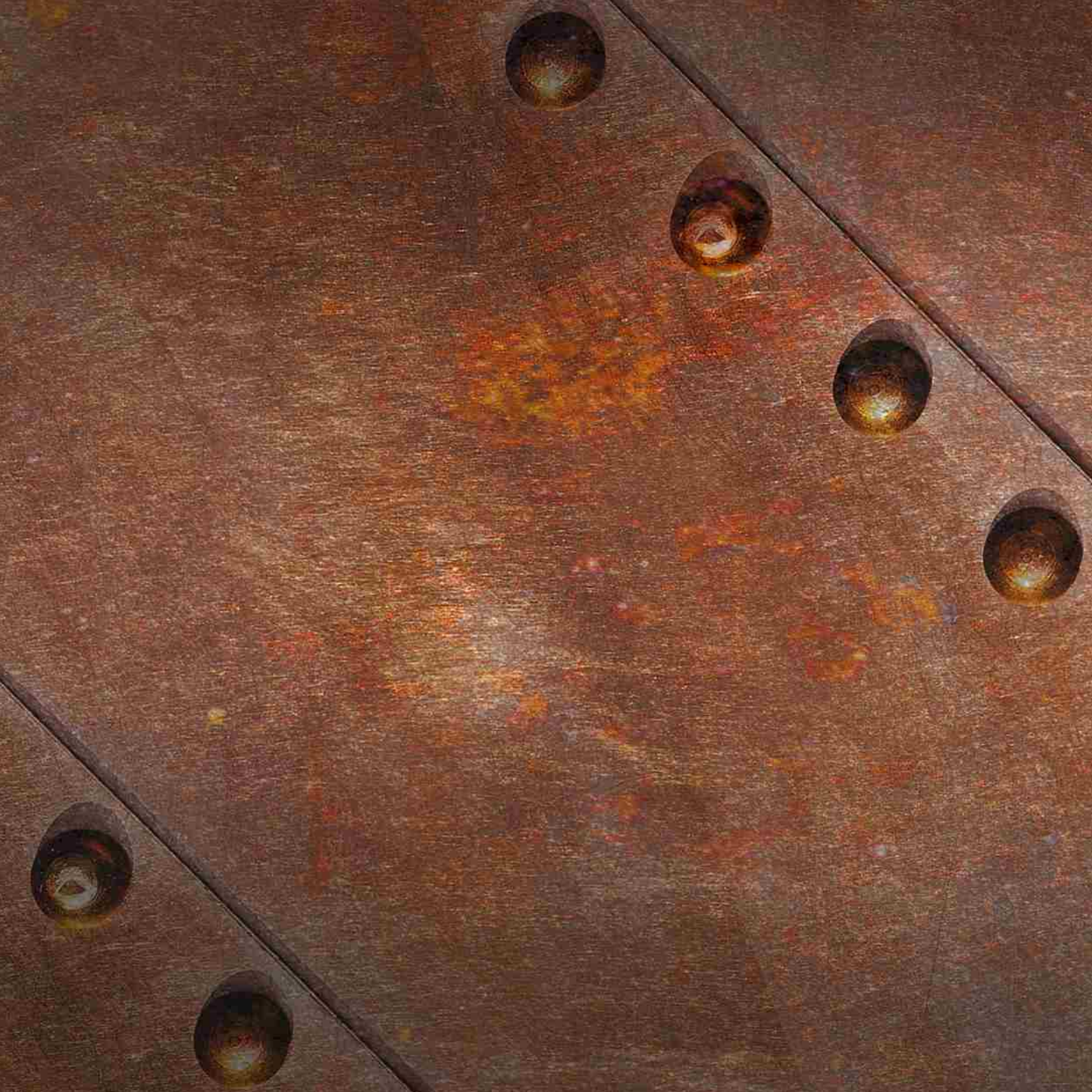


100
ROZNIKA
OTWARCIA
CENTRUM BADAŃ
MATERIAŁÓW I KONSTRUKCJI



Szanowni Państwo,

badanie materiałów i elementów konstrukcji jest jednym z podstawowych celów działania ośrodków badawczych lotnictwa. W Instytucie Lotnictwa badania te były prowadzone od początku jego działalności, czyli od 1926 roku.

W okresie przedwojennym Instytut posiadał m.in. działy: Technologii Metali, Technologii Nietmetali, Technologii Chemicznej pracujące na rzecz polskiego przemysłu lotniczego.

Po drugiej wojnie światowej Instytut wznowił badania materiałów i konstrukcji.

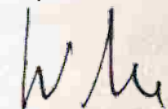
W Instytucie wykonywano próby statyczne, zmęczeniowe i rezonansowe statków powietrznych. Działały zespoły rozwijające technologie metali i nietmetali, materiałów i struktur kompozytowych, a także spawalnictwa.

Po roku 1989, w związku ze zmianami gospodarczymi, gwałtownie zmalało zapotrzebowanie na badania ze strony przemysłu. I wtedy punktem zwrotnym stał się offset związany z zakupem amerykańskich samolotów F-16. Jednym z programów offsetowych było powołanie w Instytucie Lotnictwa Centrum Badań Materiałów i Konstrukcji. Amerykańskim partnerem w realizacji programu był koncern Pratt&Whitney. Program obejmował remont laboratoriów, instalacji kilkudziesięciu stanowisk badawczych, szkolenie i wprowadzenie systemu jakości ACE.

Od tego czasu CBMK prowadzi badania na rzecz amerykańskich koncernów lotniczych.

Z okazji 10. rocznicy otwarcia laboratoriów Centrum Badań Materiałów i Konstrukcji prezentujemy jego „wczoraj - dziś - jutro”.

Z poważaniem,



dr hab. inż. Witold Wiśniowski,
prof. nadzw. Instytutu Lotnictwa

Warszawa, 5 grudnia 2014

10 LAT CENTRUM BADAŃ MATERIAŁÓW I KONSTRUKCJI

6 grudnia 2004 roku nastąpiło uroczyste otwarcie Centrum Badań Materiałów i Konstrukcji. W uroczystości brało udział grono znamienitych gości, wśród nich Ambasador Stanów Zjednoczonych Victor H. Ashe, Wiceprezes Pratt&Whitney Joe H. Adams. Przybyli też przedstawiciele władz państwowych w osobie Ministra Nauki i Informatyzacji oraz Przewodniczącego Rządowego Komitetu d/s Umów Offsetowych Michała Kleibera. Nie zawiedli też przedstawiciele offsetodawcy, w szczególności Alon Redlich i Alex Korzh, przedstawiciele wojska, wyższych uczelni technicznych oraz innych organizacji.



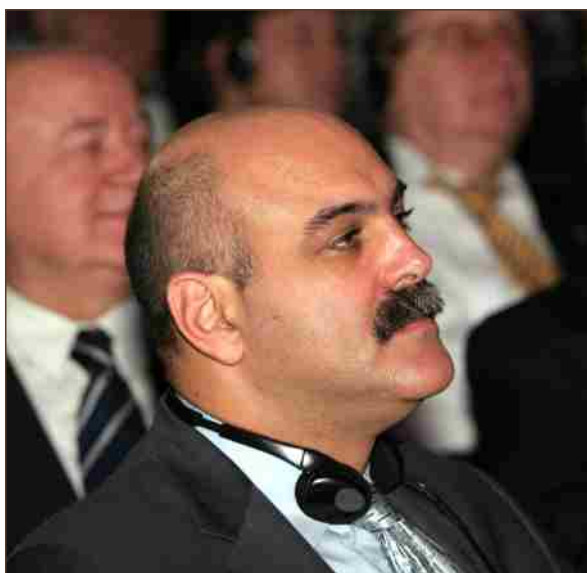
Ambasador Stanów Zjednoczonych Victor H. Ashe



Wiceprezes Pratt&Whitney Joe H. Adams



Minister Nauki i Informatyzacji,
Przewodniczący Rządowego Komitetu
d/s Umów Offsetowych Michał Kleiber



Alon Redlich



Alex Korzh

Utworzenie Centrum Badań Materiałów i Konstrukcji było wynikiem realizacji zobowiązania offsetowego związanego z zakupem myśliwców F-16 napędzanych silnikami F100-PW-229 firmy Pratt&Whitney. Jako dostawca silników firma Pratt&Whitney została zobligowana do realizacji zobowiązania offsetowego jako offsetodawca. Wybór Instytutu Lotnictwa jako offsetobiorcy wynikał z niemal 80. letnich doświadczeń w dziedzinie badań materiałów i konstrukcji.

Podpisana 19 listopada 2003 roku Umowa Ramowa, która przewidywała wkład finansowy offsetodawcy, przekazanie offsetobiorcy stoisk badawczych oraz transfer technologii, umożliwiła w 2004 roku remont dotychczasowych laboratoriów i pomieszczeń biurowych przystosowując je do standardów amerykańskich.

W wyniku remontu z pomieszczeń w budynku H3 powstało biuro oraz laboratorium pełzania.



Remont pomieszczeń w budynku H3



Biuro Centrum Badań Materiałów i Konstrukcji



Laboratorium pełzania

Remont budynków WI/W2 oraz E, w których powstały kolejne laboratoria wyposażone w większości w sprzęt dostarczony z Pratt&Whitney, został zakończony przed końcem 2004 roku, co pozwoliło na uroczyste przecięcie wstęgi 6 grudnia 2004 roku.



Pod względem formalno-prawnym Centrum Badań Materiałów i Konstrukcji zostało powołane Zarządzeniem Nr 15 Dyrektora Instytutu Lotnictwa z 24 czerwca 2005 roku z mocą od 1 lipca 2005 roku.

Do tego czasu nasza działalność była prowadzona w ramach grupy problemowej PPC.

Od momentu powołania Centrum Badań Materiałów i Konstrukcji stanowisko Dyrektora lub p.o. Dyrektora pełnili:

- Beata Kozyra,
- Krzysztof Kawalec,
- Grzegorz Socha,
- Grzegorz Galin,
- Antoni Niepokólczycki.

ZAKŁAD BADAŃ KONSTRUKCJI

Laboratorium Badań Konstrukcji wchodzi w skład Zespołu Laboratoriów Badań Materiałów i Konstrukcji. Jego działalność prowadzona jest według zasad systemu jakości zgodnego z wymaganiami normy PN-EN ISO/IEC 17025:2005. Potwierdzeniem tego jest uzyskany Certyfikat Akredytacji Laboratorium Badawczego nr AB 792 wydany przez Polskie Centrum Akredytacji.

Laboratorium posiada wyposażenie badawcze i pomiarowe oraz realizuje badania objęte zakresem akredytacji, według własnych procedur badawczych oraz związanych z nimi instrukcji.



Możliwości badawcze laboratorium

W Laboratorium przeprowadzane mogą być badania statyczne i quasistatyczne kompletnych konstrukcji mechanicznych, ich zespołów, elementów bądź fragmentów konstrukcji. Badane są zależności pomiędzy obciążeniami w postaci sił lub momentów sił, a odpowiadającymi im przemieszczeniami, odkształceniami, odkształceniami względnymi lub naprężeniami.

Laboratorium jest technicznie przygotowane do realizacji złożonych prób dużych struktur mechanicznych dla przemysłu lotniczego, maszynowego, samochodowego, maszyn budowlanych, itp.



Modułowość używanych systemów badawczych oraz możliwości konstruowania i budowy stanowisk badawczych dostosowanych do specyfiki badanych obiektów, pozwalają na realizację szerokiej gamy różnych rodzajów prób wytrzymałościowych (także w podwyższonych temperaturach).



Przy współpracy z innymi komórkami Instytutu Lotnictwa badania mogą być prowadzone w sposób kompleksowy, tzn. z jednoczesnym opracowaniem programów badań, analizą otrzymanych wyników, a także propozycjami rozwiązań konstrukcyjnych podwyższających trwałość badanych obiektów.

Badane obiekty mogą być przeglądane w trakcie badań metodami nieniszczącymi (ultradźwiękowe, penetracyjne, prądowirowe, magnetyczne, rentgenowskie, fiberoskopowe), a w przypadku powstania pęknięcia istnieje możliwość wykonania badań fraktograficznych przełomów.



Urządzenia badawcze

Podstawowymi urządzeniami w Laboratorium są elektrohydrauliczne systemy badawcze.

Obciążenia badanych konstrukcji realizowane są przy pomocy siłowników hydraulicznych z zabudowanymi przetwornikami przemieszczeń o zakresach: od 10 kN do 200 kN i skokach od 200 mm do 500 mm (28 szt.).

Pracę siłowników nadzorują sterowniki zarówno jedno jak i wielokanałowe. Przy ich pomocy można zestawić do 24 sprzężonych ze sobą kanałów obciążających.

Obciążenia zmienne można realizować z częstotliwością od 0.01 Hz do 50 Hz.

Kompletne zdefiniowanie prób oraz wszystkie funkcje sterowania i zbierania danych są programowane poprzez komputery wyposażone w odpowiednie pakiety oprogramowania.

Poza opisanym powyżej systemami badawczym Laboratorium posiada:

- cztery maszyny wytrzymałościowe do badań statycznych i zmęczeniowych próbek o długościach do 2000 mm,
- elektro-hydrauliczną maszynę wysokich obciążeń (do jednoczesnego skręcania i rozciągania wałów silników odrzutowych lub innych obiektów osiowosymetrycznych).

Techniki i wyposażenie pomiarowe

Podstawowymi technikami pomiarowymi stosowanymi w Laboratorium są:

- techniki pomiaru sił,
- technika tensometrii,
- techniki pomiaru przemieszczeń.

Ogólnie służą one do ilościowego określania skutków działania obciążeń przykładanych do badanych obiektów.

Wszystkie pomiary wykonywane podczas procesu badawczego są odniesione do krajowego systemu wzorców oraz określana jest ich niepewność.

Laboratorium w zakresie tensometriioporowej realizuje:

- przygotowanie tensometrycznych punktów pomiarowych w różnych wymaganych konfiguracjach,
- wykonywanie pomiarów,
- przetwarzanie uzyskanych wyników.

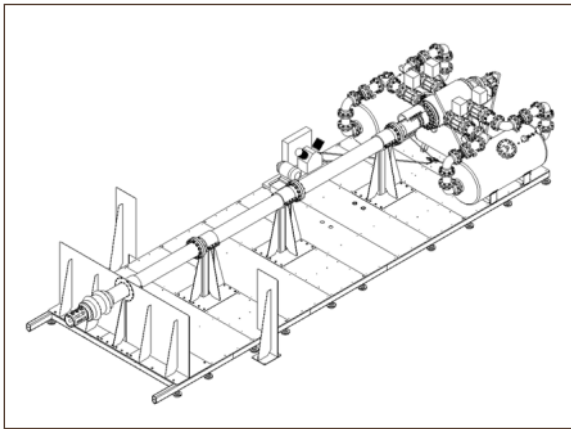
Do zbierania i rejestracji danych pomiarowych w Laboratorium stosowane są skomputeryzowane systemy pomiarowo-rejestracyjne z możliwością podłączenia przetworników siły, przemieszczeń, tensometrówoporowych, termopar. Maksymalna liczba kanałów pomiarowych wynosi 250.

Badania odporności na uderzenie

Laboratorium posiada system do badania odporności konstrukcji na uderzenie obcymi obiektami (np. odporności konstrukcji lotniczych na zderzenie z ptakami). Podstawowymi elementami systemu są: działo pneumatyczne do wyrzucania pocisków, zespół lamp o dużej mocy (łącznie 36 kW), aparatura do pomiaru odkształceń badanego obiektu z dużą częstotliwością (do 200 kHz) i komputerowy system sterowania.

Działo pneumatyczne posiada następujące parametry:

- długość lufy 8 m,
- średnica wewnętrzna lufy 250 mm,
- maksymalna prędkość pocisku 310 m/s (dla pocisku o masie 0.9 kg),
- maksymalna masa pocisku 15 kg (prędkość pocisku 150 m/s).



Działo pneumatyczne

Przebieg badania może być nagrywany za pomocą tzw. szybkich kamer, umożliwiających rejestrację zjawisk odbywających się w bardzo krótkim czasie (ułamki sekund). Aby umożliwić prawidłowe oświetlenie obiektu badań przy rejestracji z prędkością nawet kilkuset tysięcy klatek na sekundę, używany jest zestaw 24 lamp o mocy 1.5 kW każda.

Badanie odporności na uderzenie polega na wyrzuceniu za pomocą działka w kierunku badanej konstrukcji pocisku o określonej masie i wymiarach. Badania tego typu są realizowane w różnych branżach przemysłu, aby zapewnić bezpieczeństwo konstrukcji w przypadku uderzenia przez obcy obiekt. Wymagania dotyczące prędkości i wymiarów pocisków definiowane są w odpowiednich przepisach obowiązujących w poszczególnych branżach. W przypadku lotnictwa, badane są różne elementy samolotu (silnik i jego obudowa, szyby przednie, krawędzie natarcia itp.) na odporność na zderzenie z ptakiem, kawałkami lodu i fragmentami uszkodzonego silnika (oderwana łopatką). Dla kolejnictwa mogą być badane szyby lokomotyw. W tym przypadku stosowane są pociski metalowe, które odpowiadają przedmiotom które mogą uderzyć w szybę np. kamienie, butelki, itp. Badana konstrukcja może się uszkodzić tylko w takim stopniu, który nie zagraża bezpieczeństwu ludzi. W przypadku samolotów zapewniona powinna być możliwość kontynuacji lotu.

Badania w warunkach eksploatacyjnych

W 2013 roku w wyniku połączenia dwóch pionów Instytutu Lotnictwa, Net Instytutu i Centrum Badania Materiałów i Konstrukcji do CBMK dołączył zespół zajmujący się wykonywaniem pomiarów eksploatacyjnych, w tym prób w locie. Jego działalność skupiła się głównie na świadczeniu usług dla polskiego drobnego przemysłu lotniczego oraz polskich wojsk lotniczych.

Zespół wyposażony jest w nowoczesne, zasilane akumulatorowo, lekkie urządzenia, zdolne do pracy w trudnych warunkach (ujemne temperatury, wibracje itp.). Pozwala to realizować próby praktycznie na każdym typie statku powietrznego, łodzi czy pojeździe samochodowym. Rejestracji podlegają sygnały napięciowe z przetworników elektrooporowych (tensometrów) oraz piezoelektrycznych czujników drgań (akcelerometrów).

Podstawową usługą wykonywaną przez zespół jest pomiar wartości naprężeń lub drgań w funkcji czasu. Rejestracja mierzonych wartości wykonywana jest z dużą częstotliwością (do 0.5 miliona próbek/sekundę). Następnie z tak pozyskanych danych możliwe jest późniejsze wykonanie analiz widma drgań lub obciążeń. W przypadku pomiaru drgań pozwala to na wnioskowanie o stanie badanego obiektu (zużycie łożysk, uszkodzenia uzębienia kół zębatych, niewyważenie elementów wirujących). W przypadku rejestracji odkształceń (naprężeń) umożliwia z kolei predykcję trwałości zmęczeniowej konstrukcji.

Pozyskane w trakcie wykonywania tego typu prac doświadczenie Instytut Lotnictwa wykorzystuje do rozwoju naukowego swoich pracowników (nowe doktoraty w zespole), jak i polskiej myśli technicznej (pierwsze zgłoszenia patentowe).



National Instruments PXI-1036 DC
(zabudowany na ławeczce na pokładzie śmigłowca)



Analiza modalna (pomiar drgań) myśliwca Mig-29
z użyciem stacjonarnego systemu pomiarowego



Rejestracja widma obciążeń start-ładowanie (pomiar naprężeń)
na kompozytowym samolocie Orka

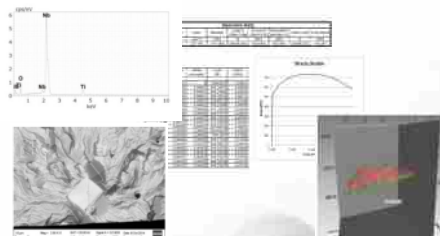
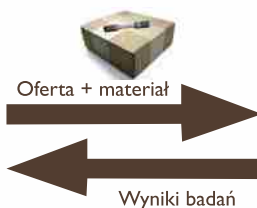


ZAKŁAD BADAŃ MATERIAŁÓW

Centrum Badań Materiałów i Konstrukcji tworzą dwa zakłady specjalizujące się w badaniach materiałów oraz w badaniach struktur. Każdy zakład wyposażony jest w nowoczesne maszyny, osprzęt i systemy pomiarowe umożliwiające realizację obszernej gamy badań w szerokim zakresie temperatur.

Ideą powstania w 2014 roku Zakładu Badań Materiałów było zapewnienie kompleksowej usługi z zakresu kompetencji Laboratorium Badań Materiałów z Laboratorium Badań Nieniszczących oraz Pracownią Obróbki Skrawaniem w zakresie:

- przygotowania próbek do badań,
- wykonania badań mechanicznych,
- dodatkowych analiz materiałowych.



Kadrę Zakładu Badań Materiałów stanowi dynamiczna grupa wykwalifikowanych specjalistów, posiadających kilkunastoletnie doświadczenie w zakresie prowadzenia badań i analiz materiałowych.

Laboratorium Badań Materiałowych

Domeną laboratorium są badania mechaniczne metali, głównie badania zmęczeniowe wysoko i nisko cykliczne, badania pełzania oraz statyczne próby wytrzymałościowe.

Na wyposażeniu laboratorium jest obecnie 27 maszyn do badań zmęczeniowych i statycznych prób wytrzymałościowych oraz 36 stanowisk do badań pełzania. Badania wykonywane są według norm ASTM, w klimatyzowanych pomieszczeniach, umożliwiającym stałe monitorowanie warunków przeprowadzanych badań.

Od 2007 roku laboratorium posiada akredytację Polskiego Centrum Akredytacji na zgodność z normą PN/EN ISO/IEC 17025 obejmującą wykonywanie badań zmęczeniowych oraz badań pełzania, zaś od 2011 roku rozszerzyło zakres także o statyczne próby wytrzymałościowe. Większość metod badawczych laboratorium jest objęta także certyfikatami klientów, m.in. S-400 GE Aviation, Pratt&Whitney.

Badania wykonywane są według norm ASTM:

- statyczne próby wytrzymałości materiału według norm ASTM - E8, E21,
- nisko i wysokocyklowe badania zmęczeniowe, sterowane odkształceniem lub siłą według norm ASTM - E466, E606,
- próby pełzania według normy ASTM - E139.



Możliwości badawcze Laboratorium Badań Materiałowych

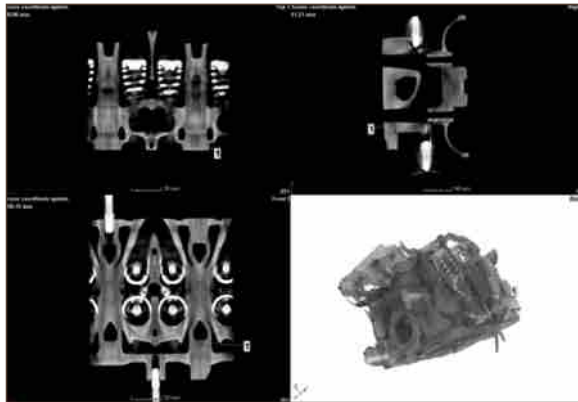
Rodzaje badań	Próbki i badane obiekty	Zakres obciążeń	Temperatura badań	Wyposażenie badawcze
Niskocyklowe badania zmęczeniowe (LCF), sterowane odkształceniem lub siłą	Próbki według norm ASTM lub innych standardów, długość do 500 mm	Siły rozciągające i ściskające: do 250 kN, częstotliwość: do 10 Hz	do 1050°C	27 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 1050°C	27 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 1050°C	12 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)

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

Laboratorium Badań Nieniszczących

Laboratorium Badań Nieniszczących, będące częścią Zakładu Badań Materiałów, powstało w pod koniec 2008 roku jako kontynuacja Laboratorium NDT Instytutu Lotnictwa, istniejącego od początku lat 90. XX wieku. W 2010 roku działalność laboratorium została rozszerzona o sekcję badań właściwości materiałów i analizy strukturalnej.

W skład zespołu laboratorium wchodzi personel o wieloletnim doświadczeniu w zakresie badań nieniszczących, certyfikowany zgodnie z normą PN-EN ISO 9712 „Badania nieniszczące - Kwalifikacja i certyfikacja personelu badań nieniszczących” oraz posiadający odpowiednie kwalifikacje do wykonywania badań związanych ze strukturą i właściwościami materiałów.



W zakresie badań nieniszczących laboratorium zajmuje się wykrywaniem i określeniem położenia, konfiguracji oraz wielkości wad materiałowych, technologicznych i eksploatacyjnych, w różnych stadiach procesu produkcyjnego: od kontroli materiałów wyjściowych, poprzez kontrole międzyoperacyjne do kontroli finalnej oraz w czasie eksploatacji w warunkach przemysłowych, polowych i laboratoryjnych. Obiektami badań są kompletne konstrukcje inżynierskie, ich zespoły lub elementy bądź fragmenty konstrukcji a także materiały i półwyroby.



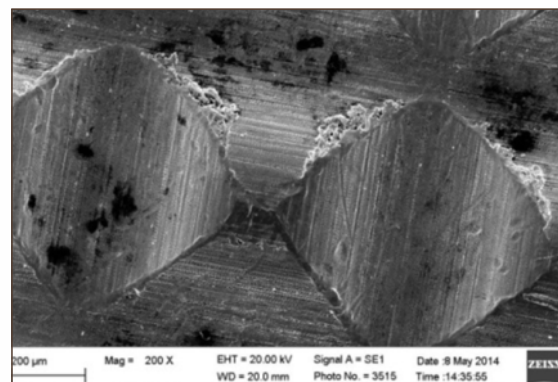
Wykonywane są badania z zakresu metod:

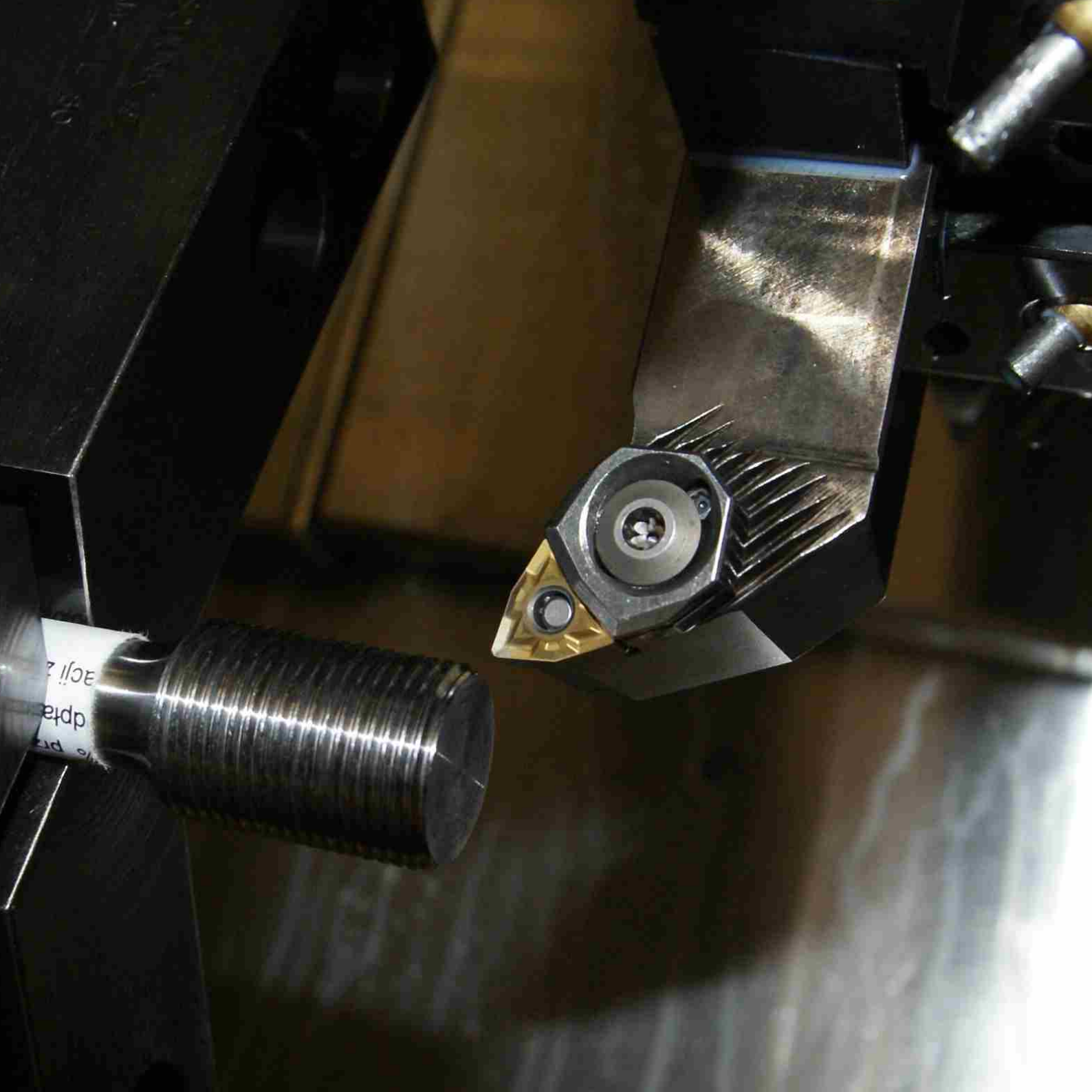
- magnetyczno-proszkowej,
- ultradźwiękowej,
- penetracyjnej,
- wizualnej,
- prądów wirowych,
- radiograficznej z zastosowaniem tomografii komputerowej,
- dyfraktometrycznej.

Sekcja badań właściwości materiałów prowadzi badania i analizy materiałowe z wykorzystaniem analizy składu chemicznego, analizy mikrostruktury oraz twardości i chropowatości, jak też badania udarnośći za pomocą wahadłowego młota typu Charpy.

Laboratorium wyposażone jest w najnowocześniejszy sprzęt do badań nieniszczących, m.in.: defektoskopy Magnaflux, GE Inspection Technologies, Institute Dr Förster oraz tomograf komputerowy v|tome|x L 240 GE Inspection Technologies do badań radiograficznych. Wyposażenie działu badań materiałowych stanowi m.in. mikroskop skaningowy Zeiss EVO 25 MA z detektorami BSD i SE, Detektor EDX XFlash 5010 Bruker, chropowatościomierz Mitutoyo Surftest SJ-301, przecinarka, praska do inkludowania i szlifierko-polerka, mikroskop metalograficzny Neophot 2, twardościomierz Innovatest i przenośny twardościomierz Mitutoyo oraz wahadłowy młot Charpy'ego.

W 2010 roku Laboratorium uzyskało akredytację Polskiego Centrum Akredytacji, znak AB 792, w zakresie badań nieniszczących metodami: penetracyjną, prądów wirowych, magnetyczno-proszkową, wizualną i ultradźwiękową.





0 prt
dpta
acj/z

Pracownia Obróbki Skrawaniem

Pracownia Obróbki Skrawaniem specjalizuje się w wykonywaniu próbek do badań mechanicznych takich jak statyczna próba rozciągania, badania pełzania, udarności i stress rupture także ze stopów trudno obrabialnych takich jak stopy niklu (INCONEL 713) czy tytanu. Pracownia wykonuje także drobny osprzęt, np. uchwyty, używane do badań w wysokich temperaturach.

Wyposażenie Pracowni stanowi:

- tokarka CNC AVIA Turn 35 - max. gabaryty obrabianych obiektów: 350 x 420 mm,
- frezarka CNC 3 osiowa FNE 40 N - max. gabaryty obrabianych obiektów: 420 x 800 x 400 mm,
- szlifierka na okrągło RUP 280 x 500 - max. gabaryty obrabianych obiektów: 280 x 500 mm,
- szlifierka do płaszczyzn FSG I 640-ADII - max. gabaryty obrabianych obiektów: 1000 x 400 mm,
- drążarka drutowa z opcją do drążenia otworów startowych BP-09d oraz drążarka drutowa Ba8 - max. gabaryty obrabianych obiektów: 400 x 290 mm, H max = 180,
- piła taśmowa dwukolumnowa PTS 400.

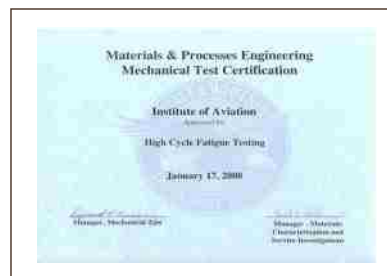
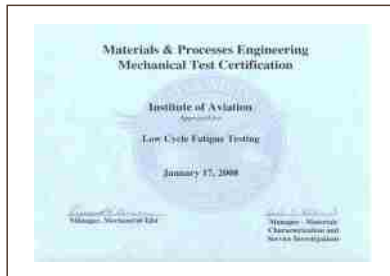
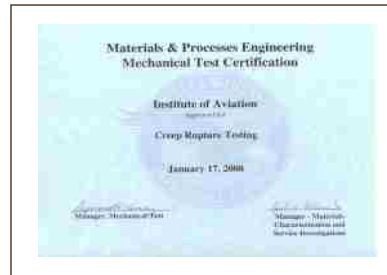


Jakość

Potwierdzeniem profesjonalizmu i wysokiego poziomu pracy laboratoriów CBMK w tym Laboratoriów Zakładu Badań Materiałów są certyfikaty klientów oraz akredytacja Polskiego Centrum Akredytacji. Laboratorium badawcze akredytowane w PCA jest zgodne z normą PN-EN ISO/IEC 17025:2005 (nr AB 792).

Zakres badań objętych akredytacją zawiera:

- badania wytrzymałości zmęczeniowej,
- próby pełzania,
- statyczną próbę rozciągania,
- metodę wizualną,
- metodę penetracyjną,
- metodę ultradźwiękową - grubość,
- metodę ultradźwiękową,
- metodę prądów wirowych,
- metodę magnetyczno-proszkową.



STRATEGICZNE KIERUNKI ROZWOJU CBMK

Założenia teoretyczne:

- Współczesna gospodarka kształtowana jest przez trzy wzajemnie powiązane procesy: globalizację, konkurencję i innowacje. Trwałą przewagę konkurencyjną zyskują przedsiębiorstwa zdolne do tworzenia innowacji, bo one tworzą popyt. Ci, którzy konkurują ceną, mogą oferować jedynie usługi pracochłonne.
- Gospodarka globalna ulega segmentacji – segment „wysoki”, oferujący usługi o znaczącym ładunku innowacyjnym, „odrywa się” od segmentu „niskiego”, konkurującego ceną. Segment „wysoki” uzyskuje trwałą przewagę konkurencyjną, o ile jest w stanie oferować kolejne innowacje. Segment „niski” zawsze jest zagrożony w uzyskanej przewadze przez potencjalnie tańszego konkurenta.
- Światowy przemysł lotniczy przechodzi obecnie transformację w sposobie funkcjonowania. Kluczowym elementem tej transformacji jest tworzenie międzynarodowych łańcuchów dostawców, zarówno części i podzespołów budowanych samolotów, jak również usług inżynierskich i badawczych. Organizacje związane z przemysłem lotniczym muszą podjąć działania dostosowujące je do tak zmieniającego się otoczenia.

Diagnoza:

- Wysoko wykwalifikowana kadra inżynierska i techniczna.
- Wysoka jakość usług badawczych świadczonych dla kluczowych klientów CBMK (GE, UTC).
- Bogata oferta usług badawczych w zakresie badań materiałowych i badań konstrukcji.
- Wdrożone systemy jakości.
- Atrakcyjna praca dla młodych pracowników.

Strategiczne kierunki rozwoju:

- Dywersyfikacja oferty - wejście w nowe obszary (m. in.: inżynieria powierzchni - głównie NDT, additive manufacturing, badania flatterowe w locie, mechanika pękania) i wprowadzenie do oferty nowych usług badawczych.
- Ekspansja rynkowa - wejście na nowe rynki (np. energetyka, motoryzacja), oraz poszukiwanie nowych klientów na dotychczasowych i nowych rynkach.
- Inwestycje w zasoby - zasoby ludzkie, systemy jakości i infrastruktura.
- Udział w obszarze B+R+I klientów i strategicznych partnerów poprzez udział w krajowych i międzynarodowych projektach.
- Analiza konkurencji i przyjęcie strategii konkurencyjnego oddziaływania (walka, porozumienie, unikanie, ignorowanie).

Oczekiwania:

- Istotne zwiększenie przychodów.
- Wykształcenie kadry naukowej i badawczej wyspecjalizowanej w dziedzinach działalności CBMK. Podniesienie współpracy z klientami na wyższy poziom technologiczny.
- Partnerstwo strategiczne z najważniejszymi krajowymi i światowymi przedsiębiorcami sektora lotniczego. Osiągnięcie trwałej przewagi konkurencyjnej na globalnym rynku.
- Uzyskanie statusu trwałego ogniwa w łańcuchach dostawców usług badawczych dla krajowych i światowych przedsiębiorców sektora lotniczego.



Instytut Lotnictwa
Centrum Badań Materiałów i Konstrukcji
al. Krakowska 110/114, 02-256 Warszawa
tel.: 22 868 51 06, 22 846 00 11 wew. 246
faks: 22 868 56 80
e-mail: cbmk@ilot.edu.pl

www.cbmk.pl