

Spis treści

Wykaz ważniejszych oznaczeń	5
1. Wprowadzenie	9
2. Matematyczny model tramwaju – jazda bez zakłóceń ruchu	13
2.1. Matematyczny model pojazdu w nieustalonym stanie elektrodynamicznym	13
2.2. Matematyczny model pojazdu w ustalonym stanie elektromagnetycznym ..	18
3. Badania optymalizacyjne jazdy tramwaju ze stałą prędkością	25
3.1. Dane techniczne badanego tramwaju	25
3.2. Optymalizacja parametrów zasilania silników indukcyjnych przy stałej prędkości pojazdu	25
4. Wyznaczanie parametrów ruchu po wzniesieniach i łukach przy stałej prędkości tramwaju i maksymalnej sprawności silników	37
4.1. Opory ruchu podczas jazdy po wzniesieniach i łukach	37
4.2. Optymalizacja parametrów układu zasilającego silniki indukcyjne podczas ruchu po wzniesieniach	38
4.3. Optymalizacja zasilania podczas ruchu po łukach	44
5. Algorytmy przejazdu tramwaju bez zakłóceń ruchu i z minimalnym zużyciem energii	49
5.1. Uwagi ogólne	49
5.2. Analiza energooszczędnych przejazdów między średnio odległymi przystankami	51
5.3. Optymalizacja zużycia energii podczas przejazdów na trasach krótkich	61
5.4. Algorytmy przejazdu tramwaju z minimalnym zużyciem energii na trasach długich	71
5.5. Podsumowanie	81

6. Optymalizacja jazdy trasą o złożonym profilu z planowymi ograniczeniami prędkości i zamierzonymi zatrzymaniami	85
6.1. Energooszczędne przejazdy z planowymi ograniczeniami prędkości na początku trasy	85
6.2. Optymalizacja przejazdów z zamierzonymi ograniczeniami prędkości w trakcie jazdy	93
6.3. Strategia energooszczędnych przejazdów z planowymi zatrzymaniami na trasie	102
7. Optymalizacja jazdy z nieplanowymi ograniczeniami prędkości i wymuszonymi postojami tramwaju	107
7.1. Zakłócenia powodujące nieduże opóźnienia w ruchu	107
7.2. Likwidacja dużych opóźnień w ruchu	116
7.3. Uwagi końcowe	126
8. Algorytmy jazdy tramwaju na trasach z sygnalizacją świetlną	129
8.1. Znaczenie priorytetu przejazdu tramwaju przez skrzyżowanie z sygnalizacją świetlną	129
8.2. Optymalizacja jazdy z krótkimi postojami wymuszonymi przez sygnalizację świetlną	131
8.3. Optymalizacja jazdy z długimi zatrzymaniami spowodowanymi przez sygnalizację świetlną	134
8.4. Uwagi końcowe	144
9. Zakończenie	147
Literatura	151