

Spis treści

Spis skrótów, oznaczeń, symboli, jednostek i terminów	7
Streszczenie w języku angielskim/ Summary	11
Wprowadzenie.....	13
1. Lądowe platformy bezzałogowe.....	15
1.1. Obszary zastosowania i zadania platform bezzałogowych.....	15
1.2. Klasyfikacje bezzałogowych pojazdów lądowych.....	18
1.3. Podstawowe technologie bezzałogowych platform lądowych	25
1.4. Rozwiązania układów napędowych pojazdów bezzałogowych.....	27
1.4.1. Napędy elektryczne pojazdów	28
1.4.2. Napędy hybrydowe pojazdów	30
1.4.3. Systemy akumulacji energii	34
1.4.4. Źródła energii pierwotnej pojazdów hybrydowych	40
1.5. Rozwiązania układów jezdnych pojazdów bezzałogowych	42
1.6. Teren zurbanizowany i jego charakterystyka.....	44
1.7. Podsumowanie.....	48
2. Cel i zakres pracy	49
3. Hybrydowy układ napędowy bezzałogowej platformy lądowej	51
3.1. Założenia do budowy układu napędowego platformy bezzałogowej	51
3.2. Podwozie platformy bezzałogowej	54
3.3. Budowa hybrydowego układu napędowego platformy	56
3.3.1. Akumulator litowo-polimerowy	61
3.3.2. Silniki elektryczne i ich sterowniki	64
3.3.3. Silnik spalinowy	67
3.3.4. Prądnica.....	69
3.3.5. Układ sterowania pojazdem	71
3.4. Obliczenia charakterystyk trakcyjnych platformy	76
3.5. Model symulacyjny hybrydowego układu napędowego	81
3.6. Podsumowanie.....	83
4. Badania laboratoryjne hybrydowego układu napędowego	85
4.1. Cel i zakres badań laboratoryjnych	85
4.2. Stanowiska badawcze	85
4.2.1. Stanowisko do badania rozładowania akumulatora elektrochemicznego	85
4.2.2. Stanowisko do badania silników elektrycznych	86
4.2.3. Stanowisko do badania ładowania akumulatora elektrochemicznego	89
4.2.4. Hamownia podwoziowa.....	90
4.2.5. Oprzyrządowanie pomiarowe hybrydowego układu napędowego	94

4.3.	Badania podzespołów hybrydowego układu napędowego	99
4.3.1.	Wyznaczanie charakterystyk akumulatora litowo-polimerowego.....	99
4.3.2.	Wyznaczanie charakterystyk silników elektrycznych	101
4.4.	Pomiary rozkładu nacisku kół platformy bezzałogowej na podłoże.....	102
4.5.	Pomiary oporów własnych hybrydowego układu napędowego	108
4.6.	Ładowanie akumulatora hybrydowego układu napędowego	114
4.7.	Bilans energetyczny hybrydowego układu napędowego pojazdu	117
4.8.	Badania hybrydowego układu napędowego na hamowni podwoziowej	118
4.9.	Podsumowanie.....	124
5.	Badania terenowe hybrydowego układu napędowego.....	127
5.1.	Warunki badań terenowych	127
5.2.	Badania terenowe hybrydowego układu napędowego platformy	129
5.2.1.	Jazda na wprost.....	129
5.2.2.	Podjazd pod wzniesienie	133
5.2.3.	Wjazd po schodach	137
5.2.4.	Skręt z promieniem 3 m	141
5.2.5.	Obrót w miejscu	144
5.3.	Podsumowanie.....	147
6.	Wnioski końcowe.....	151
	Spis literatury	155