

Działalność dydaktyczno-naukowa Instytutu Techniki Lotniczej Wydziału Mechatroniki i Lotnictwa WAT dla potrzeb lotnictwa

Education and research activity of The Institute of Aviation Technology of The Mechatronic and Aerospace Department of The Military University of Technology for aviation



Aleksander Olejnik

Prof. dr hab. inż.

Wojskowa Akademia Techniczna
im. Jarosława Dąbrowskiego



Stanisław Kachel

Dr hab. inż.

Wojskowa Akademia Techniczna
im. Jarosława Dąbrowskiego



Maciej Henzel

Dr inż.

Wojskowa Akademia Techniczna
im. Jarosława Dąbrowskiego



Piotr Zalewski

Dr inż.

Wojskowa Akademia Techniczna
im. Jarosława Dąbrowskiego

Streszczenie: Wojskowa Akademia Techniczna im. Jarosława Dąbrowskiego w Warszawie jest wojskową, publiczną uczelnią akademicką kształcąca od ponad 60 lat inżynierów oraz prowadzącą działalność badawczo-naukową dla potrzeb Sił Zbrojnych RP i gospodarki narodowej. Działalność dla potrzeb lotnictwa prowadzi w Wydziale Mechatroniki i Lotnictwa Instytut Techniki Lotniczej, który jest kontynuatorem działalności zapoczątkowanej w 1951 roku przez Fakultet Lotniczy WAT. Fakultet ten został powołany dla potrzeb kształcenia inżynierów lotnictwa mogących eksploatować ówczesne samoloty o napędzie odrzutowym. Obecnie kształcenie lotnicze prowadzone jest w Wydziale na kierunku lotnictwo i kosmonautyka. W zakresie działalności naukowo-badawczej, instytut ma znaczące osiągnięcia krajowe i zagraniczne m.in. w zakresie eksperymentalnych oraz numerycznych badań aerodynamicznych statków powietrznych i struktur lotniczych, wyznaczania właściwości termofizycznych materiałów, jak również w zakresie systemów awionicznych i uzbrojenia lotniczego. W Instytucie działa także certyfikowany ośrodek szkolenia lotniczego personelu technicznego zgodnie z wymaganiami EASA Part-147 w oparciu o certyfikat nadany przez Urząd Lotnictwa Cywilnego.

Słowa kluczowe: Instytut Techniki Lotniczej; Personel lotniczy; Kształcenie lotnicze

Abstract: Military University of Technology in Warsaw (MUT) is a military, engineering university operating over 60 years (since 1951). MUT educates students as well as cadets and conducts scientific researches for the needs of the Polish Armed Forces and national economy as well as defence sector. The Institute of Aviation Technology of the Faculty of Mechatronics and Aerospace is a part of Military University of Technology and conducts activities for the military and aviation industry. The Institute is a successor of the former Faculty of Aviation, which was founded in 1951. The Faculty was established for the training of the military aviation engineers who could maintain the jet-engine aircraft, entered the service in 60. of the previous century. Recently, the Faculty provides the higher education in the field of Aerospace Engineering for both military (cadets) and civil students. The scientific and research activities of the Institute are focused on numerical aerodynamic as well as tunnel investigations, airframe structure strength simulation, determination of thermophysical properties of aviation materials, and on-board avionics systems as well as aviation armament. Integrated part of the Institute is the Training Centre of aviation maintenance personnel, certified with EASA Part-147 requirements. and it base on a certificate issued by the Civil Aviation Authority.

Keywords: Institute of Aviation Technology; aviation staff; aerospace engineering

Historia Instytutu Techniki Lotniczej

Współczesny Instytut Techniki Lotniczej (ITL) Wydziału Mechatroniki i Lotnictwa, jest kontynuatorem działalności zapoczątkowanej przez Fakultet Lotniczy Wojskowej Akademii Technicznej, jako jeden z pięciu fakultetów powołanych w momencie utworzenia

Akademii w 1951 roku. Od września 1952 r. stał się on Fakultetem Wojsk Lotniczych.

Potrzeba powołania, w tamtym czasie, jednostki organizacyjnej uczelni dedykowanej kształceniu inżynierów lotnictwa wynikała z wprowadzenia do lotnictwa Sił Zbrojnych samolotów o napędzie odrzutowym. Turbinowy

silnik odrzutowy stanowił wówczas zupełnie nową jakość, co spowodowało konieczność zastąpienia ówczesnych techników lotniczych inżynierami - absolwentami WAT. Znalazło to także odbicie w strukturze organizacyjnej fakultetu, który stanowiły:

- Katedra Aerodynamiki i Konstrukcji Samolotów,
- Katedra Eksploatacji i Naprawy,
- Katedra Osprzętu Lotniczego,
- Katedra Uzbrojenia Lotniczego,
- Katedra Teorii i Konstrukcji Silników Lotniczych.

Pierwszym komendantem Fakultetu Lotniczego był płk mgr inż. Paweł Moskowskiej, a jego skład osobowy stanowiło 128 pracowników wojskowych oraz 18 cywilnych. Zasadniczym zadaniem Fakultetu było kształcenie inżynierów obsługi technicznej statków powietrznych oraz wsparcie procesu eksploatacji. Należy podkreślić, iż do dnia dzisiejszego Akademia jest jedyną uczelnią w kraju, która prowadzi kształcenie wojskowego lotniczego personelu technicznego (personelu służby inżynieryjno-lotniczej) na poziomie akademickim.

W 1959 r. w uczelni wprowadzono strukturę wydziałową. Tym sposobem większość katedr kształcących inżynierów (oprócz Katedry Uzbrojenia Lotniczego) dla wojsk lotniczych znalazła się w Wydziale Mechanicznym. W kolejnych latach w lotnictwie wojskowym wprowadzono samoloty naddźwiękowe (MiG-19 i masowo MiG-21), które to stanowiły kolejną nową jakość i wymusiły zmiany w programach kształcenia inżynierów oraz zwiększyły zapotrzebowanie wojsk lotniczych na inżynierów. W konsekwencji zmian jakościowych, w 1968 r. w ramach Wydziału Mechanicznego powołano nieetatowy Instytut Techniki Lotniczej (ITL). Pierwszym szefem Instytutu został płk doc. dr inż. Hipolit Grzegorzczak, a w jego strukturze utworzono:

- Katedrę Aerodynamiki i Budowy Płatowców,
- Katedrę Silników Lotniczych i Termodynamiki,
- Katedrę Eksploatacji, Technologii, Produkcji i Napraw Samolotów,
- Katedrę Podstaw Automatyki i

Lotniczej Mechaniki Precyzyjnej. W ramach następnej reorganizacji, w 1984 r., strukturę katedralną zastąpiono strukturą zakładową w składzie którego znalazły się:

- Zakład Aerodynamiki i Mechaniki Lotu,
- Zakład Płatowców i Wytrzymałości Konstrukcji Lotniczych,
- Zakład Napędów Lotniczych,
- Zakład Termodynamiki,
- Zakład Osprzętu i Automatyki Lotniczej,
- Zakład Eksploatacji i Napraw Samolotów i Śmigłowców,
- Eskadra Techniczna.

W połowie 1990 r. Instytut Techniki Lotniczej przeniesiony został w pełnym składzie do Wydziału Elektromechanicznego. Po kolejnej restrukturyzacji WAT w 1994 r. i zmianie nazwy Wydziału na Wydział Uzbrojenia i Lotnictwa, dołączono do ITL nowy Zakład Uzbrojenia Lotniczego (powstał na bazie dawnej Katedry Uzbrojenia Lotniczego) i połączono niektóre inne zakłady. W 1998 r. w związku ze zmniejszającą się liczbą rekrutowanych kandydatów na żołnierzy zawodowych (podchorążych), uruchomiono kształcenie studentów „cywilnych” na studiach niestacjonarnych, była to próba utrzymania potencjału dydaktycznego wydziału.

Rok 2003 był przełomowy zarówno dla uczelni jak i wydziału, gdyż decyzją ówczesnych władz resortu obrony narodowej, WAT miał być przekształcony w uczelnię cywilną i zaprzestac kształcenia podchorążych. Wprawdzie rozpoczęto kształcenie studentów cywilnych na studiach stacjonarnych. Zaniechanie kształcenia kandydatów na żołnierzy zawodowych spowodowało, iż znakomita większość kadry wojskowej została zwolniona. Wprawdzie część z niej podjęła pracę jako cywilni nauczyciele akademicki, ale wielu bezpowrotnie odeszło z WAT. W tym samym roku zmieniono nazwę wydziału na Wydział Mechatroniki, tak

aby wydział jednoznacznie identyfikował się z kształceniem na potrzeby sektora cywilnego.

Po nieudanym eksperymencie z rekrutacją absolwentów uczelni cywilnych do wojska i próbą zastępowania nimi absolwentów Akademii w strukturach technicznych wojska, w 2008 r. wznowiono rekrutację kandydatów na żołnierzy zawodowych. W kolejnych latach liczba studentów i podchorążych kierunku lotniczego systematycznie rosła. W 2012 r. podjęto decyzję o zmianie nazwy wydziału na obecną Wydział Mechatroniki i Lotnictwa, tym samym kształcenie i technologię lotniczą wyartykułowano w jego nazwie.

Obecnie instytutem kieruje prof. dr hab. inż. Aleksander Olejnik, a w jego skład wchodzi:

- Zakład Budowy i Eksploatacji Statków Powietrznych,
- Zakład Aerodynamiki i Termodynamiki,
- Zakład Awioniki i Uzbrojenia Lotniczego,
- Zakład Inżynierii Bezpieczeństwa.

Zakład Budowy i Eksploatacji Statków Powietrznych specjalizuje się w zadaniach związanych z analizą wytrzymałościową wybranych elementów konstrukcji lotniczych oraz zespołów napędowych.

Działalność Zakładu Aerodynamiki i Termodynamiki związana jest głównie w zakresie numerycznym i doświadczalnym wyznaczaniu charakterystyk aerodynamicznych obiektów latających oraz badaniu charakterystyk termofizycznych wybranych elementów konstrukcji lotniczych.

Zakład Awioniki i Uzbrojenia Lotniczego tworzy zespół wysoko wykwalifikowanych specjalistów, ekspertów w zakresie awioniki i osprzętu lotniczego, pokładowych systemów komputerowych, urządzeń nawigacyjnych i elektroenergetycznych oraz układów sterowania statków powietrznych.

Zakład Inżynierii Bezpieczeństwa

w zakresie techniki lotniczej realizuje kształcenie z zakresu systemów kierowania lotniczymi środkami bojowymi, celowników lotniczych, foteli wyrzucanych, broni lotniczej (w tym działek i pocisków raketowych) oraz bezpieczeństwa i niezawodności techniki lotniczej. Zakład odpowiada również za kształcenie na kierunku inżyniera bezpieczeństwa. Kształcenie na tym kierunku obejmuje wiedzę z zakresu zagrożeń bezpieczeństwa (naturalnych, cywilizacyjnych i terrorystycznych), problemów bezpieczeństwa maszyn, konstrukcji, urządzeń i instalacji technicznych, projektowania układów bezpieczeństwa oraz unormowań prawnych.

Kształcenie o profilu lotniczym

Obecnie kształcenie lotnicze w WAT realizowane jest w Instytucie Techniki Lotniczej zarówno dla potrzeb lotnictwa wojskowego, jak i cywilnego. Historycznie kształcenie lotnicze było realizowane w postaci specjalności (na studiach inżynierskich i magisterskich) na kierunkach, kolejno: mechanika, mechatronika (od 1998 r.), a od 2006 roku na kierunku lotnictwo i kosmonautyka. Kadra dydaktyczno-naukowa instytutu prowadzi zajęcia dydaktyczne z przedmiotów kierunkowych, specjalistycznych i profilujących dla specjalności: samoloty i śmigłowce, awionika, napędy lotnicze oraz uzbrojenie lotnicze. Studia są prowadzone zarówno dla studentów „cywilnych” (oprócz specjalności uzbrojenie lotnicze), jak i kandydatów na żołnierzy zawodowych, jako siedmiosemestralne studia inżynierskie oraz trójsemestralne magisterskie.

Wysoka jakość kształcenia została potwierdzona certyfikatem Państwowej Komisji Akredytacyjnej (2014 r.), Komisji Akredytacyjnej Uczelni Tech-

nicznych (2016 r.), w tym Euro-Ace Master. W celu wejścia w tzw. Europejską Przestrzeń Edukacyjną podjęto starania o utworzenie certyfikowanego ośrodka szkolenia lotniczego personelu technicznego zgodnie z wymaganiami EASA Part-147 i Part-66. Spełniwszy wszystkie wymagania określone przez Europejską Agencję Bezpieczeństwa Transportu Lotniczego EASA (European Aviation Safety Agency) oraz krajowe władze lotnicze, tzn. Urząd Lotnictwa Cywilnego w Warszawie, Instytut jako pierwszy w kraju otrzymał europejski certyfikat organizacji szkoleniowej Part-147 (rysunek 1). Na tej podstawie formalnie w 2010 r. uruchomiono w Instytucie system doskonalenia zawodowego, obejmujący kursy i studia podyplomowe dla potrzeb lotnictwa.

Kształcenie na kierunku lotnictwo i kosmonautyka realizowane jest w obszarze techniki lotniczej oraz kosmicznej i ukierunkowane jest na uzyskanie przez słuchaczy wiedzy i praktycznych umiejętności w zakresie ich projektowania, modelowania, konstruowania, wytwarzania i eksploatacji. Studia umożliwiają poznanie zaawansowanych technologicznie urządzeń wykorzystujących najnowsze technologie i materiały, zaawansowane układy elektroniczne, mikroprocesory oraz rozbudowane systemy diagnostyczne.

Instytut Techniki Lotniczej dla sił powietrznych realizuje kształcenie w specjalnościach:

- samoloty i śmigłowce,
- awionika,
- uzbrojenie lotnicze.

Kształcenie to ukierunkowane jest na uzyskanie przez słuchaczy wiedzy i praktycznych umiejętności w zakresie konstruowania, wytwarzania i eksploatacji statków powietrznych oraz

obiektów kosmicznych. Oparte jest ono na gruntownej wiedzy z obszaru mechaniki, materiałów i technologii lotniczych, elektroniki i elektrotechniki, techniki mikroprocesorowej, automatyki i systemów sterowania, informatyki stosowanej oraz nowoczesnych zaawansowanych technik komputerowych. W tabeli 1 przedstawiono liczbę naboru słuchaczy studiów wojskowych w poszczególnych specjalnościach w latach 2012÷2018. Oznacza to, że dla potrzeb Ministerstwa Obrony Narodowej i Sił Powietrznych kształciło się w Wydziale Mechatroniki i Lotnictwa około 170 słuchaczy oraz studentów cywilnych. Kierunek lotnictwo i kosmonautyka posiada akredytacje zarówno Państwowej Komisji Akredytacyjnej (od 2014 roku), jak również Komisji Akredytacyjnej Uczelni Technicznych (od 2017 roku).

W zakresie specjalności samoloty i śmigłowce studia przygotowują słuchaczy do podjęcia pracy w przemyśle lotniczym wykorzystującym zaawansowane technologie, w bazach technicznych lotnictwa cywilnego i Sił Powietrznych RP. Słuchacze uzyskują praktyczną wiedzę z zakresu komputerowych systemów wspomagania projektowania, wytwarzania i eksploatacji statków powietrznych.

Kształcenie w specjalności awionika przygotowuje słuchaczy do podjęcia pracy zawodowej w instytucjach badawczych, projektowo-konstrukcyjnych, zakładach produkcyjnych przemysłu lotniczego oraz w bazach lotniczych lotnictwa cywilnego i Sił Powietrznych RP. Posiadają oni praktyczną wiedzę na temat lotniczych, cyfrowych systemów awionicznych oraz umiejętność ich projektowania i modelowania.

Natomiast w specjalności uzbrojenie lotnicze kształcenie przygotowuje słuchaczy do podjęcia pracy zawodowej w ośrodkach naukowo-badawczych oraz w bazach lotniczych Sił Powietrznych RP. Słuchacze uzyskują praktyczną wiedzę związaną z urządzeniami i systemami specjalnymi

Tab. 1. Liczba naboru podchorążych oraz studentów cywilnych w specjalnościach lotniczych w latach 2012 ÷ 2018

Lp.	Specjalność	Liczba podchorążych	Liczba studentów cywilnych
1.	Samoloty i śmigłowce	83	140
2.	Awionika	52	120
3.	Uzbrojenie lotnicze	35	-

Tab. 2. Liczba uczestników kursów doskonalących i szkoleń realizowanych w Instytucie Techniki Lotniczej w latach 2013÷2017

Lp.	Nazwa kursu	Liczba uczestników
1.	Zarządzanie w lotnictwie oraz zabezpieczenie działań lotniczych	214
2.	Zarządzanie procesem eksploatacji i obsługi technicznej statków powietrznych	124
3.	Zarządzanie ryzykiem w procesie eksploatacji techniki lotniczej	275
4.	Doskonalenie metodyczne kadry instruktorskiej Sił Powietrznych	72
5.	Budowa i eksploatacja statków powietrznych	18
6.	Zarządzanie procesem ciągłej zdatności do lotu statków powietrznych	19

statków powietrznych: bronią lotniczą (raketami kierowanymi i niekierowanymi, bombami lotniczymi, bronią artyleryjsko-strzelecką) oraz systemami niezbędnymi do wykorzystania bojowego poszczególnych rodzajów broni, a także naziemnych urządzeń obsługowych.

Wykorzystując potencjał naukowo-badawczy oraz doświadczenie w zakresie kształcenia kadr dla sił powietrznych Instytut Techniki Lotniczej prowadzi kształcenie na studiach podyplomowych oraz kursach specjalistycznych. Obecnie oferta szkoleniowa obejmuje studia podyplomowe „Zarządzanie w lotnictwie oraz zabezpieczenie działań lotniczych” (kod: 1103174) oraz następujące kursy doskonalące:

- „Zarządzanie procesem eksploatacji i obsługi technicznej statków powietrznych” (kod: 8103019),
- „Zarządzanie ryzykiem w procesie eksploatacji techniki lotniczej” (kod: 8103022);
- „Doskonalenie metodyczne kadry instruktorskiej Sił Powietrznych” (kod: 8103033);
- „Budowa i eksploatacja statków powietrznych” (kod: 8103052);
- „Zarządzanie procesem ciągłej zdatności do lotu statków powietrznych” (kod: 8103054).

W tabeli 2 przedstawiono liczbę uczestników ww. kursów i szkoleń zrealizowanych w latach 2013÷2017. Jak wynika z tego zestawienia z wszystkich form doskonalenia zawodowego skorzystało ponad 720 żołnierzy zawodowych służby inżynierijno-lotniczej (SIL).

Studia podyplomowe „Zarządzanie w lotnictwie oraz zabezpieczenie działań lotniczych” przygotowują oficerów SIL do realizacji zadań szczebla taktyczno-operacyjnego oraz pogłębienie wiedzy słuchaczy z obszaru zabezpieczenia i zarządzania w lotnictwie. Są one prowadzone w zakresie obszaru nauk technicznych. Zgodnie z założeniami studia prowadzone są dla trzech grup osobowych, korpusu osobowego Sił Powietrznych tj.:

- meteorologicznej - 22F;
- radiotechnicznej - 22G;
- inżynierijno-lotniczej - 22J

Dlatego też, w programach i planach kształcenia wydzielone zostały trzy niezależne moduły specjalistyczne dedykowane każdej grupie osobowej. Ze względu na powyższy podział studia te prowadzone są w Wydziale Mechatroniki i Lotnictwa (grupa inżynierijno-lotnicza 22J) przy współdziałaniu Wydziału Inżynierii Lądowej i Geodezji (grupa meteorologiczna 22F) i Wydziału Elektroniki (grupa radiotechniczna 22G). Moduły specjalistyczne uzupełnione są modułem ogólnym, w którym realizowane są treści kształcenia wspólne dla wszystkich grup osobowych korpusu osobowego Sił Powietrznych. Moduł ten realizowany jest w Lotniczej Akademii Wojskowej w Dęblinie.

W Wydziale prowadzony jest kurs doskonalący „Zarządzanie procesem eksploatacji i obsługi technicznej statków powietrznych”. Jego głównym celem jest przygotowanie personelu SIL do zarządzania eksploatacją techniki lotniczej z uwzględnieniem wymagań jednolitego prawa i przepisów zarów-

no krajowych jak i europejskich. Kurs ten przeznaczony jest dla personelu SIL lotnictwa Sił Zbrojnych zajmujących się eksploatacją techniki lotniczej. Celem tego kursu jest przygotowanie oficerów i podoficerów do zarządzania eksploatacją i obsługą techniki lotniczej zgodnie z wymogami prawa lotniczego i przepisami unijnymi: Europejskiej Agencji Bezpieczeństwa Lotniczego (European Aviation Safety Agency) i krajowymi: Urzędu Lotnictwa Cywilnego oraz wdrożenia systemu zarządzania i obsługi technicznej statków powietrznych w lotnictwie Sił Zbrojnych RP. Przeznaczony jest on dla żołnierzy specjalistów SIL odpowiedzialnych za organizowanie procesu eksploatacji lub wykonujących obsługę statków powietrznych. Kurs ten merytorycznie podzielony jest na dwa moduły: ogólny i kierunkowy. W ramach modułu ogólnego uczestnicy kursu zapoznają się z wiedzą z zakresu modułów przedmiotowych na poziomie licencji B1/B2 w Certyfikowanym Ośrodku Szkolenia Lotniczego Personelu Technicznego EASA Part 147 Wydziału Mechatroniki i Lotnictwa WAT. Ta część kursu kończy się egzaminami potwierdzającymi wiedzę zgodnie z przepisami EASA dla poszczególnych modułów wiedzy. Natomiast w module kierunkowym uczestnicy kursu pozyskują wiedzę z zakresu zarządzania procesem eksploatacji statków powietrznych oraz zaawansowanej technologii i techniki lotniczej.

Kurs „Zarządzanie ryzykiem w procesie eksploatacji techniki lotniczej” przygotowuje personel SIL do zarządzania eksploatacją techniki lotniczej z uwzględnieniem wymagań dotyczących ryzyka w podejmowanych decyzjach.

Doskonalenie umiejętności kadry kierowniczej w zakresie pracy z podwładnymi oraz wykładowców i instruktorów do realizacji szkolenia w ramach systemu doskonalenia zawodowego żołnierzy SZ RP jest głównym celem kursu „Doskonalenie metodyczne kadry instruktorskiej Sił Powietrznych”.

Kolejnym kursem jest kurs „Budowa i eksploatacja statków powietrznych”. Jego celem jest uzupełnienie wiedzy technicznej personelu służby inżynierijno-lotniczej w obszarach dotyczących eksploatacji statków powietrznych. Kurs przeznaczony jest dla żołnierzy pełniących służbę w SIL lub planowanych do wyznaczenia na stanowiska w strukturach SIL. W ramach kursu słuchacze są zapoznawani z budową, zasadami działania i standardami obsługowymi statku powietrznego oraz jego systemów pokładowych.

Oferta dydaktyczna Wydziału jest dostosowywana do potrzeb rynku oraz sił powietrznych. Odpowiedzią na tego rodzaju potrzebę było uruchomienie kursu „Zarządzanie procesem ciągłej zdadności do lotu statków powietrznych”. Organizacja tego kursu jest następstwem podjętych przez Ministerstwo Obrony Narodowej decyzji o zakupie samolotów Gulfstream G550 oraz Boeing 737-800. Głównym celem kursu jest przygotowanie personelu SIL do obsługi ww. statków powietrznych, a przede wszystkim uzupełnienie wiedzy o zagadnienia zarządzania ciągłą zdadnością do lotu statków powietrznych. Przeznaczony jest on dla żołnierzy zawodowych specjalistów SIL odpowiadających za ciągłą zdadnością do lotu statków powietrznych. W ramach kursu słuchacze są zapoznawani m.in. z cywilnymi przepisami dotyczącymi zarządzania ciągłą zdadnością do lotu.

Działalność naukowo-badawcza instytutu

Instytut Techniki Lotniczej prowadzi szeroką działalność naukowo-badawczą, której problematyka koncentruje się wokół zagadnień związanych z lotnictwem. Należą do niej m.in. projektowanie, ocena wytrzymałości konstrukcji, wyznaczanie trwałości zmęczeniowej konstrukcji z wykorzystaniem komputerowych systemów wspomagania, tunelowe i numeryczne określanie pola opływu i wyznacza-

nie charakterystyk aerodynamicznych obiektów latających, badania właściwości termofizycznych materiałów stosowanych w lotnictwie, teoretyczne i symulacyjne badania zjawisk wymiany ciepła w strukturach technicznych i biologicznych, analiza obciążeń cieplnych elementów konstrukcji, projektowanie, modelowanie, identyfikacja systemów awionicznych i lotniczych układów mechatronicznych oraz modelowanie i prognozowanie bezpieczeństwa systemów technicznych.

Jednakże, najbardziej istotnym filarem działalności naukowo-badawczej Instytutu Techniki Lotniczej są zespoły badawcze. Są to: Zespół Komputerowego Wspomagania Projektowania, Wytwarzania i Eksploatacji Statków Powietrznych kierowany przez prof. dr. inż. Aleksandra Olejnika, Zespół Termodynamiki i Wymiany Ciepła kierowany przez prof. dr. hab. inż. Janusza Terpiłowskiego, Zespół Aerodynamiki i Dynamiki Ruchu Obiektów kierowany przez dr. hab. inż. Stanisława Września oraz Zespół Inżynierii Bezpieczeństwa kierowany przez dr. hab. inż. Andrzeja Skomrę (do 2018r.).

Zespół Komputerowego Wspomagania Projektowania, Wytwarzania i Eksploatacji Statków Powietrznych zajmuje się szeroko rozumianym projektowaniem i prototypowaniem załogowych i bezzałogowych statków powietrznych. Główne nurty badawcze podejmowane w zespole to: modelowanie geometrii statków powietrznych i zespołów napędowych, procesy inżynierii odwrotnej w zastosowaniu do odtwarzania geometrii eksploatowanych statków powietrznych, wyznaczanie ich obciążeń zewnętrznych, modelowanie struktur do analiz MES z zakresu statyki i dynamiki konstrukcji, modelowanie strukturalno-aerodynamicznych aerosprężystych układów nośnych. W sferze zainteresowań naukowych zespołu są również takie działania badawczo-inżynierskie jak: stoiskowe badania statyczne konstrukcji płatowcowych (próby

wytrzymałościowe i sztywnościowe), naziemne próby rezonansowe, badania tunelowe i symulacyjne układów aerodynamicznych, analizy optymalizacyjne projektowanych konstrukcji oraz modelowanie, diagnostyka i sterowanie zespołów napędowych.

Zespół Termodynamiki i Wymiany Ciepła zajmuje się zagadnieniami związanymi z termodynamiką techniczną, metrologią cieplną, badaniami właściwości termofizycznych materiałów, modelowaniem matematycznym zjawisk wymiany ciepła i masy, inżynierią materiałową w zakresie właściwości termofizycznych materiałów, komputerowym wspomaganie procesu pomiarów, zagadnieniami odwrotnymi dotyczącymi estymacji parametrów termofizycznych ciał stałych oraz modelowaniem numerycznym złożonych zagadnień wymiany ciepła i masy. Działalność naukowa zespołu obejmuje badania eksperymentalne właściwości termofizycznych (przewodności cieplnej, dyfuzyjności cieplnej, ciepła właściwego oraz rozszerzalności termicznej ciał stałych) w szerokim zakresie temperatury, obliczenia numeryczne i badania eksperymentalne wymiany ciepła i masy w ciałach stałych (radiacyjno-kondukcyjna wymiana ciepła w ośrodkach optycznie aktywnych) oraz w strukturach porowatych i biologicznych, badania właściwości termofizycznych materiałów wybuchowych i paliw raketowych, badania wymiany ciepła w konstrukcjach lotniczych, w tym badania procesu narastania oblodzenia statków powietrznych oraz badania eksperymentalne zmian temperatury obiektów w ruchu.

Zespół Aerodynamiki i Dynamiki Ruchu Obiektów funkcjonuje w oparciu o wiedzę i doświadczenie pracowników Zakładu Aerodynamiki i Termodynamiki. Do głównych kierunków badań zespołu należy aerodynamika obiektów naziemnych i obiektów latających oraz dynamika ruchu obiektów latających. Zespół zajmuje się doświadczalnymi i numerycznymi ba-

daniami właściwości aerodynamicznych samolotów, pojazdów i innych obiektów, określaniem charakterystyk aerodynamicznych statków powietrznych i ich elementów wykonując jakościowe i ilościowe badania eksperymentalne w zakresie przepływów nieściśliwych i ściśliwych. Specjalizacją zespołu są numeryczne badania przepływowe ściśliwego gazu lepkiego i przewodzącego ciepło dla złożonych obiektów z wykorzystaniem własnego oprogramowania oraz pakietu obliczeniowego ANSYS z zaawansowanymi modelami symulacji obejmującymi między innymi wykorzystanie siatek ruchomych i siatek dynamicznych oraz metod typu multiple reference frame, mixing plane oraz sliding mesh w zastosowaniach do symulacji przepływów w maszynach wirnikowych.

Zespół Inżynierii Bezpieczeństwa w swojej działalności naukowo-badawczej oraz dydaktycznej zajmuje się głównie bezpieczeństwem technicznym obiektu w całym cyklu jego „życia” (w zakresie wytrzymałości, trwałości i niezawodności) i koncentruje się na badaniu uwarunkowań eksploatacyjnych (w zakresie obsługi, zarządzania i prognozowania niezawodnego wykorzystania), poszukiwaniu bezpiecznych i efektywnych sposobów wykorzystania potencjalnego zasobu pracy obiektów technicznych. Istotnym obszarem działalności Zespołu jest również rozwijanie metod oceny efektywności eksploatacji systemów uzbrojenia lotniczego. W zakresie swoich zainteresowań, Zespół wykonuje badania związane z modelowaniem propagacji pęknięć zmęczeniowych w aspekcie bezpieczeństwa konstrukcji, probabilistycznym modelowaniem trwałości zmęczeniowej oraz bezpieczeństwa konstrukcji, oceną wytrzymałości, trwałości i bezpieczeństwa pracy uszkodzonych elementów konstrukcyjnych, badaniami procesów eksploatacji systemów technicznych w aspekcie ich niezawodności, efektywności i bezpieczeństwa, formułowaniem wymagań na

systemy bezpieczeństwa, badaniami prakseologicznymi aspektów bezpieczeństwa w technice oraz modelowaniem dynamiki wydzielenia energii i przepływu niejednorodnych fizycznie ośrodków wysokoenergetycznych w zakresie prognozowania zagrożeń bezpieczeństwa. W działalności badawczej członkowie Zespołu rozwiązują także problemy z zakresu: analizy zagrożeń, oceny ryzyka oraz propozycji działań zmierzających do osiągnięcia poziomu ryzyka akceptowalnego.

W Instytucie dla celów badawczych zorganizowano Laboratorium Badania Napędów Lotniczych (LBNL) w ramach projektu POIG.02.02.00-14-022/09. Bezpośrednim celem projektu jest modernizacja i budowa nowej zintegrowanej infrastruktury badawczej w wiodących uczelniach technicznych kraju z zakresu badań silników lotniczych oraz wzmocnienie potencjału badawczego współpracujących ze sobą Laboratorium Badań Napędów Lotniczych WAT oraz Laboratorium Aerodynamiki Turbin Lotniczych i Spalania Politechniki Warszawskiej.

W laboratorium prowadzone są prace badawcze w zakresie nowoczesnych konstrukcji silników lotniczych umożliwiających:

- ograniczenie emisji szkodliwych czynników (spalin, hałasu) zgodnie z zaleceniami Komisji Europejskiej (ACARE Vision 2020);
- obniżenie zużycia paliwa, a przez to poprawa konkurencyjności polskiego przemysłu silników lotniczych;
- transfer najnowocześniejszych światowych technologii, co przyczyni się do realizacji polityki Zrównoważonego Rozwoju.

Działalność Laboratorium Badań Napędów Lotniczych WAT obejmuje aerodynamikę przepływów w silnikach, statykę i dynamikę silników i ich elementów, badanie właściwości cieplnych materiałów oraz budowę i badanie zawieszek magnetycznych.

W zakresie badań przepływu w turbinowych silnikach odrzutowych prowadzone są prace naukowo-badawcze dotyczące zagadnień aerodynamiki kanałów przepływowych turbin, a także kanałów międzypatkowych wieńców dyszowych i wirnikowych, aerodynamiki oraz aerospężystości pojedynczych łopatek dyszowych i wirnikowych oraz ich palisad z wykorzystaniem charakterystyk otrzymanych z badań wagowych modeli w tunelach aerodynamicznych oraz obliczeń numerycznych.

W zakresie statyki i dynamiki lotniczych zespołów napędowych Laboratorium zajmuje się modelowaniem numerycznym zespołów wirnikowych i ich elementów np. badanie zjawiska flatteru łopatek. Wyznaczane są właściwości dynamiczne konstrukcji na bazie modeli numerycznych, a wyniki porównywane będą z wynikami badań eksperymentalnych. W zakresie pomiarów cieplnych wyznaczane są wielkości gazodynamiczne w układach przepływowych oraz własności cieplne materiałów stosowanych do budowy turbinowych silników lotniczych i energetycznych turbin gazowych. Wyposażenie obejmuje m.in. przyrządy do pomiaru dyfuzyjności cieplnej, przewodności cieplnej, ciepła właściwego oraz rozszerzalności cieplnej materiałów na potrzeby innych badań prowadzonych w Laboratorium.

W zakresie aktywnych zawieszek magnetycznych Laboratorium prowadzi unikalne w skali kraju numeryczne oraz doświadczalne badania nad opracowywaniem pasywnych i aktywnych zawieszek magnetycznych, ich optymalizację, sterowanie nimi, zasilanie, itp. Laboratorium zajmuje się również dostosowaniem łożysk magnetycznych oraz ich osprzętu dla konkretnych aplikacji w lotniczych silnikach turbinowych. ◀