

CONTENTS

PREFACE	5
1. INTRODUCTION.....	7
1.1. An overview of the contents of the the work.....	9
2. COMPUTER AIDED TESTING OF PROTOTYPE STRUCTURAL ELEMENTS OF FREIGHT CARS.....	11
2.1. Analysis of motion of a freight wagon in an advanced engineering environment	12
2.2. Modelling and a computer simulation of a composite material	29
3. EXPERIMENTAL STUDIES ON CREATED LABORATORY STANDS.....	42
3.1. Fatigue testing – the pneumatic laboratory stand	42
3.2. Fatigue tests – the hydraulic laboratory stand	52
3.3. Strength tests using the techniques of strain gauges of a side of the freight car in scale	66
3.4. Study with using a model of the freight car.....	97
3.5. Corrosion tests	100
3.6. Testing of a flammability of the modernised freight car’s elements.....	115
4. STATISTICAL ANALYSIS OF DAMAGES AND PROPOSAL OF SYSTEMS TO SUPPORT MANAGEMENT OF EXPLOITATION AND REPAIRS OF FREIGHT WAGONS	126
5. A CONCEPT OF TECHNOLOGY FOR NON-DESTRUCTIVE TESTING OF MODERNISED FREIGHT CARS BASED ON ANALYSIS OF THEIR VIBRATIONS.....	147
5.1. Measuring and testing the dynamic response of railway infrastructure	148
5.2. Measurements of the freight car frame model dynamic response using accelerometers and piezoelectric films.....	150
5.3. Measurements of the real freight car’s vibrations during operation and their application in laboratory tests.....	167
6. SUMMARY AND CONCLUSIONS.....	177
Abstract	181

SPIS TREŚCI

PRZEDMOWA	5
1. WPROWADZENIE	7
1.1. Przegląd treści pracy.....	9
2. KOMPUTEROWO WSPOMAGANE BADANIE PROTOTYPOWYCH ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH WAGONÓW TOWAROWYCH.....	11
2.1. Analiza ruchu wagonu towarowego w zaawansowanym środowisku inżynierskim.....	12
2.2. Modelowanie i symulacja komputerowa materiałów kompozytowych	29
3. BADANIA EKSPERYMENTALNE NA OPRACOWANYCH STANOWISKACH LABORATORYJNYCH.....	42
3.1. Badanie zmęczeniowe – pneumatyczne stanowisko laboratoryjne.....	42
3.2. Badania zmęczeniowe – hydrauliczne stanowisko laboratoryjne	52
3.3. Badania wytrzymałościowe burty wagonu w skali z użyciem techniki pomiarów tensometrycznych	66
3.4. Badania z użyciem modelu wagonu towarowego	97
3.5. Badania korozyjności	100
3.6. Badania palności elementów zmodernizowanego wagonu towarowego	115
4. ANALIZA STATYSTYCZNA USZKODZEŃ ORAZ PROPOZYCJE SYSTEMÓW WSPOMAGAJĄCYCH ZARZĄDZANIE EKSPLOATACJĄ I NAPRAWAMI WAGONÓW TOWAROWYCH	126
5. KONCEPCJA TECHNOLOGII BADAŃ NIENISZCZĄCYCH ZMODERNIZOWANYCH WAGONÓW TOWAROWYCH W OPARCIU O ANALIZĘ ICH DRGAŃ.....	147
5.1. Pomiar i badanie odpowiedzi dynamicznej infrastruktury kolejowej	148
5.2. Pomiar odpowiedzi dynamicznej modelu ramy wagonu towarowego z użyciem akcelerometrów oraz folii piezoelektrycznych.....	150
5.3. Pomiar drgań rzeczywistych wagonów towarowych w trakcie ich eksploatacji i ich zastosowanie w badaniach laboratoryjnych	167
6. PODSUMOWANIE I WNIOSKI	177
Streszczenie.....	183