

## Streszczenie rozprawy doktorskiej

mgr inż. **Mariusz Kowalski**

temat: ***Badanie i optymalizacja struktury nośnej kadłuba 2-silnikowego samolotu pasażerskiego z napędem hybrydowym***

dziedzina: nauki techniczne /nauki inżynieryjno-techniczne

dyscyplina: budowa i eksploatacja maszyn / inżynieria mechaniczna

promotor pracy: prof. dr hab. inż. Zdobysław Goraj - Politechnika Warszawska Wydział MEiL

recenzenci:

prof. dr hab. Inż. Maciej Bossak - Instytut Lotnictwa

prof. dr hab. Inż. Aleksander Olejnik – Wojskowa Akademia Techniczna

Niniejsza rozprawa dokumentuje proces projektowania koncepcyjnego i analizy wytrzymałościowej struktury nośnej kadłuba zaawansowanego samolotu pasażerskiego wyposażonego w innowacyjne rozwiązania technologiczne. Przedmiotem analiz był samolot zaprojektowany przez konsorcjum europejskiego projektu CENTRELINE, wyposażony

w dodatkowy napęd okalający kadłub w jego tylnej części. Napęd, zwany dalej propulsorem, zasysając warstwę przyścienną umożliwia redukcję oporów a tym samym obniżenie zużycia paliwa i emisji szkodliwych gazów do atmosfery.

Zadania realizowane przez zespół z Wydziału Mechanicznego Energetyki i Lotnictwa Politechniki Warszawskiej skupiały się na projekcie koncepcyjnym struktury nośnej propulsora i jego integracji z tylną sekcją kadłuba oraz na określeniu wpływu zmian konstrukcyjnych, względem konwencjonalnej konstrukcji, na masę projektowanego samolotu. W pierwszym etapie przygotowano parametryczny model CAD, który posłużył jako punkt wyjścia do opracowywania projektu struktury wewnętrznej i ułatwił przygotowanie geometrii koniecznej do przeprowadzenia obliczeń wytrzymałościowych. Przeprowadzono porównawcze analizy wytrzymałościowe dla kadłubów o strukturze konwencjonalnej i geodetycznej i na ich podstawie zidentyfikowano kompozytową strukturę geodetyczną jako rozwiązanie obiecujące pod względem relacji wytrzymałości i sztywności do masy. Przeprowadzono iteracyjny proces projektowania struktury nośnej propulsora i na bazie obliczeń przeprowadzonych dla najbardziej wymagających przypadków obciążeń, oszacowano masę zaprojektowanej konstrukcji dla trzech konfiguracji mocy rozpatrywanych w projekcie. W dalszej części przeprowadzono analizę metodą elementów skończonych całego kadłuba samolotu wyposażonego w napęd zasysający warstwę przyścienną w tylnej części kadłuba. Obiektem analiz strukturalnych w ramach projektu był również centroptat. Przeprowadzono obliczenia porównawcze dwóch koncepcji strukturalnych, konwencjonalnej struktury wieloelementowej oraz jednoelementowej struktury kompozytowej. W analizie centroptata wykorzystano innowacyjne podejście z zastosowaniem optymalizacji topologicznej do określenia stref o różnych wymaganiach wytrzymałościowych. Pracę zakończono wnioskami z analiz strukturalnych jak i podsumowaniem ogólnych korzyści płynących z zastosowania zasysania warstwy przyściennej w tylnej części kadłuba samolotu pasażerskiego.