Spis treści

Wstęp ... 9

1. Wybrane aspekty bezpieczeństwa pożarowego w pasażerskich pojazdach szynowych ... 15

1.1. Wprowadzenie ... 15
1.2. Właściwości ogniowe wybranych grup materiałowych stosowanych w pojazdach szynowych po zakończeniu okresu przejściowego w TSI LOC&PAS ... 19
1.2.1. Aktualne wymagania normy europejskiej PN-EN 45545-2:2021 ... 20
1.2.2. Wyniki badań przeprowadzonych w Laboratorium Badań Materiałów i Elementów Konstrukcji ... 22
1.2.3. Podsumowanie ... 25
1.3. Pomiar wydzielanego ciepła metodą różnicowej kalorymetrii tlenowej ... 26
1.3.1. Różnicowa kalorymetria tlenowa ... 27
1.3.2. Kalorymetr stożkowy ... 29
1.3.3. Kalorymetr meblowy ... 32
1.3.4. Podsumowanie ... 34
1.4. Bezpieczeństwo pożarowe pasażerskich pojazdów szynowych – aktywne i pasywne systemy zabezpieczeń ... 34
1.4.1. Aktywne systemy ochrony przeciwpożarowej ... 35
1.4.2. ARGE Wymagania dotyczące systemu wykrywania pożaru ... 37
1.4.3. Kryteria oceny wyników badań ... 38
1.4.4. ARGE Wymagania dotyczące gaszenia pożarów ... 40
1.4.5. Kryteria oceny testów dla obszarów pasażerskich ... 41
1.4.6. Kryteria oceny dla obszarów technicznych ... 42
1.4.7. Podsumowanie ... 42

2. Badanie i certyfikacja pojazdów szynowych – wybrane zagadnienia ... 45

2.1. Wprowadzenie ... 45
2.2. Główne źródła hałasu pochodzącego od pojazdów kolejowych zwiększonych prędkości ... 48
2.2.1. Specyfikacja techniczna obiektów badań ... 49
2.2.2. Wyniki pomiarów hałasu z wykorzystaniem kamery akustycznej ... 50
2.2.3. Podsumowanie ... 54
2.3. Badania symulacyjne stateczności dwuosiowego wagonu towarowego ... 54
2.3.1. Podstawowe pojęcia ... 55
2.3.2. Model układu ... 58
2.3.3. Obliczenia i analiza wyników ... 60
2.3.4. Zestawienie wyników ... 62
2.3.5. Podsumowanie ... 63

2.4. Ocena pojazdu szynowo-drogowego na zgodność z polską infrastrukturą i stałymi instalacjami – teoria a praktyka ... 64
2.4.1. Regulacje prawne i wymagania techniczne w zakresie dopuszczania maszyn drogowo-torowych w Unii Europejskiej i w Polsce ... 65
2.4.2. Analiza wybranych wymagań starej Listy Prezesa, obowiązujących przy ocenie maszyn drogowo-torowych ... 68
2.4.3. Analiza wybranych wymagań starej Listy Prezesa, nieobowiązujących przy ocenie maszyn drogowo-torowych ... 70
2.4.4. Norma EN 15746 a Lista Prezesa UTK ... 71
2.4.5. Podsumowanie ... 72
2.5. Wpływ starzenia laboratoryjnego na wybrane właściwości fizykochemiczne systemów malarskich stosowanych w transporcie szynowym ... 72
2.5.1. Metodyka badań, aparatura i materiał badawczy ... 77
2.5.2. Wyniki badań oraz ich interpretacja ... 77
2.5.3. Podsumowanie ... 96

3. Kompatybilność elektromagnetyczna w transporcie szynowym ... 97
3.1. Wprowadzenie ... 97
3.1.1. Kompatybilność w środowisku transportu szynowego ... 97
3.1.2. Kompatybilność elektromagnetyczna ... 98
3.1.3. Kompatybilność mechaniczna ... 100
3.1.4. Kompatybilność elektryczna ... 100
3.2. Wpływ pola elektromagnetycznego na urządzenia pracujące w środowisku kolejowym – badania kompatybilności elektromagnetycznej ... 101
3.2.1. Podział zakłóceń elektromagnetycznych ... 102
3.2.2. Badania laboratoryjne kompatybilności elektromagnetycznej ... 103
3.2.3. Podsumowanie ... 107
3.3. Charakterystyka badań EMC i klimatycznych nowoczesnych systemów zdalnego sterowania lokomotywami manewrowymi ... 107
3.3.1. Opis systemu ... 107
3.3.2. Wymagania dotyczące badań EMC i środowiskowych ... 109
3.3.3. Podsumowanie ... 112
3.4. Badania kompatybilności elektromagnetycznej urządzeń sterowania ruchem kolejowym ... 112
3.4.1. Metodyka przeprowadzonych badań ... 113
3.4.2. Badania laboratoryjne ... 114
3.4.3. Badania terenowe na torze testowym stacji techniczno-postojowej Kabaty ... 114
3.4.4. Badania na terenie stacji I linii Metra Warszawskiego ... 116
3.4.5. Podsumowanie ... 117

4. Elementy infrastruktury kolejowej a bezpieczeństwo transportu szynowego ... 119
4.1. Wprowadzenie ... 119
4.2. Charakteryzowanie uszkodzeń szyn jako element procesu projektowania układu przetworników ultradźwiękowych ... 122
4.2.1. Katalog wad w szynach ... 123
4.2.2. Wybrane wady zmęczeniowe szyn kolejowych ... 123
4.2.3. Metody określania cech charakterystycznych wad ... 127
4.2.4. Metoda doboru głowic ultradźwiękowych do badań szyn eksploatowanych ... 130
4.2.5. Podsumowanie ... 134

4.3. Badania zgodności przekuć szyn i kształtowników szynowych z wymaganiami normy PN-EN 16273 ... 135
4.3.1. Metoda wykonywania przekucia ... 135
4.3.2. Metody badań przekuć ... 136
4.3.3. Wybrane wyniki badań przekuć ... 138
4.3.4. Podsumowanie ... 142
4.4. Przegląd metod odladzania sieci trakcyjnej ... 142
4.4.1. Mechaniczne metody odladzania ... 143
4.4.2. Chemiczne metody odladzania ... 146
4.4.3. Elektryczne metody odladzania ... 146
4.4.4. Podsumowanie ... 148

5. Formalna akceptacja kolejowych rozwiązań technicznych przez Instytut Kolejnictwa – procesy certyfikacji ... 149

5.1. Wprowadzenie ... 149
5.1.1. Wejście instytutu w procesy oceny zgodności wraz z przystąpieniem Polski do UE ... 150
5.1.2. Ocena zgodności w transporcie kolejowym – formalne umocowania Instytutu Kolejnictwa ... 153
5.1.3. Podsumowanie ... 157
5.2. Wymagania jakościowe stawiane kolejowym inwestycjom strukturalnym w Polsce na przykładzie wybranego procesu certyfikacji ... 158
5.2.1. Przykładowy przebieg procesu weryfikacji WE ... 159
5.2.2. Podsumowanie ... 165
5.3. Problemy procesów oceny zgodności na przykładzie wybranych procesów certyfikacji (certyfikacja w obszarze dobrowolnym i certyfikacja Zakładowej Kontroli Produkcji) ... 165
5.3.1. Etapy procesu certyfikacji ... 167
5.3.2. Rodzaje certyfikacji ... 167
5.3.3. Przerwanie procesu certyfikacji ... 169
5.3.4. Wydawanie certyfikatów ... 170
5.3.5. Dalsze czynności związane z certyfikatem ... 170
5.3.6. Nadzór nad certyfikatem ... 173
5.3.7. Podsumowanie ... 173
5.4. Procesy certyfikacji podsystemów kolei w świetle wymagań prawa europejskiego i krajowego ... 173
5.4.1. Ocena zgodności ... 174
5.4.2. Proces certyfikacji podsystemu według prawa krajowego ... 175
5.4.3. Proces certyfikacji podsystemu według prawa europejskiego ... 176
5.4.4. Jednostki certyfikujące ... 181
5.4.5. Wybrane problemy i ryzyka w procesach certyfikacji ... 182
5.4.6. Podsumowanie ... 184

6. Symulacja w badaniach i eksploatacji elementów transportu szynowego ... 185

6.1. Wprowadzenie ... 185
6.2. Rola symulatorów systemów sterowania ruchem kolejowym w procesie dopuszczenia do eksploatacji oraz szkolenia pracowników ... 192
6.2.1. Rodzaje symulatorów używanych na kolei ... 192
6.2.2. Badania funkcjonalne za pomocą symulatorów systemu ... 193
6.2.3. Przykłady symulatorów szkoleniowych ... 196

6.2.4. Stanowisko do badań interfejsów Instytutu Kolejnictwa ... 197
6.2.5. Podsumowanie ... 199
6.3. Analiza zdolności infrastruktury kolejowej do tłumienia opóźnień ruchu pociągów z wykorzystaniem modelu mikrosymulacyjnego ... 200
6.3.1. Programy do mikrosymulacji ... 200
6.3.2. Opis funkcji programu RailSys ... 201
6.3.3. Analiza odporności infrastruktury kolejowej na zakłócenia ... 204
6.3.4. Podsumowanie ... 206
6.4. Symulacja współpracy sieci trakcyjnej i pantografu w celu dostosowania linii do ruchu dużych prędkości ... 207
6.4.1. Modelowanie współpracy pantografów i sieci trakcyjnej ... 207
6.4.2. Regulacje prawne dotyczące sieci trakcyjnej i pantografu ... 208
6.4.3. Problem równoważenia linii jezdnej podczas symulacji ... 211
6.4.4. Podsumowanie ... 213

7. Współczesne technologie teleinformatyczne elementem cyfryzacji kolei ... 215
7.1. Wprowadzenie ... 215
7.1.1. Nowe spojrzenie na systemy łączności w transporcie kolejowym ... 216
7.1.2. Nowe technologie teleinformatyczne w służbie transportu ... 217
7.1.3. Cyfryzacja kolei ... 222
7.1.4. Podsumowanie ... 230
7.2. Analiza obowiązujących w Polsce wymagań dotyczących łączności przewodowej w środowisku kolejowym ... 231
7.3. Systemy FRMCS – geneza oraz zakres migracji z systemu GSM-R ... 235
7.3.1. Geneza systemu FRMCS ... 236
7.3.2. Założenia dla systemu FRMCS ... 237
7.3.3. Migracja ... 239
7.3.4. Podsumowanie ... 244

Literatura ... 247
Spis tabel ... 263
Spis rysunków ... 265