

ZAKŁAD BADANIA STRUKTUR

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



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: - sił 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 jednocanałowe (MTS) ze sterownikami
Wysokocyklowe, rezonansowe badania zmęczeniowe i badania odporności na drgania	Łopatkę 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 jednocanałowe (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:

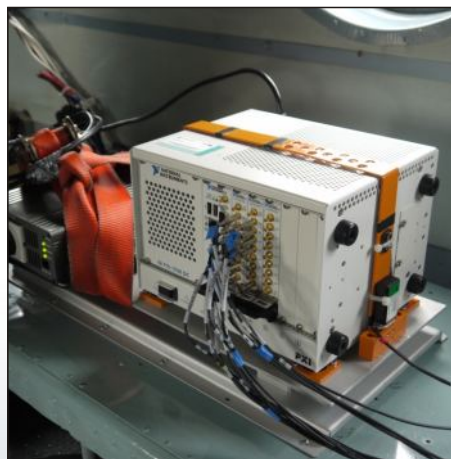
Kontroler czasu rzeczywistego

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 35VDC,
- 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.

Wyposażenie:**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 230V i prądu stałego 10 - 32V.

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.



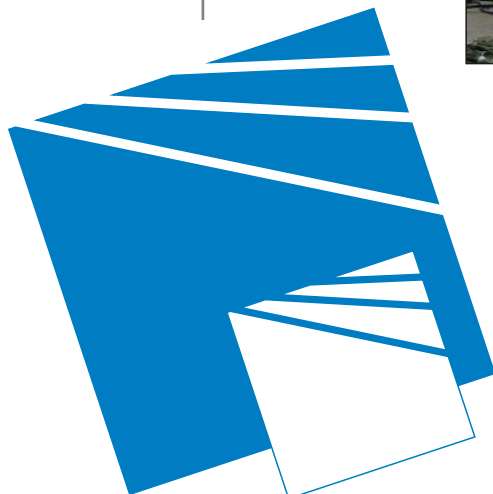
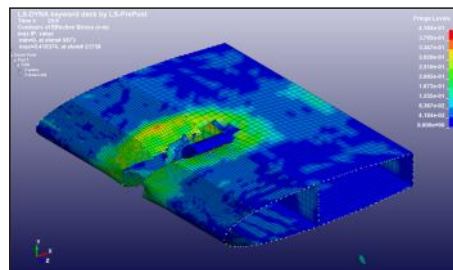
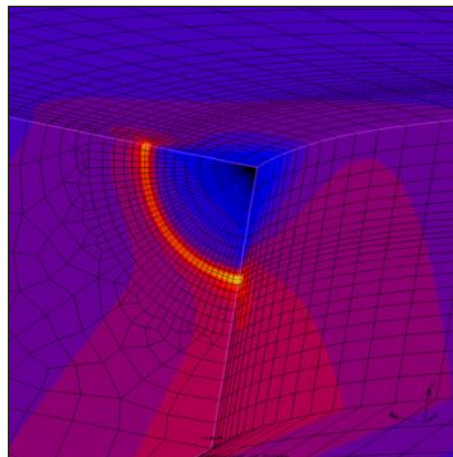
Usługi projektowo-obliczeniowe

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.



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

