

SPIS TREŚCI

Przedmowa	7
Wykaz ważniejszych oznaczeń	9
1. WSTĘP	15
2. STAN BADAŃ	18
2.1. Modelowanie matematyczne w zagadnieniach lotniczych	18
2.2. Modele matematyczne ruchu samolotu	24
2.2.1. Modelowanie z wykorzystaniem charakterystyk aerodynamicznych – podejście klasyczne	24
2.2.2. Modele kinematyczne ruchu samolotu	28
3. MODELOWANIE FAZ LOTU SAMOLOTU	31
3.1. Wprowadzenie	31
3.2. Opis rzeczywistego obiektu	34
3.3. Założenia ogólne	52
3.3.1. Założenia do budowy modelu faz lotu samolotu (MFLS)	52
3.3.2. Parametryzacja elementów struktury modelu MFLS	56
3.3.3. Rejestrowane parametry	57
3.3.4. Model matematyczny	58
3.4. Cel pracy	59
3.5. Przygotowanie danych z rejestracji pokładowej do opracowania modeli	62
4. IDENTYFIKACJA MODELI LOTU SAMOLOTU	65
4.1. Metody komputerowej identyfikacji	65
4.2. Sztuczne sieci neuronowe	70
5. KOMPUTEROWA IDENTYFIKACJA MODELU LOTU SAMOLOTU	74
5.1. Parametry modelu lotu samolotu. Jakość odwzorowania rzeczywistego lotu przez model	74
5.2. Model matematyczny prędkości lotu samolotu podczas zniżania	77
5.3. Model matematyczny prędkości lotu samolotu podczas lądowania	84
5.4. Model matematyczny prędkości lotu samolotu podczas startu	91
5.5. Model matematyczny prędkości lotu samolotu podczas wznoszenia	98
5.6. Model zakłóceń	104

6. NEURONOWY MODEL FAZ LOTU SAMOLOTU	108
6.1. Neuronowy model oceny rzeczywistego lotu samolotu	109
6.2. Model neuronowy prędkości lotu samolotu podczas fazy zniżania	110
6.3. Model neuronowy prędkości lotu samolotu podczas fazy lądowania	124
6.4. Model neuronowy prędkości lotu samolotu podczas startu	138
6.5. Model neuronowy prędkości lotu samolotu podczas wznoszenia	150
7. MODEL GLOBALNY FAZ LOTU SAMOLOTU	164
7.1. Technika wyznaczania modelu	164
7.2. Model globalny bez uwzględnienia czasu operacji	165
7.3. Model globalny fazy startu z uwzględnieniem czasu trwania operacji	170
8. MODEL DO BADAŃ SYMULACYJNYCH ZADAŃ TRANSPORTOWYCH (TOR LOTU)	174
9. PODSUMOWANIE I WNIOSKI	180
Bibliografia	192
Summary – Identification of mathematical models of aircraft flight phases	200