

Metoda trówartościowej oceny stanu technicznego nakładki ślizgowej odbieraka prądu pojazdu szynowego / Małgorzata Kuźnar. – Kraków, 2020

Spis treści

Ważniejsze oznaczenia	5
1. Wstęp	7
2. Problem badawczy	10
2.1. Budowa odbieraka prądu oraz współpraca z siecią trakcyjną	10
2.1.1. Odbieraki czteroramienne	13
2.1.2. Odbieraki jednoramienne	15
2.1.3. Nakładki odbieraka prądu	16
2.2. Procesy destrukcyjne elementów odbieraka prądu	18
2.3. Klasyfikacja stanów technicznych obiektów	25
2.4. Diagnostyka predykcyjna	28
2.4.1. Uczenie maszynowe	30
2.4.2. Sztuczne sieci neuronowe	36
2.4.2.1. Funkcje aktywacji (ang. <i>Transfer Functions</i>)	39
2.4.2.2. Funkcje uczące	41
3. Identyfikacja potrzeby rynkowej przedmiotu pracy	45
3.1. Charakterystyka rynku	45
3.2. Obecne rozwiązania	48
3.2.1. Stacje diagnostyczne	49
3.2.2. Systemy monitorujące odbierak prądu (w czasie rzeczywistym)	51
3.2.3. Podsumowanie obecnych rozwiązań	53
3.3. Zapotrzebowanie rynkowe na rezultaty wynikające z pracy	55
4. Cele i tezy pracy	58
5. Zakres i konstrukcja pracy	61
6. Badania wstępne	63
6.1. Karty pomiarowe odbieraków prądu	63
6.2. Skala problemu	65
6.3. Predykcja grubości nakładek ślizgowych odbieraka prądu	68
6.4. Elementy nowatorskie	75
6.5. Wyniki badań wstępnych	75
7. Zrealizowane badania	77
7.1. Zebranie oraz strukturyzacja danych	80
7.2. Analiza danych	81

7.2.1. Opracowanie reguł decyzyjnych identyfikacji przyczyn wymiany nakładki	111
7.2.1.1. Wymiana całego odbieraka	111
7.2.1.2. Wymiana nakładek	112
7.2.2. Opracowanie reguł decyzyjnych identyfikujących stan techniczny nakładki ślizgowej	114
7.3. Modele predykcyjne stanu technicznego	121
7.3.1. Dane uczące oraz metody uczenia	122
7.3.2. Zestawienie modeli predykcyjnych	127
7.3.3. Zestawienie wyników badań	129
7.3.4. Model hybrydowy	133
7.4. Metoda trójwartościowej oceny stanu technicznego nakładki ślizgowej	135
8. Podsumowanie i wnioski	144
Załącznik 1. Wyniki badań modeli predykcyjnych	148
Model 1	148
Model 2	155
Model 3	159
Model 4	163
Model 5	167
Model 6	171
Model 7	175
Model 8	179
Model 9	183
Model 10	187
Model 11	191
Model 12	195
Model 13	199
Literatura	204
Streszczenie	213
Summary	214
Zusammenfassung	216