

# Spis treści

Wprowadzenie . . . . .	9
<b>I. Metody modelowania wieloagentowego . . . . .</b>	<b>17</b>
1. Charakterystyka podejścia wieloagentowego . . . . .	19
1.1. Pojęcie modelu w badaniach operacyjnych i ekonomii . . . . .	19
1.2. Modelowanie wieloagentowe rynków . . . . .	36
2. Zastosowania i wyzwania wykorzystania symulacji wieloagentowych . . . . .	51
2.1. Zastosowania modeli wieloagentowych . . . . .	51
2.2. Metodyka modelowania wieloagentowego . . . . .	68
2.2.1. Badanie własności modelu wieloagentowego . . . . .	69
2.2.2. Konstrukcja i kalibracja modeli wieloagentowych . . . . .	75
2.2.3. Weryfikacja specyfikacji modelu wieloagentowego . . . . .	77
3. Metody badania modeli symulacyjnych . . . . .	85
3.1. Metamodelowanie . . . . .	85
3.2. Weryfikacja hipotez dla modeli symulacyjnych . . . . .	92
<b>II. Wieloagentowy model rynku telekomunikacyjnego . . . . .</b>	<b>129</b>
4. Modelowanie rynków telekomunikacji mobilnej . . . . .	131
4.1. Model duopolu na rynku mobilnej telefonii przedpłaconej . . . . .	133
4.2. Ograniczenia specyfikacyjne modelu LRT . . . . .	137
5. Rozszerzenie modelu standardowego na wielu operatorów . . . . .	141
6. Rozszerzenie modelu standardowego o heterogenicznych klientów . . . . .	155
6.1. Budowa modelu wieloagentowego . . . . .	155
6.2. Reprodukacja wyników numerycznych . . . . .	167
6.3. Wpływ heterogeniczności na ceny równowagi . . . . .	171
7. Wnioski końcowe . . . . .	183

<b>III. Dodatki</b> . . . . .	<b>187</b>
A. Dokumentacja i implementacja symulacji wieloagentowych . . . . .	189
A.1. Standardy dokumentacji . . . . .	189
A.2. Wzorce implementacji . . . . .	194
B. Kody modeli . . . . .	199
B.1. Kody do rozdziału 1 . . . . .	199
B.2. Kody do rozdziału 2 . . . . .	200
B.3. Kody do rozdziału 3 . . . . .	203
B.4. Kody do rozdziałów 4, 5 i 6 . . . . .	210
B.5. Kody do dodatku A . . . . .	229
C. Wizualizacja prognoz metamodeli . . . . .	233
D. Wyniki dla rozszerzonego modelu rynku telekomunikacyjnego . . . . .	239
E. Wyniki dla wieloagentowego modelu rynku telekomunikacyjnego . . . . .	249