

ZAKŁAD BADANIA STRUKTUR

BADANIA ELEMENTÓW KONSTRUKCJI

Kompleksowe wytrzymałościowe badania statyczne i zmęczeniowe:

- próby statyczne i zmęczeniowe kompletnych konstrukcji i 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:

- wysokocyfrowe 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 działka 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.

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 i moduły NI 9237.

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.

Wyposażenie:

National Instruments PXI-1036 DC + PXI-4472B.

Pomiary hałasu:

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

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,
- 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 (ANSYS 10, FRANC2D, FRANC3D, AFGROW, NASGRO),
- projektowanie stanowisk badawczych dla potrzeb Laboratorium Badań Konstrukcji wraz z analizą wytrzymałości z zastosowaniem MES,
- 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.

MISJA

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.

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.

Głównymi odbiorcami usług CBMK są:

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

CENTRUM BADAŃ MATERIAŁÓW I KONSTRUKCJI

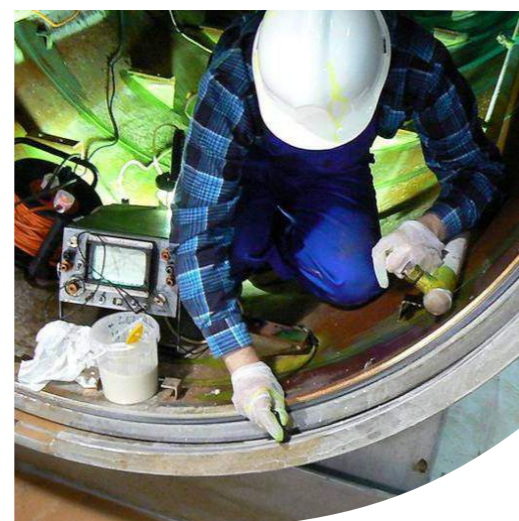
CERTYFIKATY

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.

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 – Osiągnięcie Konkurencyjnej Doskonałości) stosowanym w United Technologies.



Achieving Competitive Excellence
The United Technologies Operating System



ZAKŁAD BADANIA MATERIAŁÓW

BADANIA MATERIAŁOWE

Badania mechaniczne materiałów metalicznych:

- statyczne próby wytrzymałościowe (rozciągania, ściskania, zginania) - 14 stanowisk (MTS 810, Instron servo-hydraulic),
- niskocyklowe badania zmęczeniowe (LCF) sterowane odkształceniem lub siłą - 26 stanowisk (MTS 310, MTS 810, Instron servo-hydraulic),
- wysokocyklowe badania zmęczeniowe (HCF), sterowane odkształceniem lub siłą - 26 stanowisk (MTS 310, MTS 810, Instron servo-hydraulic),
- próby pełzania - 36 pełzarek.

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.

Wyposażenie:

Defektoskop jarzmowy 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.

Wyposażenie:

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.

Wyposażenie:

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

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 Phasor 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.

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, określenie grubości powłok,
- **Mikroskopowe badania przełomów:** wykrywanie zanieczyszczeń, mikropęknięć, źródeł pęknięć, ilościowe badania budowy przełomów oraz określenie rodzaju przełomów.

Wyposażenie:

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.

Wyposażenie:

Detektor EDX: XFlash 5010 Bruker, rozdzielczość 125 eV.

Badania chropowatości powierzchni

Wyposażenie:

Chropowatościomierz Mitutoyo SurfTest SJ-301.

Metalografia

Zakres:

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

Preparatyka zglądów metalograficznych

Wyposażenie:

- 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

Wyposażenie:

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

Badania twardości

Wyposażenie:

Przenośny twardościomierz Mitutoyo oraz twardościomierz Innovatest.

Badania udarności:

- badania mogą być przeprowadzane w temp. pokojowej, obniżonej oraz podwyższonej w zakresie od $-196^{\circ}\text{C} \pm 40^{\circ}\text{C}$,
- badania wykonywane są na próbkach standardowych $10 \times 10 \times 55$ mm oraz pomniejszych $7,5 \times 10 \times 55$ mm i $5 \times 10 \times 55$ mm,

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

Wyposażenie:

Wahadłowy Młot Udarnościowy.

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 x 500,
- szlifierka do płaszczyzn FSG1640-ADII,
- drążarka drutowa z opcją do drążenia otworów startowych BP-09d,
- drążarka drutowa Mitsubishi BA8,
- piła taśmowa dwukolumnowa PTS 400.