

Spis treści

J. Holnicki-Szulc, A. Świercz

1. Wstęp	9
1.1 Wprowadzenie	9
1.2 Zarys systemów monitorowania	10
1.3 Podstawowe cele i metodyka badań	12
1.4 Koncepcja i układ książki	14
1.5 O autorach	16

K. Sekuła, P. Pawłowski, D. Sala, P. Kotakowski, A. Świercz, D. Wiącek

2. Dynamiczna waga drogowa	21
2.1 Wprowadzenie	21
2.2 Systemy ważenia pojazdów w ruchu drogowym	22
2.3 Belkowy przetwornik nacisku	24
2.3.1 Koncepcja przetwornika	24
2.3.2 Algorytm identyfikacji obciążenia	25
2.3.3 Testy laboratoryjne	28
2.3.4 Symulacje numeryczne	30
2.3.5 Testy polowe	34
2.4 Płytkowy przetwornik nacisku	37
2.4.1 Modelowanie numeryczne przetwornika	38
2.4.2 Badania eksperymentalne przetwornika	42
2.5 Pilotażowa waga drogowa	45
2.5.1 Ogólny opis urządzenia	46
2.5.2 Elementy instalowane w jezdni	47
2.5.3 Elementy układu pomiarowego	47
2.5.4 Instalacja przetworników nacisku	48
2.5.5 Identyfikacja parametrów pojazdów	49
2.5.6 Badania środowiskowe	51
2.6 Podsumowanie	54

*P. Kołakowski, P. Pawłowski, D. Sala, K. Sekuła, A. Świercz, D. Wiącek,
P. Wójcicki*

3. Dynamiczna waga kolejowa	55
3.1 Wprowadzenie	55
3.2 Przegląd systemów ważenia pociągów w ruchu	56
3.3 Koncepcja ważenia składów kolejowych w ruchu	57
3.4 Algorytm identyfikacji obciążenia dynamicznego	59
3.5 Czujniki pomiarowe	62
3.6 Modelowanie interakcji szyna-podkład-grunt	71
3.7 Pilotażowa waga kolejowa	75
3.8 Podsumowanie	84

*P. Kołakowski, A. Mróz, A. Orłowska, P. Pawłowski, D. Sala, K. Sekuła, A. Świercz,
D. Wiącek, P. Wójcicki*

4. System monitorowania stalowego mostu kolejowego	85
4.1 Wprowadzenie	85
4.2 Koncepcja systemu monitorowania mostu	86
4.3 Oprzyrządowanie obiektu	88
4.3.1 Przetworniki pomiarowe	88
4.3.2 Moduły pomiarowe	91
4.3.3 Jednostka centralna systemu SHM	93
4.3.4 Układ zasilania	94
4.3.5 Bezprzewodowa transmisja danych	95
4.4 Modelowanie numeryczne mostu	98
4.4.1 Model belkowo-kratowy	99
4.4.2 Model powłokowo-belkowy	100
4.5 Testy polowe	101
4.5.1 Weryfikacja modeli numerycznych	101
4.5.2 Badania drgań wymuszonych harmonicznie	103
4.6 Podsumowanie	107

E. Jankowski, J. Holnicki-Szulc, A. Świercz, M. Mróz, P. Kołakowski

5. Numeryczne metody identyfikacji parametrów konstrukcji	109
5.1 Wprowadzenie	109
5.2 Wprowadzenie do metody dystorsji wirtualnych	110
5.2.1 Modelowanie zmian sztywności	111
5.2.2 Modelowanie odkształceń plastycznych	112
5.2.3 Modelowanie połączenia elementu belkowego z węzłem	114
5.2.4 Modelowanie tłumienia w konstrukcjach kratownicowych	120
5.3 Analiza odwrotna	124

5.3.1	Identyfikacja utraty sztywności	126
5.3.2	Identyfikacja tłumienia materiałowego	132
5.4	Wirtualna izolacja podstruktur i lokalne monitorowanie	134
5.4.1	Metody separacji podstruktur	136
5.4.2	Metoda wirtualnej izolacji podstruktur	136
5.4.3	Podpory wirtualne	137
5.4.4	Izolacja wirtualna	142
5.4.5	Zagadnienia praktyczne	150
5.4.6	Weryfikacja eksperymentalna	152
5.5	Podsumowanie	159

J. Holnicki-Szulc, M. Kokot, P. Kotakowski

6.	System identyfikacji spękań w konstrukcjach betonowych	161
6.1	Wstęp	161
6.2	Koncepcja systemu ELGRID	162
6.3	Podstawy teoretyczne modelowania układów elektrycznych	163
6.3.1	Założenia i podstawowe pojęcia	164
6.3.2	Macierz wpływu	165
6.3.3	Modelowanie defektów za pomocą dystorsji wirtualnych	166
6.3.4	Identyfikacja uszkodzeń	169
6.3.5	Projektowanie sieci czujników	171
6.4	Badania doświadczalne	176
6.4.1	Czujniki pomiarowe	176
6.4.2	Moduł podstawowy I/O	179
6.4.3	Moduł rozszerzony I/O	181
6.4.4	Badania laboratoryjne na przykładzie belki betonowej	185
6.4.5	Badania laboratoryjne na przykładzie płyty betonowej	187
6.5	Podsumowanie	188

*C. Graczykowski, G. Knor, P. Kotakowski, G. Mikułowski, A. Orłowska,
P. Pawłowski, M. Skłodowski, A. Świercz, R. Wiszowaty, T. Zieliński*

7.	Wybrane zagadnienia monitorowania	189
7.1	System monitorowania stanu deformacji konstrukcji stadionu	189
7.1.1	Wstęp	189
7.1.2	Wybór monitorowanych elementów konstrukcji i czujników	190
7.1.3	Strategie pomiarowe	197
7.1.4	Wyniki pomiarowe	198
7.2	Impaktor – koncepcja obciążania impulsowego konstrukcji	199
7.3	Wibroakustyczna metoda identyfikacji źródeł hałasu	207
7.3.1	Podstawy metody kształtowania wiązki sygnału akustycznego	207
7.3.2	Badania eksperymentalne	211

7.4	Wykrywanie delaminacji w kompozytach metodą termiczną	213
7.4.1	Wstęp	213
7.4.2	Modelowanie numeryczne	215
7.4.3	Testy laboratoryjne	218
7.5	Modelowanie procesu twardnienia betonu	220

Bibliografia

237