

# Spis treści

Ważniejsze oznaczenia.....	7
Skróty.....	8
1. Wprowadzenie.....	11
2. Problemy kompatybilności elektromagnetycznej w polskim systemie kolejowym .....	15
2.1. Wprowadzenie .....	15
2.2. Kompatybilność elektromagnetyczna w systemie kolejowym – powstawanie i przenoszenie zaburzeń.....	16
2.3. Stan normalizacji.....	25
2.4. Uwarunkowania prawne w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej w PKP.....	26
2.5. Zastosowanie modeli matematycznych w rozwiązywaniu problemów kompatybilności elektromagnetycznej w PKP.....	29
3. Opis stanu urządzeń sterowania ruchem kolejowym .....	31
4. Badania eksperymentalne oraz modelowanie i symulacja źródeł zaburzeń w systemie kolejowym.....	45
4.1. Wprowadzenie .....	45
4.2. Przebiegi wysokoenergetyczne – pomiary i modelowanie udarów.....	49
4.3. Modelowanie elementów ochrony przepięciowej – model odgromnika gazowego.....	58
4.3.1. Działanie odgromnika gazowego.....	60
4.3.2. Model odgromnika gazowego w programie LTspice.....	62
4.4. Prądy udarowe w symulacji piorunowych wyładowań doziemnych.....	66
4.5. Modelowanie działania generatora udaru napięciowego 5/50 ns.....	69
4.6. Analiza zagrożeń powodowanych przez przebiegi niskoenergetyczne wysokiej częstotliwości i zaburzenia o częstotliwościach radiowych .....	71
5. Analiza zagrożeń systemów SRK – narażenia w okablowaniu .....	73
5.1. Wprowadzenie .....	73
5.2. Modelowanie wieloprzewodowych linii bezstratnych .....	74
5.3. Parametry jednostkowe kabla wielożyłowego.....	76
5.4. Model sprzężeń międzyprzewodowych z zastosowaniem źródeł sterowanych w pakiecie LTspice .....	78
5.5. Okablowanie wykonane z przewodów miedzianych.....	88

5.6. Sieci i magistrale z zastosowaniem kabli optycznych.....	91
5.7. Ochrona kabli optycznych .....	93
6. Analiza oddziaływania linii elektroenergetycznych na urządzenia kolejowe .....	95
6.1. Wprowadzenie .....	95
6.2. Oddziaływanie indukcyjne linii elektroenergetycznych wysokiego napięcia na kabel SRK ....	99
6.3. Oddziaływanie składowej przemiennnej sieci trakcyjnej na kable sygnalizacyjne .....	109
7. Podsumowanie.....	123
Literatura.....	125
Streszczenie.....	139
Summary .....	141
Récapitulation .....	143