



Niniejsza rozprawa powstała w wyniku realizacji jednego z zadań projektu pn. „Doktorat Wdrożeniowy”- II edycja, finansowanego ze środków budżetu Państwa. Id projektu: 410487, nr rej.: 0062/DW/2018.
Dofinansowanie projektu 1 875 720 zł. Całkowita wartość projektu 1 875 720 zł.



**Politechnika
Śląska**

ROZPRAWA DOKTORSKA

**„Budowa systemu bezpieczeństwa związanego
z procesem holowania szybowca”**

Mgr inż. Tomasz Wojnar

Dyscyplina naukowa: Inżynieria Lądowa i Transport

PROMOTOR

Dr hab. inż. Jarosław Kozuba, prof. PŚ

**Katedra Transportu Lotniczego
Wydział Transportu i Inżynierii Lotniczej**

OPIEKUN POMOCNICZY

Henryk Słowik

GLIWICE 2022

Streszczenie

Niniejsza rozprawa doktorska dotyczy problemu poprawy bezpieczeństwa w lotnictwie szybowcowym, poprzez pomiar newralgicznych parametrów lotu szybowca podczas startu przy wykorzystaniu wyciągarki lotniczej. Podczas obserwacji jak i analizy dostępnych materiałów związanych z pilotażem szybowców jak i instrukcji użytkowania wyciągarek lotniczych zauważono braki w obiektywnym pomiarze krytycznych parametrów lotu (start za wyciągarką) jakim jest siła naciągu liny holowniczej oraz kąt natarcia szybowca. Na podstawie własnych obserwacji i analizie stanu techniki w tym zakresie wyciągnięto wniosek, że aktualnie możliwe jest zwiększenie poziomu bezpieczeństwa lotniczego poprzez pomiar wymienionych parametrów a następnie prezentacje ich pilotowi w kabinie w celu informacyjnym. Należy zaznaczyć, że aktualny poziom techniki mocno ewoluował, jednakże zarówno rozwiązania obecnie stosowane jak i aktualne przepisy prawne dotyczące tematu szybownictwa, a szczególnie startu szybowców pochodzą z lat 80-tych ubiegłego tysiąclecia. Biorąc pod uwagę powyższe fakty zdecydowano się na próbę poprawy poziomu bezpieczeństwa podczas startu szybowców przy wykorzystaniu holu za wyciągarką lotniczą poprzez budowę systemu mającego za zadanie pomiar uprzednio wymienionych krytycznych parametrów lotu, a następnie prezentacje pilotowi informacji w formie zapalających się kontrolki ostrzegawczych o przekroczeniu zadanego progu wartości siły naciągu liny holowniczej oraz zbliżanie się do granicznej wartości kąta natarcia.

W tym celu zaprojektowano dedykowany system pełniący funkcje docelowego systemu, jak również po zmianie oprogramowania pełnił funkcja pomiarową wykorzystaną podczas przeprowadzonych badań praktycznych. System został wstępnie przetestowany i skalibrowany w warunkach laboratoryjnych, a następnie zostały przeprowadzone testy w warunkach rzeczywistych, które wykazały przekraczanie dopuszczalnego krytycznego kąta natarcia podczas startu szybowca podczas holu za wyciągarką. W drugiej serii testów po aktywacji kontrolki informacyjnych pilot już po około 10 lotach był w stanie właściwie reagować na sygnał zapalającej się kontrolki ostrzegającej przed zbliżaniem się do krytycznego kąta natarcia. Pilot w tym przypadku był w stanie skutecznie ograniczać kąt natarcia szybowca, aby utrzymać go we właściwym zakresie wskazanym przez instrukcję użytkowania wykorzystanego szybowca.

W związku z otrzymanymi wynikami testów można stwierdzić poprawność obranej tezy, że możliwa jest budowa systemu bezpieczeństwa związanego z procesem holowania szybowca w trakcie startu przy wykorzystaniu wyciągarki lotniczej przy zastosowaniu sensorów elektronicznych.

Słowa kluczowe: szybowiec, wyciągarka lotnicza, bezpieczeństwo lotów, start szybowca, holowanie szybowców.