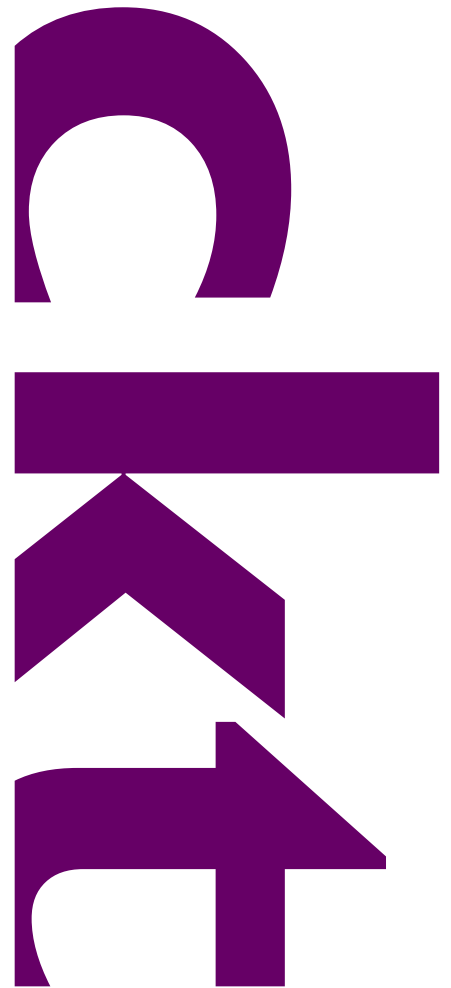
Projekt realizowany we współpracy z Astri Polska sp. z o.o. i Wydziałem Mechatroniki Politechniki Warszawskiej w ramach Programu INNOTECH NCBiR.

Kierownik Zakładu Projektowego
dr inż. Bartłomiej Waśniewski
tel.: 22 188 37 87
e-mail:
bartlomiej.wasniewski@ilot.edu.pl



CZTEROPUNKTOWE ZGINANIE

ASTM D7249



Dyrektor Centrum
Technologii Kompozytowych
mgr inż. Konrad Kozaczuk
tel.: 22 188 39 71
e-mail: konrad.kozaczuk@ilot.edu.pl





ENGINEERING DESIGN CENTER





dr inż. RAFAŁ KAJKA
Dyrektor Engineering Design Center

Szanowni Państwo,

GE, General Electric Company Polska oraz Instytut Lotnictwa zawarły porozumienie o współpracy technicznej w kwietniu 2000 r. Celem tego porozumienia jest wykorzystanie polskich wykwalifikowanych kadr technicznych i możliwości Instytutu Lotnictwa na potrzeby prac rozwojowych prowadzonych przez General Electric.

Z uwagi na ograniczenia prawne, obowiązujące firmy amerykańskie oraz dla ochrony własności intelektualnej GE, należało wypracować odpowiednie rozwiązania organizacyjne.

Utworzone zostało Engineering Design Center, składające się z dwóch części:

- pionu merytorycznego EDC Instytutu Lotnictwa, w którym pracownicy Instytutu Lotnictwa wykonują prace inżynierskie zgodnie z potrzebami GE,

- placówki General Electric Company Polska (GECP), którego pracownicy odpowiadają za przestrzeganie zasad i procedur obowiązujących w GE.

Dzięki zawiązaniu międzynarodowej współpracy powstało ponad 1900 miejsc pracy dla inżynierów. Pracownicy w EDC mają kontakt z najnowocześniejszą technologią i innowacyjnymi metodami pracy. W codziennej praktyce wykorzystują zaawansowane narzędzia analityczne i obliczeniowe oraz mają możliwość ciągłego rozwoju.

Ponadto na terenie Instytutu Lotnictwa znajdują się pomieszczenia biurowe, obsługa na potrzeby EDC oraz doskonale wyposażone laboratoria (materiałowe, urządzeń kontrolno-sterujących, testów wysokociśnieniowych, napraw, łożysk oraz dydaktyczne laboratorium silnikowe). Inżynierowie zarówno polskiego instytutu, jak i amerykańskiej firmy, mogą na miejscu wykonywać

niezbędne testy i analizy w ramach światowych projektów realizowanych w obszarze lotnictwa, energetyki oraz przemysłu naftowego.

Dotychczasowe działania i wszelkie osiągnięcia EDC wskazują na perspektywy dalszego rozwoju tej organizacji, a zdobyte doświadczenie jest doskonałym przykładem na przekształcenie placówki naukowo-badawczej w ośrodek świadczący usługi inżynierskie dla przemysłu.

Z poważaniem,
Rafał Kajka



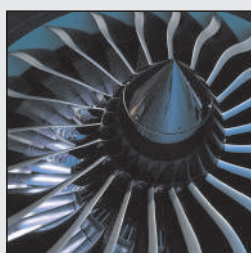
ZAŁOŻENIA I ZAKRES DZIAŁALNOŚCI

W kwietniu 2000 roku, na mocy porozumienia między General Electric a Instytutem Lotnictwa, została zawieszona współpraca, w wyniku której powstało Engineering Design Center (EDC) z siedzibą w Warszawie. Inżynierowie obydwu firm wspólnie pracują nad projektami inżynierskimi tworząc zespoły i sekcje wchodzące w skład warszawskiego centrum.



Kompetencje i doświadczenie polskich inżynierów przekładają się na szybki rozwój organizacji. Doświadczenie zdobyte we współpracy w międzynarodowych zespołach w trakcie realizacji projektów technicznych zaowocowało rozbudową nowoczesnych laboratoriów, w których realizowane są badania nowoprojektowanych konstrukcji.

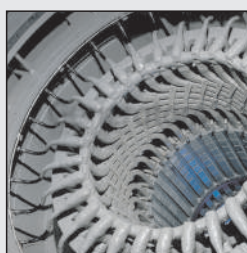
Aviation zajmuje się produkcją silników odrzutowych dla lotnictwa cywilnego oraz wojskowego na całym świecie. Aktualnie firma Aviation produkuje 37 typów silników, które napędzają 91 rodzajów samolotów. Swoją działalnością obejmuje również wytwarzanie silników używanych do napędu statków oraz do tych działających w elektrowniach. W EDC polscy inżynierowie pracujący dla tego działu projektują i udoskonalają części podzespołów lotniczych, uczestniczą w pracach projektowych, analizach i obsłudze serwisowej oraz wspierają proces produkcji.



Aviation



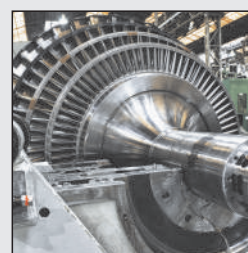
Aviation Systems



Energy Management



Oil&Gas



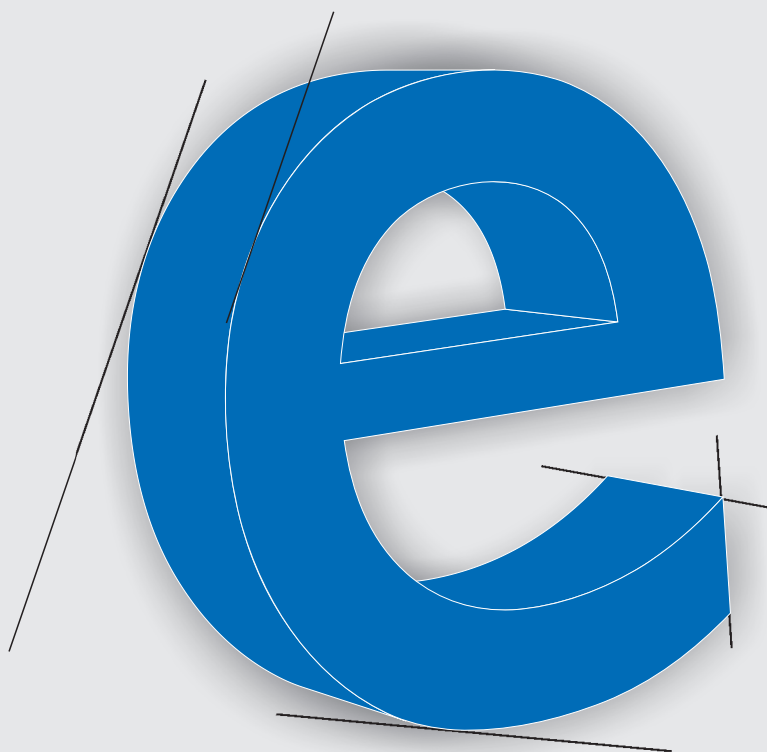
Power

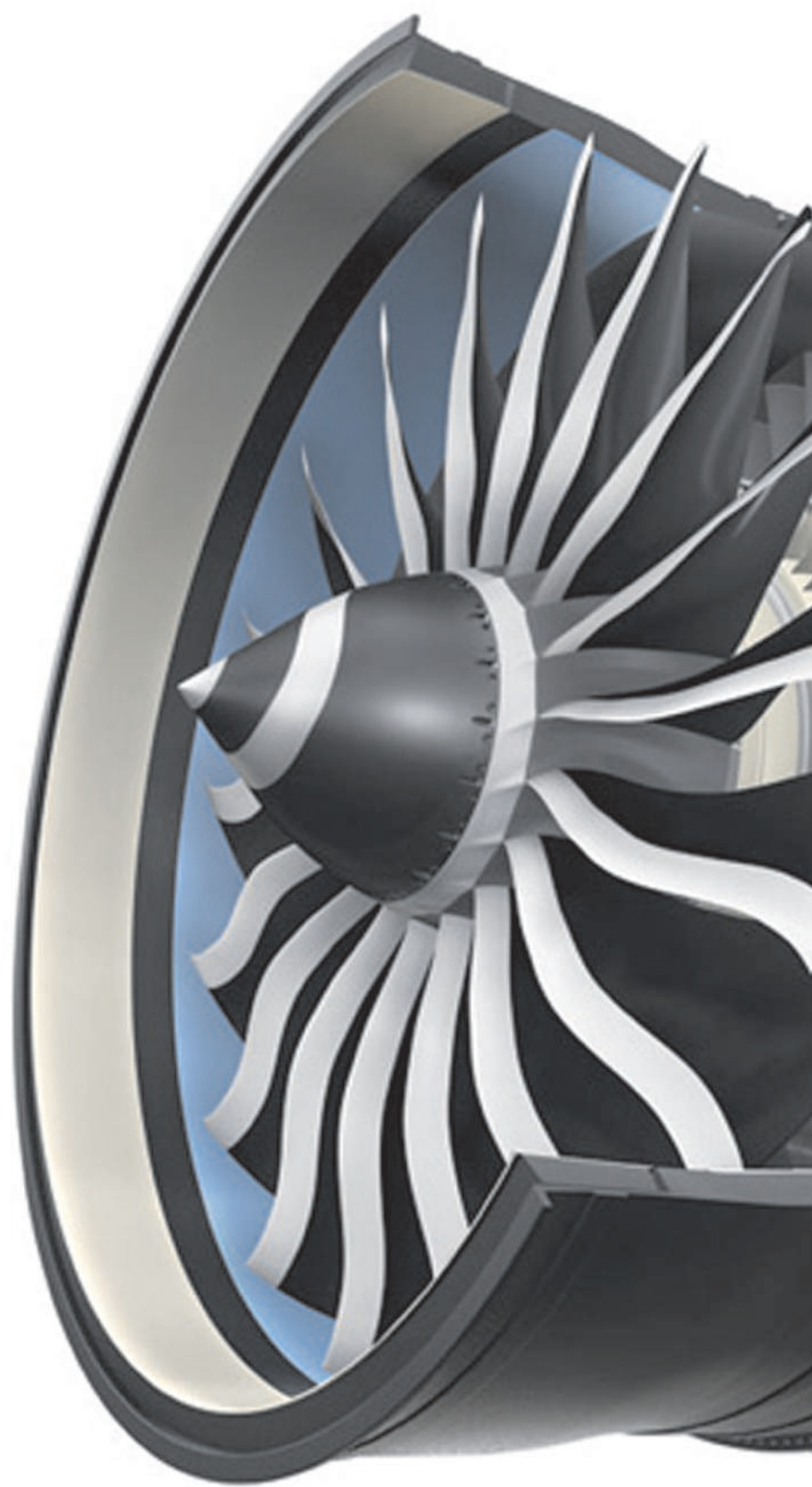
Aviation Systems jest globalnym dostawcą systemów zasilania, awioniki, siłowników i podwozi lotniczych, systemów śmigłowych, systemów napędowych dla producentów oraz operatorów wojskowych, a także cywilnych statków powietrznych, w tym bezzałogowych statków latających. W Engineering Design Center Aviation Systems rozpoczęło swoją działalność w 2005 roku i aktualnie posiada 200 inżynierów wyspecjalizowanych głównie w mechanice. Jest to obszar, który rozwija się niezwykle dynamicznie i przejmuje coraz większą odpowiedzialność w swojej dziedzinie. W 2013 roku wewnątrz tego biznesu powstał nowy dział awioniki zajmujący się tworzeniem oprogramowania sterującego funkcjami samolotu. Obecnie tworzony jest zespół skupiony na konstruowaniu najnowocześniejszych śmigieł, na ich projektowaniu i wsparciu produkcji.

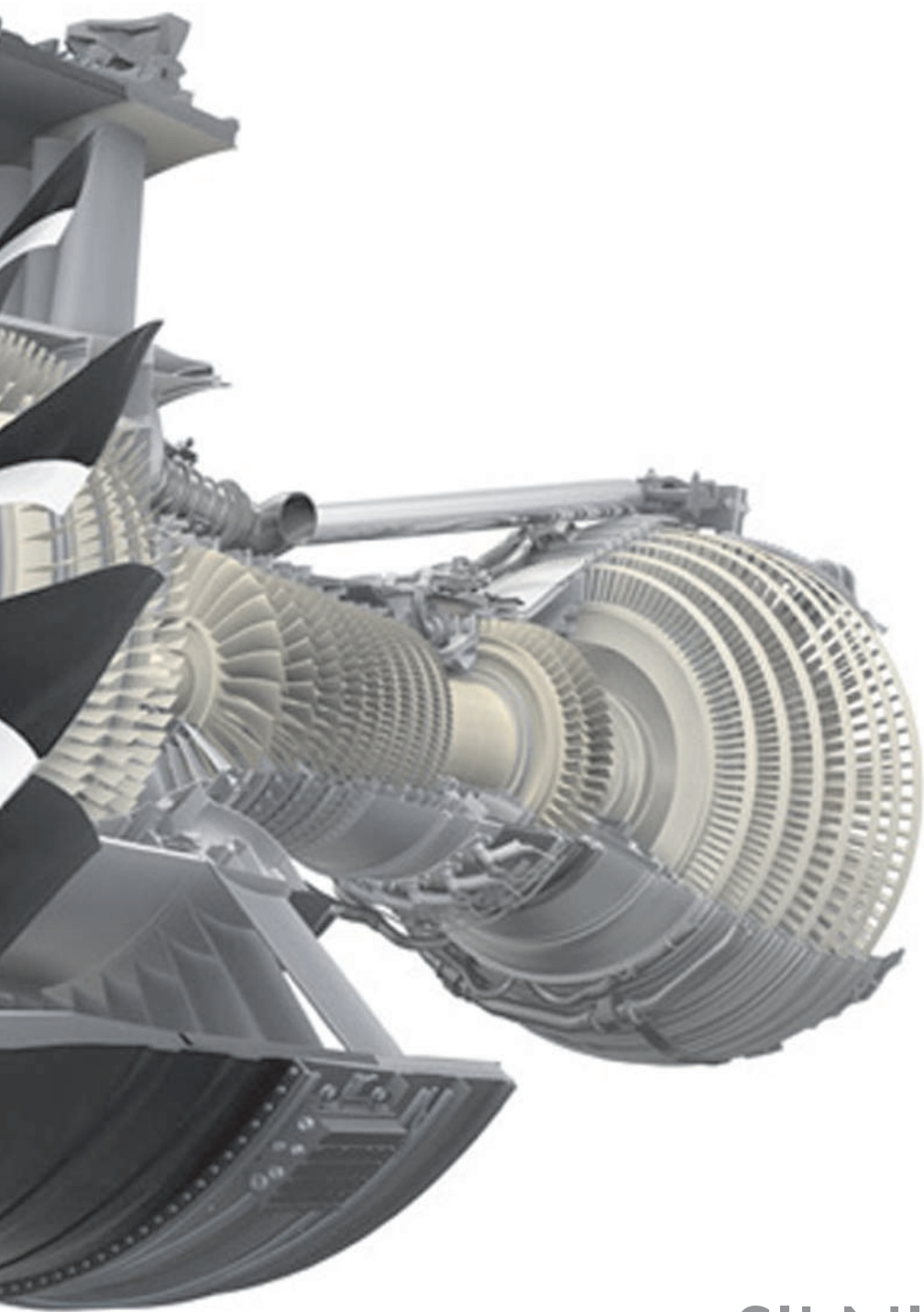
Energy Management działa w sektorze energetycznym będąc jednym ze światowych liderów w zakresie rozwijania technologii transmisji, dystrybucji i konwersji energii. W Engineering Design Center biznes Energy Management jest obecny od maja 2014 roku, zapewniając wsparcie projektowe dla działu Power Conversion-Rotating Machines. Nasi inżynierowie zajmują się projektowaniem zaawansowanych silników elektrycznych i generatorów energii elektrycznej, technologii napędowych oraz kontrolnych, które znajdują swoje zastosowanie w przemyśle energetycznym, wydobywczym, okrętowym i w wielu innych powiązanych z tymi branżami. Silniki i generatory produkowane przez Power Conversion są znane ze swojej wydajności, a także z możliwości zastosowania niezależnie od środowiska i proponowanego rozwiązania projektowego - w każdym miejscu, gdzie niezawodność i łatwość utrzymania są kluczowe. W planach na lata 2014 - 2016 jest zbudowanie silnego, kompetentnego zespołu, który płynnie włączy się w struktury i prace projektowe prowadzone przez naszych partnerów m.in. z Wielkiej Brytanii, Francji oraz Kanady.

Power to jeden z największych na świecie dostawców technologii i sprzętu do produkcji energii elektrycznej. Produktami oferowanymi w tej dziedzinie są turbozespoły gazowe oraz gazowo-parowe, rozwiązania elektrociepłownicze do miejskich i przemysłowych zastosowań ciepłowniczych, systemy gazyfikacji węgla oraz technologie wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych i jądrowych. W 2013 roku w EDC dział Power został podzielony na dwie sekcje – Distributed Power oraz Power Generation Engineering. Pierwsza z nich zajmuje się silnikami oraz turbinami o mocy do 100 MW, a druga od 50 do 500 MW. Obie organizacje podejmują się kompleksowych działań, zajmują się produktem od jego narodzin – od przygotowania specyfikacji produktu, poprzez jego projektowanie, wsparcie produkcji, konstrukcję, aż po testowanie i serwis.

Oil&Gas uważany jest za światowego lidera w zaawansowanych technologiach produkcji i serwisu we wszystkich segmentach szeroko rozumianego przemysłu naftowego. Posiada swoje liczne oddziały w wielu krajach na całym świecie z centralą w Londynie. Oferuje zintegrowane rozwiązania do transportu i wydobycia gazu ziemnego, przetwarzania wszelkich węglowodorów oraz usługi Asset Management w tym obszarze. Dział Oil&Gas w Polsce liczy ponad 500 inżynierów zajmujących się pracami projektowymi, analizami, a także obsługą serwisową takich maszyn, jak kompresory, turboekspandery i turbiny gazowe.







SILNIK GEnx-2B
DO SAMOLOTU BOEING 747-8

LABORATORIA

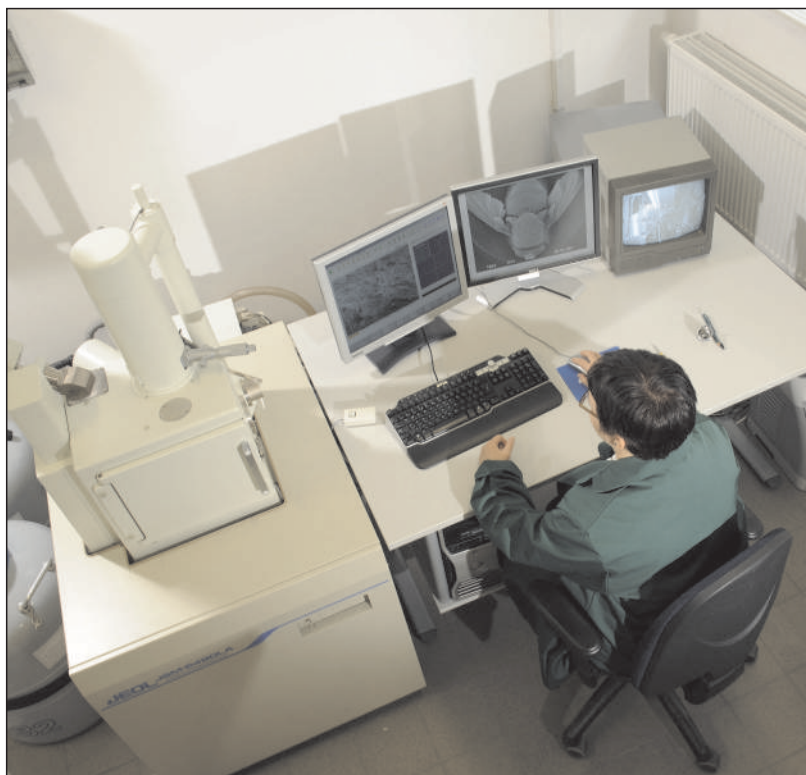
Wydzielenie odpowiednich zespołów merytorycznych oraz umiejętne dobranie kadr sprawia, że jakość świadczonych usług stoi na najwyższym światowym poziomie. Engineering Design Center kładzie duży nacisk na doskonalenie umiejętności swojej kadry merytorycznej. Prace projektowe i badawcze wspierane są poprzez szereg doskonale wyposażonych laboratoriów, gdzie nasi pracownicy mogą na miejscu prowadzić wszelkie testy i rozwijać się z wielu technologicznych dziedzin.

Laboratorium Materiałoznawstwa

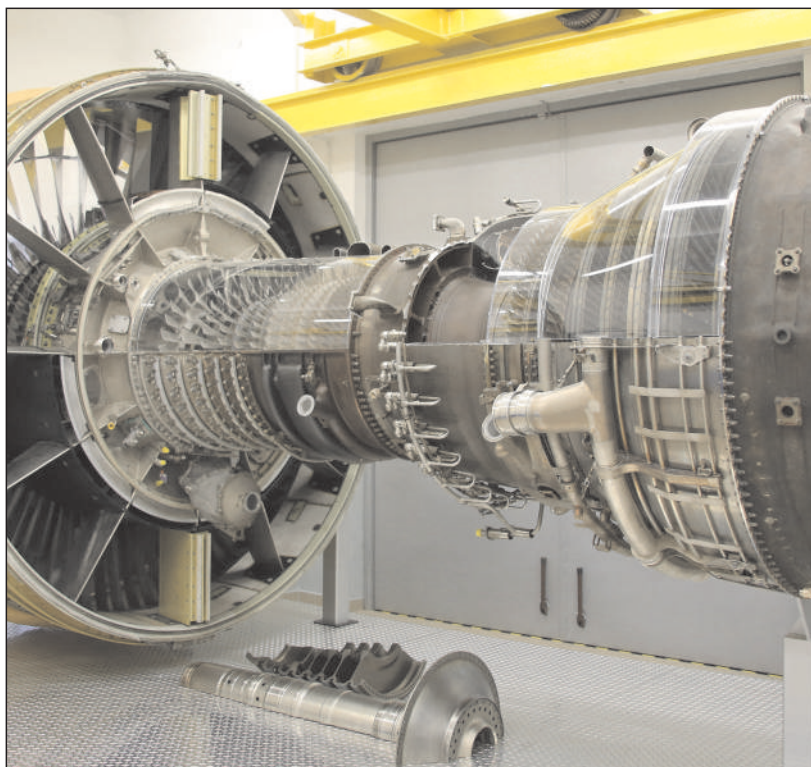
Laboratorium Materiałoznawstwa jest jedną z najlepiej wyposażonych placówek badawczych w Polsce i w Unii Europejskiej. W 2013 roku otrzymało certyfikat (Certyfikat Akredytacji Laboratorium Badawczego wg normy PN-EN ISO/IEC 17025:2005 dla wybranych metod badawczych (pomiar twardości, pomiar grubości powłok, badania nieniszczące (penetracyjne)). Głównymi zadaniami laboratorium są testy materiałowe silników komercyjnych, turbin gazowych, turbin parowych, sprężarek tłokowych, turbin wiatrowych i elementów pokryć (dla Aviation, Oil&Gas i Power).

Dydaktyczne Laboratorium Silnikowe

Dydaktyczne Laboratorium Silnikowe to miejsce, w którym inżynierowie mogą uczestniczyć w wielu teoretycznych i warsztatowych szkoleniach poświęconych silnikom lotniczym. Jest ono wyposażone w turbodoładowane silniki CF6-80C2 i CFM56-7, silnik turbośmigłowy CT7 – stosowane do napędu dużych samolotów pasażerskich oraz w silniki GE J85 i PZL K-15 – do samolotów bojowych. Oprócz tego znajdują się tam również gabloty prezentacyjne z różnorodnymi komponentami silników lotniczych oraz sprzęt audiowizualny z materiałami dydaktycznymi dla początkujących i zaawansowanych inżynierów, po to aby mogli rozwijać swoje umiejętności i wiedzę w obszarze lotnictwa. Służy do tego również specjalne oprzyrządowanie do inspekcji technicznej silników, ich demontażu i obsługi.



Laboratorium Materiałoznawstwa



Dydaktyczne Laboratorium Silnikowe

Laboratorium Wysokich Ciśnień

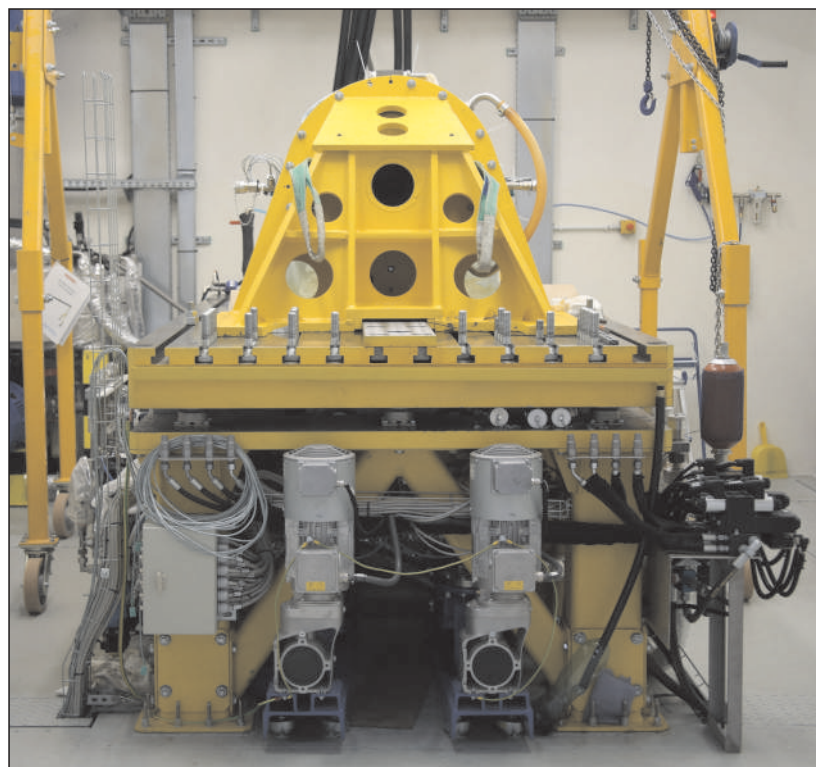
Laboratorium Wysokich Ciśnień jest jedną z trzech takich placówek na świecie i drugą pod względem wielkości. Główne zadania to ciśnieniowe i temperaturowe testowanie produktów Oil&Gas zwłaszcza dla sektorów Drilling and Production, wsparcie uruchomionych linii produktowych, uczestnicwo przy wprowadzaniu nowych produktów (NPI) oraz wsparcie sprzedażowe. W laboratorium jest możliwość badania licznych komponentów sprzętu służącego do wydobywania ropy i gazu, takich jak: zawory, uszczelki, wielkogabarytowe złącza zaciskowe stosowane do łączenia segmentów rurociągów, liczne komponenty systemowe platform wydobywczych pracujących zarówno na lądzie jak i pod powierzchnią wody. Laboratorium jest również gotowe spełnić wymagania innych biznesów, takich jak Aviation czy Power tworząc odpowiednie warunki do wykonania testów. Przykładem może być szybka dekompresja gazu lub określone przepływy różnorodnych nośników (olej, płyny hydrauliczne, itd.) Placówka ta posiada certyfikat akredytacji przyznany przez Polskie Centrum Akredytacji, które potwierdza zgodność ze standardami PN-EN ISO/IEC 17025:2005.



Laboratorium Wysokich Ciśnień

Laboratorium Badania Łożysk

Laboratorium Badania Łożysk dysponuje dwoma zaprojektowanymi w Instytucie Lotnictwa stanowiskami badawczymi, w których zastosowano wiele nowatorskich rozwiązań technicznych. Posiadany sprzęt pozwala prowadzić testy trwałościowe i funkcjonalne obiektów wirujących się z prędkościami do 22000 obr/min, które dodatkowo wymagają doprowadzenia oleju smarującego i/lub obciążania siłami i/lub ciśnieniowania gorącym powietrzem. Wysoce zaawansowany system sterowania i akwizycji danych daje możliwość prowadzenia testów w trybie ręcznym, bądź w pełni automatycznym, równocześnie rejestrując przy tym parametry, takie jak: temperatura, prędkość, ciśnienie, wibracje, przepływy, naprężenie z częstotliwością próbkowania do 25 kHz. Wyposażenie laboratorium pozwala badać nie tylko łożyska lotnicze, ale także na przykład: skrzynki przekładniowe, separatory olejowo-powietrzne, uszczelnienia mechaniczne i inne części/systemy, również z branż innych niż lotnicza. Zadowolenie klientów z wyników wykonanych do tej pory testów potwierdza kompetencje personelu laboratorium i wysoką jakość dostarczanych usług.



Laboratorium Badania Łożysk

Laboratorium Systemów Sterowania

Laboratorium początkowo rozpoczęło swoją działalność w EDC jako centrum testowe dla działów Subsea Controls w Oil&Gas. W późniejszym czasie rozszerzyło swoje usługi również w innych obszarach tej branży. Jest wyposażone w kilka stacji testowych, umożliwiających rozwój oprogramowania oraz przeprowadzanie testów zgodności (często odbywających się w obecności klienta). Inżynierowie w laboratorium zajmują się również pomiarami i rozwojem sprzętu do kontroli wydobywania ropy i gazu z dna oceanu (podwodnymi jednostkami sterującymi Subsea Electronics Modules - SEM, modemami komunikacyjnymi, urządzeniami zasilającymi itp.). Elastyczna budowa stacji testowych umożliwia sprawną konfigurację sprzętu dostosowaną do wymagań projektowych.

Laboratorium Systemów Sterowania Turbin Gazowych

Laboratorium zostało utworzone na potrzeby działu Distributed Power z biznesu Power Zawiera ono zarówno sterowniki przeznaczone dla turbin gazowych, jak i standardowe sterowniki przemysłowe przystosowane do tego typu aplikacji. Głównym zastosowaniem laboratorium jest symulacja, rozwój oraz wsparcie techniczne dla aplikacji, interfejsów komunikacyjnych i sekwencji sterujących zaimplementowanych w software turbin gazowych. Stanowiska symulacyjne bazują na modelach softwarowych silnika oraz na poszczególnych podsystemach wspierających jego pracę, w wyniku czego moduły wejścia i wyjścia nie są wymagane.

Laboratorium Napraw

Laboratorium powstało z myślą o świadczeniu usług dla trzech działów: Aviation, Power i Oil&Gas. W ramach oferty nasi klienci mogą naprawiać/regenerować swoje komponenty poprzez: spawanie (manualne oraz zrobotyzowane), lutowanie, obróbkę cieplną, odbudowę/nadbudowę powierzchni oraz projektowanie i wytwarzanie prototypów różnego rodzaju oprzyrządowania. Sprzęty i pomieszczenia laboratoryjne są nieustannie serwisowane i modernizowane tak, by spełniać najwyższe światowe normy użytkowania i jakości. Pojawiają się wciąż nowe urządzenia, które wzbogacają szeroki wachlarz usług tego laboratorium. Misją inżynierskiego zespołu jest ciągłe doskonalenie technologii związanej z naprawami komponentów turbin gazowych. Doświadczeni specjaliści optymalizują i rozwijają istniejące procesy, a także szkolą innych inżynierów i operatorów nie tylko z EDC, ale również z całego świata.



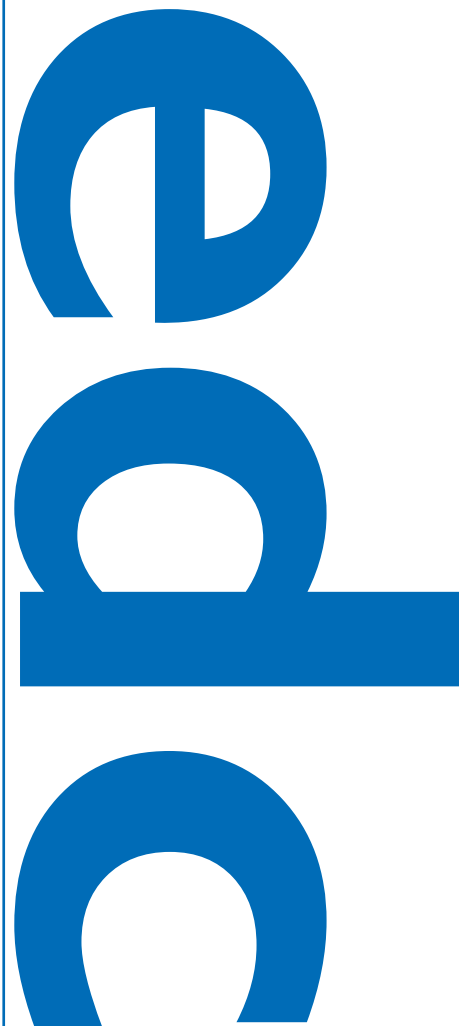
Laboratorium Napraw

Wkrótce na mapie Instytutu Lotnictwa znajdzie się nowe **Laboratorium Wymiany Ciepła i Mechaniki Płynów**, które zostało utworzone na potrzeby biznesu Aviation. Celem tej placówki będzie wsparcie działów inżynierskich w procesie projektowania i testowania komponentów silników lotniczych oraz przemysłowych turbin gazowych. Laboratorium posiada nowoczesną bazę kontrolno-pomiarową wraz z dwoma stanowiskami pomiarowymi mogącymi pracować w trybie sterowania ręcznego jak i w pełni automatycznego. Stanowiska pomiarowe oraz elementy zasilające zostały zaprojektowane w sposób zapewniający możliwość ich rekonfiguracji, co ułatwia przystosowanie laboratorium do wykonywania wielu różnorodnych testów. Wysokiej klasy wyposażenie pozwala na rejestrowanie precyzyjnych pomiarów parametrów takich jak: temperatura, wilgotność, ciśnienie, przepływ, prędkość oraz trójwymiarowy poziom turbulencji.

Stale rozbudowywana infrastruktura Instytutu Lotnictwa z coraz szerszym wachlarzem świadczonych usług powoduje, że zespoły inżynierskie mogą nie tylko angażować się i realizować samodzielnie globalne przedsięwzięcia z bardzo wielu branż przemysłu ciężkiego, ale mają również możliwość zdobywania niezbędnego zawodowego doświadczenia, doskonalenia własnych umiejętności i rozwijania polskiej myśli inżynierskiej.



Budynek Aviation



Dyrektor
Engineering Design Center
Zastępca Dyrektora Instytutu Lotnictwa
dr inż. Rafał Kajka
tel.: 22 397 25 21
e-mail: rafal.kajka@ge.com
www.edc.pl





instytutlotnictwa

warszawa, rok założenia 1926

warszawa, rok założenia 1926

instytutlotnictwa

INSTYTUT LOTNICTWA

CERTYFIKATY INSTYTUTU LOTNICTWA

Instytut Lotnictwa opiera swoje działania na polityce najwyższej jakości świadczonych usług. Liczne certyfikaty potwierdzają wysoki poziom i profesjonalizm pracy naukowców oraz laboratoriów.

AQAP 2110:2009

System zarządzania jakością w Instytucie Lotnictwa spełnia wymagania AQAP 2110:2009 w zakresie: badań naukowych i laboratoryjnych, prac rozwojowych, projektowania i produkcji w dziedzinie lotnictwa i dziedzinach pokrewnych.



ISO 9001:2008

System zarządzania jakością w Instytucie Lotnictwa spełnia wymagania ISO 9001:2008 w zakresie: badań naukowych i laboratoryjnych, prac rozwojowych, projektowania i produkcji w dziedzinie lotnictwa i dziedzinach pokrewnych.



Instytut Lotnictwa realizuje swoje prace z najwyższą dbałością o zadowolenie klienta zgodnie z wymaganiami normy PN-EN ISO 9001:2009 w zakresie prowadzenia prac naukowo-badawczych, projektowych, badań i produkcji w dziedzinie lotnictwa i dziedzinach pokrewnych z zachowaniem kryteriów - Wewnętrznego Systemu Kontroli. Potwierdza to nadany przez Polskie Centrum Badań i Certyfikacji Certyfikat Systemu Zarządzania Nr W-311/2/2014. Pierwsza certyfikacja systemu miała miejsce w czerwcu 2005 roku. Od tego czasu System Zarządzania systematycznie się rozwija i jest doskonały, co potwierdzają kolejne audyty zewnętrzne nadzoru i recertyfikacyjne oraz informacje zwrotne od zadowolonych z naszych produktów i usług klientów.

Certyfikat Zatwierdzonej Organizacji Produkcującej nr PL.21G.0034 (Part 21)

Organizacja Produkcująca Instytutu Lotnictwa, zatwierdzona przez Urząd Lotnictwa Cywilnego na mocy Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 216/2008 oraz Rozporządzenia Komisji (WE) nr 1702/2003 zgodnie z załącznikiem (Part 21), sekcja A, podczęść G, upoważniona jest do produkcji wyrobów, części i akcesoriów wymienionych w jej wykazie zatwierdzenia, oraz wydawania poświadczenia produkcji w postaci formularza EASA FORM I.



Certyfikat Zatwierdzonej Organizacji Obsługowej nr PL.145.062 (Part 145)

Organizacja Obsługowa Instytutu Lotnictwa, zatwierdzona przez Urząd Lotnictwa Cywilnego na mocy Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 216/2008 oraz Rozporządzenia Komisji (WE) nr 2043/2003 wg Działu A Załącznika II (Part-145), upoważniona jest do obsługi technicznej wyrobów, części i urządzeń wymienionych w jej wykazie zatwierdzenia, oraz wydawania poświadczenia przeprowadzonych obsługa w postaci formularza EASA FORM I.



Certyfikat Systemu Zarządzania (Wewnętrzny System Kontroli) Nr W-311/2/2014



AB 129**Laboratorium
Badań Aerodynamicznych**

Laboratorium Badań Aerodynamicznych od 22.10.1997 roku jest uprawnione do wykonywania badań akredytowanych w zakresie badań sił i momentów aerodynamicznych występujących na badanych obiektach, wyznaczonych z pomiarów wagowych i pomiarów ciśnień oraz wizualizacji opływu modeli i obiektów rzeczywistych.

**AB 130****Zespół Laboratoriów
Badań Silników Tłokowych**

Laboratorium Badań Silników o Zapłonie Samoczynnym i Laboratorium Badań Akustycznych od 22.10.1997 roku są uprawnione do wykonywania badań akredytowanych. Laboratorium Badań Silników wykonuje pomiary w zakresie badania cech silników tłokowych z zapłonem samoczynnym, natomiast Badań Akustycznych - pomiary hałasu samolotów śmigłowych i hałasu w środowisku pracy.

**AB 131****Laboratorium Badań
Podwozi Lotniczych**

Laboratorium Badań Podwozi Lotniczych od 22.10.1997 roku jest uprawnione do wykonywania badań akredytowanych kompletnych konstrukcji mechanicznych, ich zespołów, elementów bądź fragmentów konstrukcji. Badane cechy określa zakres akredytacji AB 131.

**AB 132****Laboratorium
Badań Środowiskowych**

Laboratorium Badań Środowiskowych od 22.10.1997 roku jest uprawnione do wykonywania badań akredytowanych wyrobów mechanicznych, elektrotechnicznych, elektronicznych i ich zespołów i elementów w zakresie określonym w akredytacji AB 132.

**AB 792****Zespół Laboratoriów
Badań Materiałów
i Konstrukcji**

Laboratorium Badań Konstrukcji jest uprawnione do wykonywania badań akredytowanych kompletnych konstrukcji mechanicznych, ich zespołów, elementów bądź fragmentów w zakresie wytrzymałości statycznej, quasistatycznej w złożonych stanach obciążeń, Laboratorium Badań Materiałów uprawnione jest do wykonywania badań wytrzymałości zmęczeniowej i prób pełzania.



AB I489

Laboratorium Materiałoznawstwa

Laboratorium Materiałoznawstwa EDC Instytutu Lotnictwa posiada od 31 stycznia 2014 roku certyfikat akredytacji wg normy PN-EN ISO/IEC 17025:2005 do wykonywania badań akredytowanych w zakresie pomiarów twardości w skali Rockwella i Vickersa dla metali oraz stopów metali, do wykonywania badań penetracyjnych wyrobów i materiałów konstrukcyjnych oraz do pomiarów grubości powłok dla wyrobów z materiałów metalicznych. Szczegółowy zakres badanych cech i metod badawczych jest przedstawiony w zakresie akredytacji nr AB I489.



AB I490

Laboratorium Badań Kompozytów

Laboratorium Badań Kompozytów od 31.01.2014 roku jest uprawnione do wykonywania badań akredytowanych kompozytów w zakresie próby ściskania, rozciągania oraz statycznej próby rozrywania i próby zmęczeniowej według I sposobu pęknięcia. Badane cechy określa zakres akredytacji AB I490.



AB I491

Laboratorium Testów

Laboratorium Testów od 31.01.2014 roku jest uprawnione do wykonywania akredytowanych badań właściwości fizycznych wyrobów i materiałów konstrukcyjnych - w tym metali i kompozytów, w zakresie $0 \div 42000$ psi; $0 \div 2895,8$ bar oraz w zakresie temperatur: $-148 \div 500^\circ\text{F}$; $-100 \div 260^\circ\text{C}$ metodą pomiaru bezpośredniego. Badane cechy określa zakres akredytacji AB I491.



B - 003/2010

Koncesja Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji

Koncesja na wykonywanie działalności gospodarczej w zakresie wytwarzania i obrotu materiałami wybuchowymi, bronią, amunicją oraz wyrobami i technologią o przeznaczeniu wojskowym lub policyjnym.



POLITYKA KADROWA

Politykę kadrową Instytut Lotnictwa realizuje w oparciu o Europejską Kartę Badacza i Kodeks Postępowania przy Rekrutacji Badaczy. Fundamentami polityki kadrowej są:

- definicja badacza jako kreatora nowych technologii,
- zasada permanentnej rekrutacji i oceny badaczy,
- wiedza korporacyjna, szkolenie i perspektywy szybkiego awansu młodej kadry,
- zarządzanie wiedzą, rozumianą jako doświadczenie i umiejętności czynnych zawodowo pracowników.

Polityka kadrowa jest priorytetowym obszarem zarządzania w Instytucie Lotnictwa. Rozumiana jest jako skuteczne zarządzanie zasobami ludzkimi poprzez pozyskiwanie, rozwój i utrzymanie efektywnie działającego zespołu pracowników, który zapewni pełną realizację celów i zadań Instytutu.

Polityka kadrowa to nasz priorytet

Priorytetem polityki kadrowej jest rozwój pracowników poprzez tworzenie warunków do podnoszenia kwalifikacji zawodowych, wdrożenie efektywnego systemu szkoleń oraz przejrzystego systemu oceny, awansowania i nagradzania, jako istotnych elementów motywacji. Polityka kadrowa oparta jest na stałym rozwoju pracowników poprzez różne formy podnoszenia kwalifikacji i wykształcenia. Pracownicy kierowani są na specjalistyczne kursy, szkolenia, sympozja i konferencje naukowe celem zdobywania nowych doświadczeń, zaznaczając tym samym obecność firmy na konkurencyjnym rynku. Instytut umożliwia bezpłatną naukę języka angielskiego osobom, które przy wykonywaniu swojej pracy powinny takie umiejętności posiadać.

Wszyscy pracownicy są objęci opieką lekarską w niepublicznym zakładzie opieki zdrowotnej w zakresie medycyny pracy oraz podstawowych i specjalistycznych badań zdrowotnych. Specyfika prowadzonej przez Instytut działalności wymaga przyjęcia elastycznego doboru kadr, łączenia kompetencji i doświadczenia w zespołach projektowych. Dzięki temu osoby po 50. roku życia, uczestniczą w pracach projektowych zespołów roboczych i w sposób ciągły podnoszą swoje kwalifikacje

zawodowe oraz przekazują własne doświadczenie młodszemu pracownikom.

Instytut w sposób ciągły współpracuje także z uczelniami wyższymi na rynku krajowym w celu pozyskiwania absolwentów i studentów kierunków związanych z działalnością. Polityka kadrowa i jej realizacja są przedmiotem oceny, weryfikacji i modyfikacji w oparciu o standardy i najlepsze praktyki stosowane w Unii Europejskiej.



Młodzi inżynierowie Instytutu Lotnictwa

EUROPEJSKA KARTA NAUKOWCA I KODEKS POSTĘPOWANIA PRZY REKRUTACJI NAUKOWCÓW

Europejska Karta Naukowca i Kodeks Postępowania przy Rekrutacji Naukowców to dokument skierowany do ludzi w Unii Europejskiej, znajdujących się na wszystkich szczeblach kariery naukowej.

ogólne zasady i wymagania

Obejmuje on swoim zakresem wszystkie dziedziny badań naukowych w sektorze państwowym i prywatnym, niezależnie od charakteru stanowiska i zatrudnienia, statusu prawnego pracodawcy lub typu organizacji bądź instytucji, w której prowadzone są badania. Karta Naukowca ustanawia ogólne zasady i wymagania określające role, zakres obowiązków i uprawnienia pracowników naukowych, a także ich pracodawców i/lub grantodawców. Karta ma zapewnić taki charakter stosunków między naukowcami i ich pracodawcami lub grantodawcami, który sprzyjałby osiągnięciu pozytywnych wyników w zakresie tworzenia, przekazywania, wymiany oraz rozpowszechniania wiedzy oraz rozwoju technologicznego, a także rozwojowi kariery pracowników naukowych. Karta uznaje także wartość wszelkiego typu form mobilności, będącej środkiem do dalszego rozwoju zawodowego naukowców. Naukowcy oraz ich pracodawcy i grantodawcy przestrzegający postanowień ujętych w Karcie zobowiązani są również respektować prawa podstawowe oraz przestrzegać zasad uznanych przez Kartę Praw Podstawowych Unii Europejskiej. 29 września 2008 roku w imieniu Instytutu Lotnictwa Europejską Kartę Naukowca i Kodeks Postępowania przy Rekrutacji Naukowców podpisał dyrektor Instytutu Lotnictwa Witold Wiśniowski.



Konferencja "Europejski Projekt Badacza"



dr hab. inż. Witold Wiśniowski, prof. ndzw.
Dyrektor Instytutu Lotnictwa
prof. dr hab. inż. Leszek Rafalski
Przewodniczący Rady Głównej IB
Konferencja "Europejski Projekt Badacza".

KONFERENCJE NAUKOWE

Instytut Lotnictwa organizuje od wielu lat konferencje, seminaria i warsztaty naukowe, które są ważnym elementem jego strategii. Poprzez nie Instytut realizuje swoją dewizę: „Badania dla przyszłości”.

Konferencje dotyczą między innymi bieżących osiągnięć i rozwiązań technologicznych na rynku aeronautyki oraz szeroko pojętej techniki i nauki. Biorą w nich udział przedstawiciele największych producentów w branży lotniczej, uczelni technicznych i instytucji naukowych.

Konferencje mają zasięg zarówno krajowy, jak i międzynarodowy. Uczestniczą w nich specjaliści z Europy oraz całego świata, którzy prezentują swoje wyniki badań oraz naukowe analizy. Poruszane są zagadnienia z takich dziedzin, jak: technologie lotu, zmęczenie

konstrukcji lotniczych, hałas lotniczy, rozwiązania dotyczące małych samolotów, czy śmigłowców wojskowych, w tym desantowych, jak i lotnictwa cywilnego czy ratunkowego. Często tematyka spotkań łączy treści związane z lotnictwem, energetyką, medycyną, kosmonautyką, telekomunikacją, zarządzaniem czy finansami.

Celem organizowanych konferencji jest wymiana doświadczeń pomiędzy poszczególnymi instytucjami oraz nawiązywanie współpracy zarówno na gruncie krajowym, jak i zagranicznym.



Konferencjom towarzyszą materiały publikowane w formie oddzielnych wydawnictw lub zbiorowych publikacji. Cykliczne konferencje posiadają własne serwisy internetowe.

Instytut Lotnictwa zorganizował w ciągu ostatniego roku szereg znaczących konferencji, seminariów i spotkań naukowych:

Seminaria HESOFF

Instytut Lotnictwa we współpracy z Instytutem Badawczym Leśnictwa organizują seminaria związane z projektem HESOFF.

Projekt HESOFF jest zogniskowany na integracji innowacyjnych technologii z innowacyjnymi metodami kultury lasu.

Seminaria odbywają się kilka razy w roku.



Safety Management System

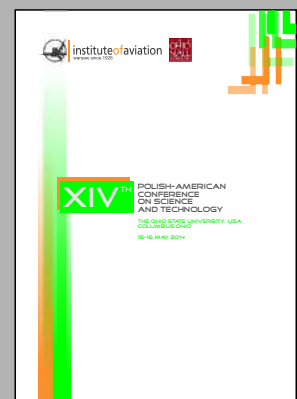


Konferencja „Problemy wprowadzania SMS w organizacjach lotniczych” przygotowana przez Organizację Lotniczą Fly-O we współpracy z Aeroklubem Polskim i AeroPartner jest poświęcona tematyce z zakresu Safety Management System. SMS czyli zarządzanie bezpieczeństwem jest nowym elementem systemu bezpieczeństwa lotniczego wdrażanego przez Międzynarodową Organizację Lotnictwa Cywilnego (ICAO) oraz Unię Europejską. Przepisy dotyczące kolejnych segmentów rynku: przewoźników, organizacji obsługowych oraz zarządzających ciągłą zdadnością do lotu, już są przygotowane i systematycznie wdrażane.

Do roku 2018 zarządzanie bezpieczeństwem obejmie całość branży lotniczej.

XIV Polsko-Amerykańska Konferencja Nauki i Technologii

W XIV Konferencji uczestniczyli przedstawiciele środowisk naukowych i biznesowych z Polski oraz Stanów Zjednoczonych. Jej zakres tematyczny objął m.in.: stan obecny i kierunki rozwoju współpracy polsko-amerykańskiej w zakresie: nauki i nowoczesnych technologii, technologii lotniczych i kosmicznych, energetyki, oraz obronności.



7. Konferencja Zmęczenia Struktur Lotniczych



W dniach 16-17 stycznia 2014 roku odbyła się „7. Konferencja Zmęczenia Struktur Lotniczych”, której organizatorem jest dyrektor Centrum Badań Materiałów i Konstrukcji, dr inż. Antoni Niepokólczycki.

Instytucje reprezentowane przez prelegentów to: Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych, PZL Mielec Sikorsky Company, Politechnika Warszawska, Casp System oraz Instytut Lotnictwa.

Tematy referatów obejmowały: analizy oraz badania struktur śmigłowców, zagadnienia związane z produkcją, modelowaniem, badaniami trwałości zmęczeniowej kompozytowych elementów, testy zmęczeniowe konstrukcji metalowych, wpływ rodzaju sterowania i zaburzeń w atmosferze na widmo zmęczeniowe bezzałogowców, naprawy konstrukcji metalowych z użyciem kompozytów oraz monitorowanie stanu konstrukcji.

Uczestnicy konferencji mieli możliwość zapoznania się z ofertą Centrum Badań Materiałów i Konstrukcji oraz mogli wziąć udział w zwiedzaniu jego laboratoriów.

Konferencja „Podniebni bohaterowie. Polskie Siły Powietrzne na Zachodzie. 70 rocznica lądowania Aliantów w Normandii 6 VI 1944 – 6 VI 2014”



6 czerwca 2014 roku w 70. rocznicę lądowania Aliantów na plażach Normandii odbyła się konferencja naukowa dotycząca wydarzeń z tamtego okresu. Organizatorem konferencji był Instytut Lotnictwa.

W konferencji wzięło udział wielu znamienitych gości - ambasadorów, przedstawicieli korpusu dyplomatycznego, ministerstw, środowiska naukowego, generałów, historyków, lotników, osób związanych z lotnictwem, przedstawicieli mediów oraz uczniów i studentów.

W trakcie konferencji miała miejsce promocja książki autorstwa Tadeusza Królikiewicza oraz Wojciecha Matusiaka „Polski samolot i barwa. Polskie Siły Powietrzne na Zachodzie 1940-1946”. Książka została wydana we współpracy Wydawnictw Naukowych Instytutu Lotnictwa oraz Wydawnictwa Bellona.

Patronat honorowy nad konferencją „Podniebni bohaterowie” objął Instytut Pamięci Narodowej.

International Workshop on Detonation for Propulsion 2014



Instytut Lotnictwa w ramach projektu POIG „Silnik turbinowy z detonacyjną komorą spalania” zorganizował w dniach 22-24 czerwca 2014 roku warsztaty „International Workshop on Detonation for Propulsion 2014”.

Warsztaty są od paru lat corocznym miejscem spotkań naukowców z całego świata zajmujących się problematyką zastosowania detonacji w silnikach.

Tematyka wygłaszanych referatów objęła swym zakresem:

- nowe koncepcje detonacji w zastosowaniach napędowych,
- techniki pomiaru zjawiska detonacji,
- nowe odkrycia w fizyce detonacji,
- analityczne i obliczeniowe metody analizy zjawiska detonacji.

Warsztaty były okazją do podsumowania czteroletnich prac zrealizowanych w ramach projektu POIG „Silnik turbinowy z detonacyjną komorą spalania”.

Konferencja naukowa „Bezpieczeństwo na lądzie, morzu i powietrzu w XXI wieku”

W Centrum Naukowo-Badawczym Ochrony Przeciwpożarowej im. Józefa Tuliszowskiego w Józefowie koło Warszawy w dniu 10 października 2014 odbyła się konferencja „Bezpieczeństwo na lądzie, morzu i w powietrzu w XXI wieku” poświęcona interdyscyplinarnym zagadnieniom bezpieczeństwa. Organizatorami konferencji byli: Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej im. Józefa Tuliszowskiego, Akademia Marynarki Wojennej im. Bohaterów Westerplatte, Instytut Lotnictwa oraz Regionalne Centrum Badań nad Bezpieczeństwem przy współpracy ze Szkołą Aspirantów PSP w Krakowie i Wydziałem Bezpieczeństwa Narodowego i Logistyki Wyższej Szkoły Oficerskiej Sił Powietrznych w Dęblinie.

Celem konferencji było przedstawienie wyników badań naukowych, wymiana poglądów i doświadczeń z zakresu praktyki bezpieczeństwa na lądzie, morzu i w powietrzu. Obszar bezpieczeństwa w powietrzu obejmował różne statki powietrzne (samoloty, śmigłowce, poduszki, balony – w tym statki powietrzne bezałogowe), oraz wartość odnotowania zagadnienia interdyscyplinarne.

Pierwsza taka multidyscyplinarna konferencja dobrze zapowiada kolejne, cykliczne i potrzebne wszystkim spotkania, które na stałe wpiszą się w kalendarz wydarzeń ważnych dla bezpieczeństwa Polski na lądzie, morzu i w powietrzu.



5. Europejskie Forum Marketingu Instytucji Naukowych i Badawczych



W dniach 20-21 listopada 2014 roku odbyło się 5. Europejskie Forum Marketingu Instytucji Naukowych i Badawczych.

Forum ma na celu stworzenie możliwości wymiany poglądów, doświadczeń i idei oraz prezentację wyników badań dotyczących różnych obszarów marketingu instytucji naukowych i badawczych.

Forum skierowane jest do kadry naukowej szkół wyższych, katedr i wydziałów marketingu, a także pracowników działów marketingu oraz kadry zarządzającej wszystkich organizacji badawczych i naukowych.

Forum łączy wiedzę teoretyczną z praktycznymi warsztatami.

Głównymi obszarami tematycznymi 5. Europejskiego Forum Marketingu Instytucji Naukowych i Badawczych były: narzędzia marketingowe instytucji naukowych i badawczych, media społecznościowe, zarządzanie komunikacją marketingową oraz wybrane obszary szczegółowe (społeczna odpowiedzialność biznesu, employer branding, komunikacja wewnętrzna).

Patronat honorowy nad 5. Europejskim Forum Marketingu Instytucji Naukowych i Badawczych objęło Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego oraz Ministerstwo Gospodarki. Partnerami merytorycznymi byli: Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, Index Copernicus oraz Narodowe Centrum Nauki.

10. rocznica otwarcia laboratoriów Centrum Badań Materiałów i Konstrukcji

8 grudnia 2014 roku w Instytucie Lotnictwa obchodzono 10. rocznicę otwarcia laboratoriów Centrum Badań Materiałów i Konstrukcji.

Centrum Badań Materiałów i Konstrukcji powstało 6 grudnia 2004 roku w ramach programu offsetowego związanego z zakupem amerykańskich samolotów F-16. Amerykańskim partnerem w realizacji programu był koncern Pratt&Whitney.

Dziesiąta rocznica otwarcia laboratoriów Centrum Badań Materiałów i Konstrukcji wpisuje się jednak nie tylko w bogatą historię badań prowadzonych w Instytucie Lotnictwa, ale wyznacza nowe standardy jakości świadczonych usług badawczych. Dzięki transakcji offsetowej CBMK stało się liderem badań wytrzymałościowych w Polsce i jednym z najnowocześniejszych i najsprawniej działających zespołów laboratoriów w Europie. Realizowane są tu badania na najwyższym światowym poziomie na rzecz amerykańskich koncernów lotniczych.



KONES

KONES to największa w Polsce oraz Europie Środkowo-Wschodniej konferencja dotycząca zespołów napędowych oraz środków transportu.

Po raz pierwszy obrady odbyły się w 1975 roku. Instytut Lotnictwa jest jedną z instytucji wspierających oraz współorganizujących konferencję. Konferencja, przez blisko 40 lat cyklicznych spotkań może się pochwalić ogromnym wkładem w rozwój badań nad aspektami zespołów napędów oraz transportu.

KONES jest dzisiaj stałym punktem w kalendarzach polskich i europejskich naukowców. Odniesienia do publikacji „Journal of KONES” i konferencji, znajdują się na tysiącach stron internetowych i periodyków branżowych. Ponad 100 prelegentów konferencji zdobyło nominacje profesorskie, a liczne prace wygłaszane podczas obrad były nagradzane za swoją wartość merytoryczną oraz możliwość ich zastosowania w konkretnych przypadkach.

KONES stał się prestiżowym forum wymiany myśli technicznej oraz miejscem, gdzie powstaje wiele rozwiązań aktualnych problemów cywilizacyjnych. Naukowcy z międzynarodowych ośrodków badawczych, takich jak: Adam Opel AG Germany, AECC Belgium, AVL Austria, Ben Gurion University Israel, British ICE Research Institute UK, BTRC Technology Research Center USA, Brunel University of West London UK, Budapest University Hungary, Cambridge University UK, Corning NY USA, Cummins USA, Czech Technical University in Prague Czech Republic, Daimler Chrysler Canada, Degusa Metals Catalysts CerdecAG Germany, Detroit Diesel USA, Drezno University Germany, Eindoven University of Technology The Netherlands, ELSBETT Technologie GmbH Germany, Energy Industries of Ohio USA, Energy Industries of Ohio USA, European Fuel Cell Forum Switzerland, FIAT Research Center Italy, Fleetguard Technology Development WI USA, FEV Motorentechnik Germany, Flour Co. VA USA, Ford Motor Company USA, GE USA, General Motors USA, Gunma University Japan, Heriot-Watt University Edinburgh Scotland, Hokkaido University Japan, Horiba Japan, Hosei University Japan, ICE Engines Laboratory Maddras India, Institut fur Fahrzeugbau Wolfsburg (IFBW) Germany, Instituto Motori C.N.R. Italy, Isparta University Turkey, Jaguar Cars UK, Japan SME-ESD, Kistler Austria, Kyoto University Japan, Kolbenwerke

EUROPEAN KONES

Harzgerode Germany, Lithuanian University of Agriculture Lithuania, Melbourne University Australia, Minsk University Belarus, MIT MA USA, Moscow State University Russia, Nagoya Institute of Technology Japan, National Aerospace Laboratory Japan, National Automotive Center MI USA, National Traffic Safety and Environment Laboratory Japan, Nis University of Technology Yugoslavia, NIITEK VA USA, Nissan Diesel Motor Co. Ltd Japan, Oxford University UK, Optrand, Inc. USA, Peugeot France, Scania Sweden, Rostock University Germany, Russian Academy of Sciences Russia, Russian River Register Russia, Slovak University of Technology in Bratislava Slovakia, St. Petersburg State Technical University Russia, Structural Dynamics Research Corporation Ohio USA, TAM Industrial Vehicles Slovenia, Technische Hochschule Zwickau Germany, Transport Academy of Ukraine, TSI USA, Universite de Poitiers France, Universiti Teknologi Malaysia, University of Applied Sciences Biel-Bienne Switzerland, University of Applied Sciences, Amberg-Weiden Germany, University of Berkeley CA, University of Birmingham UK, University College London UK, University of Kragujevac Yugoslavia, University of Magdeburg Germany, University of Maribor Slovenia, University of Windsor Canada, University of Wisconsin - Madison WI USA, University of Zilina Slovakia, Vilnius Gediminas Technical University Lithuania, Volkswagen AG Germany, Waseda University Japan, Washington State University WA USA, prezentują podczas konferencji nowe koncepcje badań oraz sposoby ich realizacji. Kongres jest stymulatorem i wyznacznikiem trendów w dzisiejszym świecie nauki w zakresie poruszanej tematyki. Instytut Lotnictwa wraz z międzynarodowymi partnerami pełni rolę jednostki wspierającej konferencję oraz koordynatora organizacyjnego i merytorycznego. W misję Instytutu Lotnictwa jest wpisane rozwijanie horyzontów nowoczesnych badań i KONES jest jednym z narzędzi realizacji tej idei.



Gunter Hohl, przewodniczący FISITA, prezes EAEC



Konferencja Kones 2007

JOURNAL OF KONES

JOURNAL OF KONES

„Journal of KONES”, to publikacja prezentująca dorobek naukowców zajmujących się szeroko rozumianą problematyką zespołów napędowych oraz środków transportu.

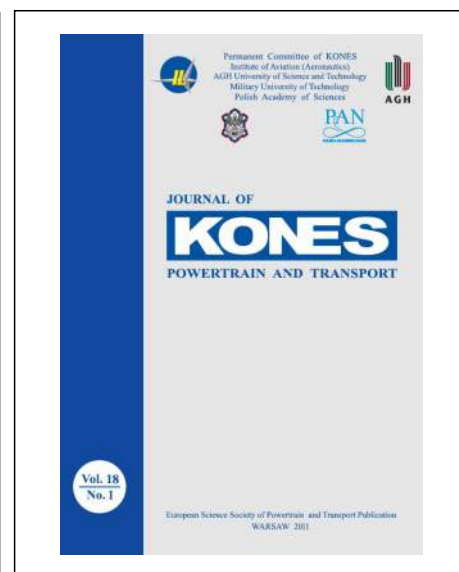
Na kartach Journal of Kones zawarte są prace najwybitniejszych polskich oraz światowych naukowców z dziedziny, której problemy podejmowane są podczas wieloletnich badań oraz spotkań naukowych.

Publikacja stała się płaszczyzną wymiany myśli oraz przewodnikiem po trendach nowo-

czesnych technologii. Międzynarodowe centra badawcze oraz jednostki edukacyjne w swoich publikacjach i badaniach powołują się na artykuły zawarte w wydawnictwie. Każdego dnia przybywa kolejnych odniesień na stronach internetowych kierujących do publikacji.

Journal of Kones wrósł w obecny krajobraz rynku publikacji naukowych, które wnoszą istotny wkład w rozwój nauki oraz upowszechniają wiedzę.

Instytut Lotnictwa jest jednostką wspierającą wydanie publikacji University Japan, Heriot-Watt University Edinburgh Scotland, Hokkaido University.



WSPÓŁPRACA POMIĘDZY INSTYTUTEM LOTNICTWA A OHIO STATE UNIVERSITY

W nawiązaniu do obustronnej woli o promowaniu dalszej współpracy w zakresie kształcenia wyższego pomiędzy Stanami Zjednoczonymi Ameryki a Polską, Instytut Lotnictwa w Warszawie, Ohio State University w Columbus w stanie Ohio oraz Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa Politechniki Warszawskiej podpisały trójstronną umowę o współpracy naukowej oraz wymianie kulturalnej.

Instytut Lotnictwa w Warszawie współpracuje z Ohio State University w Columbus, Ohio, USA. Instytucje te uznały za korzystne, aby prowadzić działania w zakresie:

- współpracy naukowej,
- wymiany naukowej studentów, wykładowców i badaczy - wykłady, studia, badania naukowe,
- prowadzenia warsztatów, sympozjów, itp. na tematy będące przedmiotem wspólnego zainteresowania,
- wspólnych publikacji, materiałów naukowych oraz literatury naukowej i technicznej.

Od stycznia 2014 roku, w ramach Students Exchange Program, Instytut Lotnictwa przyjął na trzymiesięczne staże naukowe trzy grupy studentów z Ohio State University.

W styczniu 2015 roku rozpoczęła się wymiana doktorantów pomiędzy Instytutem Lotnictwa a Ohio State University.



**THE OHIO STATE
UNIVERSITY**

Spotkanie z Stephenem Mullem, ambasadorem USA w Polsce



WSPÓŁPRACA MIĘDZYNARODOWA

Globalizacja przemysłu oraz rynku badań naukowych wymaga współdziałania ze specjalistami z całego świata. Rozwój technologii informacyjnych, zarządzanie oparte na wiedzy i zwiększenie liczby projektów międzynarodowych umożliwia wspólne tworzenie i prowadzenie badań w zakresie kompetencji globalnych oraz wykorzystywanie ich wyników dla potrzeb poszczególnych krajów czy organizacji. Instytut Lotnictwa prowadzi szeroką współpracę z wieloma uczelniami, instytucjami naukowymi, ośrodkami badawczymi i laboratoriami przemysłowymi z Europy, Ameryki, Azji, Australii czy Afryki, m.in.:

- A2 Acoustics AB, Szwecja,
- Alenia Aeronautica Spa, Włochy,
- Anotec Consulting, Hiszpania,
- Airbus SA, Francja,
- Airbus UK, Wielka Brytania,
- Air Force Research Laboratory, Analytical, Structural Mechanics Branch, USA,
- Airworthiness and Structural Integrity, Wielka Brytania,
- Austrian Research Centers GmbH - ARC, Austria,
- Budapest University of Technology and Economics, Węgry,
- Czech Technical University, Czechy,
- Dassault Aviation, Francja,
- Deutsches Zentrum für Luft und Raumfahrt (DLR), Niemcy,
- EADS (Corporate Research Center), Niemcy,

- Ecole Polytechnique Federale de Lausanne, Szwajcaria,
- European Defence Agency,
- European Windtunnel Association,
- FOI Swedish Defence Research Agency, Szwecja,
- Free Field Technologies, Belgia GFCI, Francja,
- General Electric,
- Instituto Superior Tecnico, Portugalia,
- Institute for Aerospace research (NRCC), Kanada,
- Institut National de Recherche en Informatique et Automatique (INRIA), Francja,
- Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial Spain (INTA), Hiszpania,
- Institutul National de Cercetari Aeronautice "Elie Carafoli" (INCAS), Rumunia,
- Integrated Aerospace Sciences Corporation, Grecja,
- Israel Aircraft Industries, Izrael,
- Japan Aerospace Technology Foundation, Japonia,
- Katholieke Universiteit Leuven, Belgia,
- Lambert Aircraft Engineering bvba, Belgia,
- LMS International N.V., Belgia,
- Manchester Metropolitan University, Wielka Brytania,
- National Aerospace Laboratory, Holandia,
- National Aerospace Laboratory (NLR), Dania,
- National Research & Development Institute for Gas Turbines (COMOTI), Rumunia,
- Office National d'Études et de Recherches Aéronautiques France (ONERA), Francja,
- National Aerospace Laboratory, Holandia,
- National Aerospace Laboratory (NLR), Dania,

- National Research & Development Institute for Gas Turbines (COMOTI), Rumunia,
- Office National d'Études et de Recherches Aéronautiques France (ONERA), Francja,
- Pratt & Whitney,
- Rolls-Royce plc, Wielka Brytania,
- RUAG Aerospace, Szwajcaria,
- Société pour le Perfectionnement des Matériels et Equipements Aéronautiques, (SOPEMEA), Francja,
- Saab Aerosystems, Szwecja,
- Sikorsky,
- Snecma, Francja,
- Stichting National Lucht en Ruimtevaart Laboratorium, Holandia,
- Structural Monitoring Systems, Australia,
- Swedish Defence Research Agency, Szwecja,
- The Italian Aerospace Research Center (CIRA), Włochy,
- The Ohio State University, USA,
- To70 B.V., Holandia,
- Totalförsvarets forskningsinstitut (FOI), Szwecja,
- Toulouse Aeronautical Test Center (CEAT), Francja,
- Trinity College Dublin, Irlandia,
- Università di Pisa, Włochy,
- University of Southampton, Wielka Brytania,
- Uniwersytet w Brasili, Brazylia,
- Vilnius Gediminas Technical University, Litwa,
- Von Karman Institute for Fluid Dynamics (VKI), Belgia,
- Vrije Universiteit Brussel, Belgia,
- Výzkumný a zkušební letecký ústav, a.s., Czechy,
- Wynnwith Group Limited,
- VTT Machine and Vehicle Industries, Finlandia,
- Zara Web Services, Francja.



Spotkanie partnerów międzynarodowych:
od lewej: Milan Holl (dyrektor VZLU/Czechy),
Janez Potočnik, (Europejski Komisarz ds. Środowiska/Slovenia),
Witold Wiśniowski
(dyrektor Instytutu Lotnictwa/Polska),
Catalin Nae - (dyrektor INCAS "Elie Carafoli"/Rumunia).

WSPÓŁPRACA KRAJOWA

Instytut Lotnictwa na rynku krajowym współpracuje ze wszystkimi liczącymi się uczelniami technicznymi, instytutami naukowymi, jednostkami badawczo-rozwojowymi, centrami transferu wiedzy oraz organizacjami przemysłowymi.

Wśród partnerów Instytutu Lotnictwa znajdują się m.in.:

- AIR-POL,
- Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie,
- Avio Polska,
- BFGoodrich Krosno,
- Centrum Naukowo-Badawczym Ochrony Przeciwpowodziowej,
- Centrum Techniki Morskiej,
- Siły Powietrzne,
- EADS - PZL,
- ETC-PZL Aerospace,
- FIN,
- FPU WALDREX,
- Gardner Poland,
- Hispano-Suiza Polska,
- Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych,
- Instytut Technologii Eksploatacji,
- Instytut Transportu Samochodowego,
- Komenda Główna Państwowej Straży Pożarnej,
- Komenda Główna Policji,
- Kreisler Polska,
- Naczelna Organizacja Techniczna,
- Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Sprzętu Mechanicznego,
- Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Urządzeń Mechanicznych OBRUM,
- Państwowy Instytut Geologiczny,
- Politechnika Białostocka,
- Politechnika Gdańska,
- Politechnika Śląska,
- Politechnika Krakowska,
- Politechnika Lubelska,
- Politechnika Łódzka,
- Politechnika Rzeszowska,
- Politechnika Warszawska,
- Wydział Inżynierii Materiałowej,
- Wydział Inżynierii Produkcji,
- Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa,
- Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych,
- Polskie Zakłady Lotnicze Mielec,
- Pratt & Whitney Kalisz,
- Pratt & Whitney Rzeszów SA,
- Przemysłowe Centrum Optyki,
- PZL - Hydraul,
- Rada Główna Instytutów Badawczych,
- RADWAR,
- REMOG POLSKA,
- Stowarzyszenie Grupy Przedsiębiorców Przemysłu Lotniczego "Dolina Lotnicza",
- Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Mechaników Polskich,
- Stowarzyszenie Młodych Inżynierów Lotnictwa,
- Szkoła Główna Handlowa w Warszawie,
- VAC AERO KALISZ,
- Wiet-Pol PPHU Piotr Wietecha,
- Wojskowa Akademia Techniczna, Wydział Mechatroniki,
- Wojskowe Zakłady Lotnicze Nr 1,
- Wojskowe Zakłady Lotnicze Nr 2,
- Wojskowe Zakłady Lotnicze Nr 3,
- Wojskowe Zakłady Lotnicze Nr 4,
- Wojskowy Instytut Medycyny Lotniczej,
- Wojskowy Instytut Techniczny Uzbrojenia,
- WSK PZL - Warszawa II,
- WSK PZL - Kalisz,
- Wyższa Szkoła Oficerska Sił Powietrznych w Dęblinie.

PRZYNALEŻNOŚĆ DO ORGANIZACJI

Instytut Lotnictwa należy do liczących się krajowych i światowych organizacji badawczych i technicznych. W ich strukturach podejmuje działania zmierzające do umocnienia pozycji polskiego sektora badawczego na rynku krajowym, europejskim i światowym.

Instytut jest członkiem, m.in.:

- AERONET,
- Aerospace and Defence Industries Association of Europe (ASD),
- Association of European Research Establishments in Aeronautics (EREA),
- AVIA-SPLot Sieć Porozumienia Lotniczego,
- Centrum Zaawansowanych Technologii AERONET - Dolina Lotnicza,
- Federacja Firm Lotniczych Bielsko,
- Polska Izba Gospodarcza Zaawansowanych Technologii,
- Polska Platforma Technologiczna Lotnictwa,
- Polska Platforma Technologii Kosmicznych,
- Polskie Towarzystwo Naukowe Silników Spalinowych,
- Polsko-Hispańska Izba Gospodarcza,
- Stowarzyszenie Polskiego Przemysłu Lotniczego,
- Support Action AeroPortal,
- Technology Partners,
- The International Committee on Aeronautical Fatigue,
- X3-NOISE - Aircraft External Noise Research Network And Coordination,
- Związek Pracodawców Przedsiębiorstw Przemysłu Obronnego i Lotniczego.

PROJEKTY EUROPEJSKIE

Instytut Lotnictwa realizuje szereg projektów innowacyjno-badawczych wraz z międzynarodowymi partnerami. Badania finansowane są ze środków Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka oraz środków własnych.

Projekty badawcze oraz akcje wspierające realizowane w ramach 7 programu

- ESPOSA - Efficient System and Propulsion for Small Aircraft - WPI - prowadzący dr Jerzy Żółtak.
- COMROTAG - Development and Testing of Computational Methods to Simulate Helicopter Rotors with Active Gurney Flap - prowadzący dr inż. Janusz Sznajder.
- TFAST - Transition Location Effect on ShockWave Boundary Layer Interaction - prowadzący dr inż. Janusz Sznajder.
- ASCOS - Aviation Safety and Certification of new Operations and Systems - prowadzący mgr Andrzej Iwaniuk.
- PULCHER - Pulsed Chemical Rocket with Green High Performance Propellants - prowadzący mgr inż. Wojciech Florczyk.
- HYPROGEO - Hybrid Propulsion Module for transfer to GEO orbit - prowadzący mgr inż. Wojciech Florczyk.
- GRACE - Green bi-propellant apogee rocket engine for future spacecraft - prowadzący mgr inż. Paweł Surmacz.



- ERA - Integrated demonstrator for autonomous atoll, auto taxi and emergency recovery for RPAS air traffic insertion - prowadzący dr inż. Jerzy Graffstein.
- Research of the composable catalyst bed for decomposition of highly concentrated hydrogen peroxide to be applied in monopropellant thruster - prowadzący dr Grzegorz Rarata.
- FAMEC - Failure analysis and damage mechanisms of newly developed, gamma-prime strengthened Ni-based superalloy - prowadzący dr hab. inż. Grzegorz Socha, prof. ndzw.

ESPOSA



Aktualne projekty badawcze realizowane w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka.

- Rozwój platformy informatycznej konsolidującej i wirtualizującej serwery Instytutu Lotnictwa dla transferu wiedzy technologii oraz bezpieczeństwa zasobów IT - projekt realizowany pod kierownictwem mgr. inż. Grzegorza Szymanowskiego.
- TEBUK - Opracowanie technologii badań odporności na uszkodzenia lotniczych i kosmicznych kompozytowych struktur nośnych - projekt realizowany pod kierownictwem dr. inż. Daniela Szelağa.
- Nowoczesne technologie materiałowe stosowane w przemyśle lotniczym - projekt realizowany pod kierownictwem dr. Jerzego Żółtaka.
- Nabycie praw ochrony własności przemysłowej metody szybkiej estymacji właściwości aerospężystych samolotu w czasie prób flatterowych w locie - projekt realizowany pod kierownictwem Dyrektora CBMK dr. inż. Antoniego Niepokólczyckiego.
- Lekki szybowiec wyczynowy o innowacyjnej konstrukcji skrzydła - projekt realizowany pod kierownictwem Dyrektora CBMK dr. inż. Antoniego Niepokólczyckiego.
- Nowoczesny wirnik autorotacyjny - projekt realizowany pod kierownictwem mgr. inż. Tomasza Szczepanika.
- Projekt HESOFF 2013-2017 (Program LIFE+) - projekt realizowany pod kierownictwem dr. inż. Jana Kotlarza.
- Modernizacja i budowa nowej infrastruktury naukowo badawczej Wojskowej Akademii Technicznej i Politechniki Warszawskiej na potrzeby wspólnych numeryczno doświadczalnych badań lotniczych silników turbiny - projekt realizowany pod kierownictwem Dyrektora EDC, dr. inż. Rafała Kajki.



PROJEKTY KRAJOWE

- Demonstrator klapki mechanizacji skrzydła typu "Butterfly Wing" z wykorzystaniem materiału magnetoreologicznego - prowadzący dr inż. Paweł Skalski.
- Badanie własności mikromechanicznych polikrystalicznych materiałów dwufazowych z wykorzystaniem metod dyfrakcyjnych oraz modeli krystalograficznych - prowadząca mgr inż. Elżbieta Gadalińska.
- PRELOT - Opracowanie technologii wytwarzania lotniczych struktur kompozytowych z preimpregnatów węglowych z pominięciem procesu autoklawowego - prowadzący dr inż. Daniel Szelağ.
- BAKOMET - Opracowanie bezadhezyjnego połączenia metal-kompozyt do wprowadzania obciążeń skupionych w pierwszorzędowe struktury warstwowe z preimpregnatów węglowych - prowadzący dr inż. Daniel Szelağ.
- MOSUPS - Dynamicznie podobny model samolotu w układzie połączonych skrzydeł - prowadzący dr hab. inż. Cezary Galiński, prof.ndzw.
- MICROS - Mikrosensoryczna technologia pomiaru funkcji życiowych żołnierza - element indywidualnego systemu, nawigacja autonomiczna żołnierza - prowadzący dr inż. Stanisław Popowski.
- MISTERY - Metodyka syntezy systemu sterowania statkiem powietrznym z uwzględnieniem sytuacji podwyższonego ryzyka - prowadząca mgr inż. Ewelina Szpakowska-Peas.
- Objęcie ochroną patentową na wybranych rynkach europejskich wynalazku "Sposób otrzymania nadtlenku wodoru zwłaszcza klasy HTP do zastosowań napędowych i układ do destylacji próżniowej", złożonego do Urzędu Patentowego RP pod numerem P403721 - prowadzący mgr inż. Marcin Gawroński.
- OTEST - Innowacyjny opto-numeryczny system do pomiaru pól przemieszczeń i analizy właściwości mechanicznych materiałów i elementów konstrukcji inżynierskich, w różnych warunkach środowiskowych - projekt realizowany pod kierownictwem dr. inż. Piotra Kowalczyka



INNOWACYJNA GOSPODARKA
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ
ROZWOJU REGIONALNEGO



EREA

Stowarzyszenie Europejskich Instytutów Lotniczych powstało 19 lat temu. Pomysł założenia takiej organizacji powstał w stowarzyszeniu GARTEUR, łączącym główne lotnicze kraje Europy. Osobistości tego stowarzyszenia zdecydowały utworzyć szersze forum dla promocji europejskiego lotnictwa. Siedziba EREA znajduje się w Amsterdamie.



Spotkanie członków EREA

Główne cele EREA, to:

- promocja i reprezentacja wspólnych interesów członków,
- intensyfikacja współpracy między członkami w celu zintegrowania działalności w lotnictwie cywilnym oraz wojskowym oraz związanym z badaniami kosmicznymi,
- ulepszanie i uaktywnianie współpracy stowarzyszenia i jego członków z krajami trzecimi.

W kwietniu 2008 roku Instytut Lotnictwa został jednogłośnie przyjęty do Stowarzyszenia jako pełnoprawny członek organizacji. Ponadto podjął rolę pośredniczenia i przewodzenia innym polskim instytucjom, które prowadzą badania dla lotnictwa. W tym samym roku Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych został afiliowany do Instytutu Lotnictwa, jako pełnoprawny członek EREA. EREA prowadzi wzmoczoną działalność, zwołując takie spotkania, jak: warsztaty strategii czy seminarium poświęcone projektom europejskim.



Aktualnie pełnoprawnymi członkami EREA są:

- CEILA Portugalia,
- CIRA Włochy,
- CSEM Szwajcaria,
- NLR Holandia,
- DLR Niemcy,
- ONERA Francja,
- FOI Szwecja,
- VZLU Czechy,
- INTA Hiszpania,
- ILOT Polska.

Członkami stowarzyszonymi są:

- AIT Austria,
- ITWL Polska.

KLASTER - TECHNOLOGICZNE WSPARCIE INNOWACYJNYCH PROJEKTÓW LOTNICZYCH



KLASTER
Technologiczne wsparcie
innowacyjnych projektów lotniczych

Zasadniczym celem działania klastra jest stymulowanie działań proinnowacyjnych w branży lotniczej oraz ułatwienie dostępu małym i średnim przedsiębiorstwom (MSP), a także jednostkom naukowym do nowoczesnej bazy badawczej. W szczególności celami działania klastra jest rozwijanie i udostępnianie bazy badawczej dla potrzeb wspólnej realizacji projektów, głównie w zakresie robotyzacji wytwarzanych konstrukcji lotniczych, aerodynamiki stosowanej, badań silników tłokowych i raketowych, dla potrzeb General Aviation oraz bezzałogowych statków powietrznych (BSP).

Główne cele KLAstra, to:

- tworzenie powiązań kooperacyjnych przedsiębiorstw na rzecz wspólnie realizowanych projektów,
- dyfuzja nowych technologii w zakresie projektowania bryły aerodynamicznej statków powietrznych, projektowania i kształtowania ich struktury, robotyzacji wytwarzania oraz prowadzenia testów dla potrzeb rozwoju lotnictwa General Aviation oraz bezzałogowych statków powietrznych (BSP),
- tworzenie wspólnych produktów i usług,
- promocja innowacji i nowych technologii w celu poprawy konkurencji,
- wspieranie inicjatyw związanych z rozwojem infrastruktury służącej potrzebom członków klastra (zbudowanie lotniskowej bazy testowej dla potrzeb badań załogowych i bezzałogowych statków powietrznych),
- określanie standardów technicznych i jakościowych produktów i usług lotniczych,

- organizowanie i prowadzenie szkoleń dla zarządzających i pracowników członków klastra w celu uzyskania nowych kompetencji.

Do Klastra należy 20 członków, a w tym 2 uczelnie (Politechnika Warszawska, Wojskowa Akademia Techniczna), 2 instytuty badawcze (Instytut Lotnictwa, Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych), instytucja z otoczenia biznesu (Polskie Stowarzyszenie Aeronautyczne i Astronautyczne) oraz 14 przedsiębiorstw (WZL-1 S.A., WZL-2 S.A., Śląskie Centrum Naukowo-Techniczne Przemysłu Lotniczego, Margański & Mysłowski Zakłady Lotnicze, Metal-Master, Eurotech, MSP Innovative Technology, WKK Andrzej Papiorek, Aero-service Jacek Sopiński, Fusioncopter, Air-Pol, Hornet Ireneusz Kramarski, Metrol Mielec, Zakład Szybowcowy Jeżów, AT-P Aviation Sp. z o.o. Działalnością klastra kieruje Rada Klastra w składzie: Instytut Lotnictwa - koordynator, Polskie Stowarzyszenie Aeronautyki i Astronautyki, Eurotech, MSP - Innovative Technology oraz Metal-Master.

BIBLIOTEKA INSTYTUTU LOTNICTWA

Biblioteka Naukowo-Techniczna Instytutu Lotnictwa powstała w 1926 roku i jest uznawana za centralną bibliotekę lotniczą w Polsce ze względu na tematykę, charakter zbiorów oraz ich wielkość. Księgozbiór jej liczy ponad 80 500 woluminów książek, co łącznie z krajowymi i zagranicznymi czasopismami naukowymi i technicznymi, gromadzonymi przez wiele lat, pozwala ocenić ją jako jedną z najlepiej zaopatrzonych bibliotek jednostek badawczo-rozwojowych w kraju. Biblioteka prenumeruje około 80 tytułów czasopism krajowych i zagranicznych. W zbiorach znajduje się ponadto około 5500 mikrofilmów z prac i publikacji naukowych oraz firmowe materiały reklamowe. Biblioteka posiada również zbiory lotnicze przekazane z zagranicy, takie jak księgozbiór znanego konstruktora lotniczego Czesława Zbierańskiego, oznaczony ekslibrisem właściciela. Podstawowa tematyka unikatowych zbiorów w znacznej części obejmuje: lotnictwo, samoloty, śmigłowce, aerodynamikę, termo i gazodynamikę, mechanikę, mechanikę lotu, wytrzymałość materiałów, silniki lotnicze, tłokowe i odrzutowe, osprzęt i wyposażenie lotnicze, matematykę, informatykę i komputery, historię lotnictwa i astronautyki oraz modelarstwo lotnicze.

W lutym 2011 roku rozpoczęto komputeryzację katalogów. Biblioteka zakupiła system biblioteczny „Mateusz”, który służy do katalogowania różnych rodzajów materiałów bibliotecznych, rejestracji wypożyczeń, prowadzenia i utrzymywania centralnej bazy danych czytelników zarejestrowanych w bibliotece oraz wspomagania innych operacji towarzyszących (np. przeprowadzanie skontrum, obsługa czytelników, prowadzenie kwitariusza itp.). Na początku marca 2011 roku Biblioteka przystąpiła do współpracy z Narodowym Uniwersalnym Katalogiem Centralnym (NUKAT).

W bibliotece dostępne są następujące katalogi:

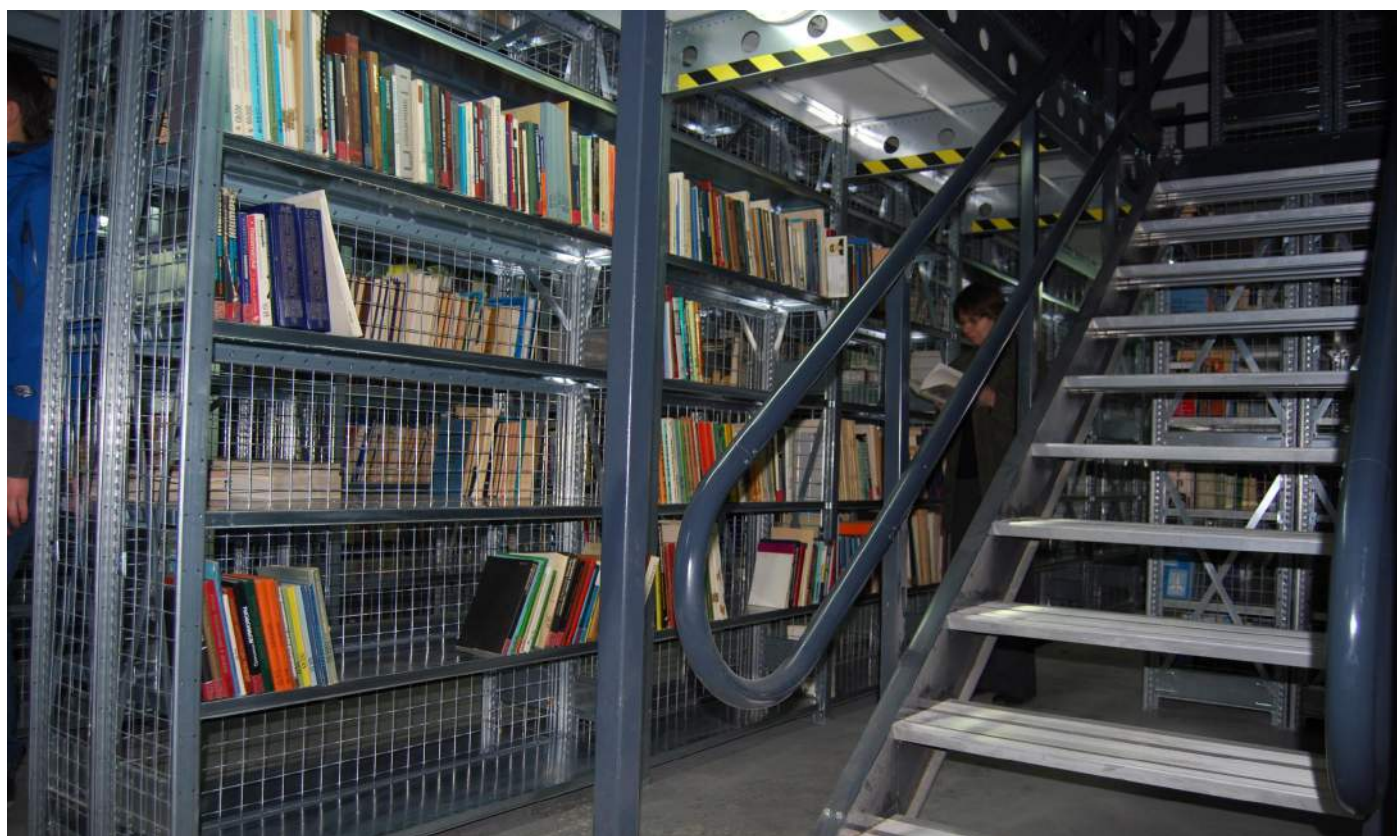
- katalog komputerowy (książki zarejestrowane po 2001 roku),
- katalog alfabetyczny książek (książki zarejestrowane do 2011 roku włącznie),
- katalog alfabetyczny wydawnictw ciągłych,
- katalog systematyczny książek wg UKD (szczegółowy podział wg dziedzin wiedzy, książki zarejestrowane do 2011 roku włącznie).

Biblioteka Instytutu Lotnictwa w ramach współpracy z uczelniami, instytutami naukowo-badawczymi, cywilnymi i wojsko-

wymi oraz innymi bibliotekami prowadzi wypożyczenia międzybiblioteczne oraz wysyła odbliski kserograficzne artykułów z czasopism.

Należy podkreślić, że z Biblioteki, poza pracownikami Instytutu Lotnictwa i współpracującymi grupami EDC i GE oraz sąsiedniego zakładu produkcyjnego EADS - PZL, korzystają pracownicy nauki uczelni, szkół i innych instytucji oraz studenci i uczniowie szkół średnich o profilu lotniczym. Biblioteka, która stopniowo przejmowała obowiązki Branżowego Ośrodka Informacji Naukowo-Technicznej służy pomocą studentom i uczniom realizującym prace okresowe, przejściowe i dyplomowe, również w zakresie doradztwa, a nie tylko oferty zbiorów.

Warto dodać, że ze zbiorów Biblioteki korzystają również historycy lotnictwa, autorzy różnych opracowań lotniczych, miłośnicy lotnictwa, konstruktorzy-amatorzy, twórcy replik samolotów historycznych oraz modelarze lotniczy. Oczywiście, poza tematyką lotniczą i ogólnotechniczną Biblioteka zamawia i sprowadza książki i czasopisma, niezbędne w bieżącej pracy Instytutu, z zakresu administracji, zarządzania, księgowości, BHP i innych dziedzin.



WYDAWNICTWA NAUKOWE

Wydawnictwa Naukowe Instytutu Lotnictwa systematycznie redagują i publikują artykuły oraz książki przygotowane przez czołowych polskich i zagranicznych naukowców. Wydają prace inżynierów lotniczych i pracowników Instytutu Lotnictwa oraz autorów zatrudnionych w innych, związanych z lotnictwem instytucjach i organizacjach.

Wybitni polscy naukowcy z najlepszych uczelni i organizacji naukowych recenzują każdą książkę, artykuł lub komunikat, by zapewnić najwyższy poziom merytoryczny każdej publikacji.



Fatigue of Aircraft Structures

Fatigue of Aircraft Structures ukazuje się raz w roku począwszy od 2009 roku. Zawiera artykuły opisujące niedawno zakończone i aktualnie prowadzone prace z dziedziny zmęczenia konstrukcji lotniczych. Prace te obejmują wszystkie aspekty zmęczenia konstrukcji lotniczych, w szczególności badania i analizy zmęczeniowe konstrukcji lotniczych, struktury kompozytowe, odporność na uszkodzenia (*damage tolerance*), badania materiałowe, diagnostykę NDT, obciążenia. Publikacja wydawana jest w języku angielskim, a jej podstawową wersją jest wersja elektroniczna umieszczona na internetowej platformie wydawniczej DE GRUYTER.

Fatigue of Aircraft Structures
www.degruyter.com/view/j/fas



Biblioteka Naukowa Instytutu Lotnictwa

Książki z zakresu nauki o lotnictwie i pokrewnych dziedzinach, monografie naukowe i inne dzieła, wydawane w ramach serii wydawniczej „Biblioteka Naukowa Instytutu Lotnictwa”.



Prace Instytutu Lotnictwa

Artykuły o głównych pracach i projektach Instytutu Lotnictwa, pracach statutowych, badaniach sponsorowanych przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, własne materiały konferencyjne i materiały zaproszonych gości, materiały z sympozjów i inne komunikaty publikowane w kwartalniku „Prace Instytutu Lotnictwa - Transactions of the Institute of Aviation”, który wydawany jest w języku polskim i angielskim. W kwartalniku wydawane są również prace habilitacyjne pracowników Instytutu Lotnictwa w języku polskim.

Czasopismo w wolnym dostępie Open Access na stronie www.pil.edu.pl

Biblioteka Historyczna Instytutu Lotnictwa

Pozycje wydawane w ramach Biblioteki Historycznej dotyczą rozwoju techniki polskiej i światowej, wkładu polskich inżynierów w rozwój lotnictwa, rozwoju myśli naukowej i badań.



Journal of Polish-American Science and Technology

Publikacje, które poruszają problemy z zakresu przedsiębiorczości, szans i wyzwań jakie stawia polsko-amerykańska współpraca. Przedstawiają zagadnienia z zakresu energetyki, technologii kosmicznych i telekomunikacji, inżynierii biomedycznej, ochrony zdrowia oraz ochrony środowiska.



Marketing Instytucji Naukowych i Badawczych

Czasopismo skierowane jest głównie do osób profesjonalnie zajmujących się marketingiem instytucji naukowych i badawczych. Jego odbiorcami są pracownicy instytutów badawczych, uczelni wyższych, centrów naukowych, organizacji, stowarzyszeń oraz instytucji wspierających naukę i badania, studenci a także wszyscy zainteresowani poruszaną tematyką.

Głównym celem czasopisma jest prezentacja najnowszych wyników badań oraz rozwiązań praktycznych w zakresie marketingu stosowanych przez instytucje naukowe i badawcze, m.in. instytuty, uczelnie, parki technologiczne z całej Europy.

Głównym przedmiotem zainteresowania czasopisma są strategie marketingowe wspierające promocję specyficznych usług oferowanych przez instytucje naukowe i badawcze w Polsce oraz innych krajach europejskich.

Czasopismo stwarza możliwość poznania aktualnych trendów, nowych narzędzi, strategii w marketingu instytucji naukowych i badawczych oraz stanowi okazję do wymiany poglądów i nawiązania nowych kontaktów.

W czasopiśmie publikowane są artykuły z zakresu teorii i praktyki marketingu, zakresu i możliwości stosowania marketingu w polskiej i światowej praktyce gospodarczej, prezentowane są także doświadczenia polskich i zagranicznych organizacji związanych z nauką i badaniami.

Autorami są najlepsi polscy i światowi specjaliści w dziedzinie marketingu, kadra naukowa szkół wyższych oraz praktycy zatrudnieni w polskich i zagranicznych organizacjach naukowo-badawczych.

Wszystkie artykuły są publikowane w wolnym dostępie (open access) w języku polskim i angielskim na płycie CD-ROM wraz z bookletem oraz dostępne nieodpłatnie w całości na

stronie internetowej czasopisma www.minib.pl. Przed publikacją wszystkie artykuły są recenzowane w systemie double-blind.

Czasopismo zostało wpisane do sądowego rejestru dzienników i czasopism pod pozycją PR 18803.

Czasopismo jest indeksowane w bazach: Index Copernicus Journals Master List, European Reference Index for the Humanities and the Social Sciences (ERIH PLUS) oraz BazHum.

Czasopismo jest archiwizowane w Bibliotece Narodowej oraz Bibliotece Instytutu Lotnictwa.

Wersją pierwotną czasopisma jest wersja elektroniczna.

eISSN 2353-8414

pISSN 2353-8503



HISTORIA INSTYTUTU LOTNICTWA

rok 1926 i Instytut Badań Technicznych Lotnictwa

Historia Instytutu Lotnictwa sięga początków niepodległości Polski, ale oficjalną datą rozpoczęcia działalności Instytutu jest 1 sierpnia 1926 roku. W początkowej fazie swojego funkcjonowania Instytut działał jako Instytut Badań Technicznych Lotnictwa. Nazwa ta przetrwała do początku II wojny światowej. Profil działalności w latach 1926-1939 skupiał się przede wszystkim na badaniu i certyfikowaniu samolotów. Wszystkie polskie przedwojenne samoloty wojskowe były badane i certyfikowane w Instytucie. W krótkim czasie stał się on cenioną w kraju placówką badawczą oraz kuźnią wartościowych prac wynalazczych, które wyznaczały nowe horyzonty w przemyśle lotniczym. Prężnie rozwijającą się placówkę zatrzymały wydarzenia 1939 roku. W latach wojny Instytut przerwał swoją działalność, ale kadra pozostała w ścisłym związku z lotnictwem, podejmując pracę w renomowanych placówkach zagranicznych, szczególnie w Anglii, a także opracowując strategię reaktywacji ośrodka po wojnie.

rok 1945 i Instytut Techniczny Lotnictwa

W 1945 roku powołany został Instytut Techniczny Lotnictwa, który ulokowano w ocalałych budynkach na warszawskim Okęciu. W początkowej fazie swojej powojennej działalności w Instytucie opracowywano silniki pulsacyjne i strumieniowe, a także rozpoczęto prace nad przełomowym w polskim przemyśle lotniczym śmigłowcem SP-GIL. Ponadto Instytut prowadził badania homologacyjne samolotu „Szpak 2” oraz pierwszego powojennego szybowca „Sęp”.

rok 1948 i Instytut Lotnictwa

W 1948 roku Instytut zmienił nazwę na Główny Instytut Lotnictwa, a 1952 roku nadano mu nazwę, którą posługuje się do dziś Instytut Lotnictwa. Okres powojenny, to czas, w którym kadra naukowo-badawcza i konstruktorska zajmuje się głównie projektowaniem i wytwarzaniem licencyjnych dwupłatowców PO-2 oraz bardzo nowoczesnego na tamte czasy samolotu myśliwskiego MIG-15.

TS-Bies, TS-Iskra, TS-Grot

Głównym konstruktorem Instytutu Lotnictwa w tych latach był wybitny wizjoner lotnictwa profesor Tadeusz Sołtyk, pod kierownictwem którego powstają tu samoloty TS-8 Bies, TS-11 Iskra i ponaddźwiękowy prototyp samolotu treningowego TS-Grot. Są to konstrukcje budzące podziw w całym środowisku lotniczym. Oprócz konstrukcji samolotowych placówka zaczęła się specjalizować w projektowaniu i badaniach obiektów latających, takich jak rakiety i cele latające. Uznaniem cieszyła się rakietą meteorologiczną Meteor I, która w całości powstała w Instytucie. Kolejne lata działalności Instytutu, to przede wszystkim praca nad programem stworzenia samolotu szkolno-bojowego dla wojska. Samolot I-22 Iryda (powstał w Instytucie Lotnictwa), otrzymał wszelkie wymagane certyfikaty potwierdzające zgodność zrealizowanego programu budowy samolotu z obowiązującymi przepisami oraz wymaganiami zamawiającego. W ten sposób Instytut Lotnictwa w pełni wywiązał się z zadania postawionego przez rząd RP.



samoloty i poduszkowce

Kolejnym wyzwaniem dla inżynierów Instytutu był projekt budowy cztero-miejscowego, kompozytowego samolotu osobowego nowej generacji I-23 Manager. Prace zostały zakończone sukcesem, a samolot otrzymał bardzo dobre oceny wśród ekspertów z dziedziny lotnictwa. Wśród projektów z okresu 1990-2000 trzeba wyróżnić również projekt dwumiejscowego samolotu szkolnego I-25 As, dwu-miejscowego śmigłowca szkolno-patrolowego IS-2 oraz poduszkowca patrolowo-ratunkowego PRP-560 Ranger. Aktualnie Instytut Lotnictwa jest placówką, która specjalizuje się w świadczeniu najwyższej jakości badań, które dostarczają rozwiązań dla problemów współczesnego lotnictwa. Instytut ściśle współpracuje ze światowymi potentatami przemysłu lotniczego, takimi jak: General Electric, Boeing, Airbus czy Pratt&Whitney. Prowadzi także badania dla innych sektorów gospodarki.

KONTAKT

Dyrektor Instytutu Lotnictwa
dr hab. inż. Witold Wiśniowski,
prof. ndzw.
tel.: 22 846 09 93
faks: 22 846 29 12
e-mail: witold.wisniowski@ilot.edu.pl

Przewodniczący Rady Naukowej
prof. dr hab. inż. Roman Domański
tel.: 22 846 00 11 wew. 336
e-mail: roman.domanski@ilot.edu.pl

Zastępca Dyrektora Instytutu Lotnictwa
Dyrektor Engineering Design Center
dr inż. Rafał Kajka
tel.: 22 397 25 21
e-mail: rafal.kajka@ge.com

Zastępca Dyrektora Instytutu Lotnictwa
Dyrektor ds. Naukowych
dr hab. inż. Cezary Galiński, prof. ndzw.
tel.: 22 846 48 41
e-mail: cezary.galinski@ilot.edu.pl

Doradca Dyrektora Instytutu Lotnictwa
dr inż. Wojciech Potkański
tel.: 22 846 48 41
e-mail: wojciech.potkanski@ilot.edu.pl

Dyrektor Centrum Badań Materiałów
i Konstrukcji
dr inż. Antoni Niepokólczycki
tel.: 22 188 36 69
e-mail: antoni.niepokolczycki@ilot.edu.pl

Dyrektor Centrum Nowych Technologii
dr Jerzy Żółtak
tel.: 22 846 38 22
e-mail: jerzy.zoltak@ilot.edu.pl

Dyrektor Centrum Technologii Kosmicznych
dr inż. Leszek Lorocho
tel.: 22 846 11 00 wew. 838
e-mail: leszek.loroch@ilot.edu.pl

Dyrektor Centrum Technologii
Kompozytowych
mgr inż. Konrad Kozaczuk
tel.: 22 188 39 71
e-mail: konrad.kozaczuk@ilot.edu.pl

Dyrektor Pionu Infrastruktury
mgr inż. Kamil Gliniewski
tel.: 22 846 00 11 wew. 750
e-mail: kamil.gliniewski@ilot.edu.pl

Dyrektor Pionu Marketingu
mgr Wojciech Łukowski
tel.: 22 846 08 01 wew. 547
e-mail: wojciech.lukowski@ilot.edu.pl

Sekretarz Naukowy
dr hab. inż. Grzegorz Socha, prof. ndzw.
tel.: 22 846 00 11 wew. 347
e-mail: grzegorz.socha@ilot.edu.pl

Główny Specjalista
dr inż. Zbigniew Pągowski
tel.: 22 846 37 12
e-mail: zbigniew.pagowski@ilot.edu.pl

Pełnomocnik Dyrektora
ds. Współpracy z Zagranicą
mgr Tomasz Osypowicz
tel. 22 188 39 49
e-mail: tomasz.osypowicz@ilot.edu.pl

Pełnomocnik Dyrektora
ds. Systemu Zarządzania Jakością
i Akredytacji Laboratoriów
mgr inż. Edyta Słupecka
tel.: 22 188 37 62
22 846 00 11 w. 404
e-mail: edyta.slupecka@ilot.edu.pl

Kierownik Biblioteki i Wydawnictw
Naukowych Instytutu Lotnictwa
mgr Kamila Kaczyńska
tel.: 22 846 00 11 wew. 249
e-mail: kamila.kaczynska@ilot.edu.pl

Kierownik Biura Konferencji
mgr Aneta Olejniczak
tel.: 22 846 00 11 wew. 551
e-mail: aneta.olejniczak@ilot.edu.pl

Instytut Lotnictwa

al. Krakowska 110/114

02-256 Warszawa

tel.: (+48) 22 846 00 11

faks: (+48) 22 846 44 32

e-mail: ilot@ilot.edu.pl

www.ilot.edu.pl

www.facebook.com/instituteofaviation

www.twitter.com/AviationPoland

