

Spis treści

| | |
|---|-----------|
| Wstęp..... | 7 |
| 1. Charakterystyka szeregów czasowych z rynku energii elektrycznej..... | 11 |
| 1.1. Rynek energii elektrycznej..... | 11 |
| 1.1.1. Polska giełda energii – TGE..... | 12 |
| 1.1.2. Europejska giełda energii – EEX..... | 17 |
| 1.1.3. Skandynawska giełda energii – Nord Pool..... | 19 |
| 1.2. Podstawowe własności procesów stochastycznych..... | 23 |
| 1.2.1. Charakterystyki procesu stochastycznego..... | 24 |
| 1.2.2. Stacjonarność procesu stochastycznego..... | 25 |
| 1.2.3. Przykłady procesów stochastycznych..... | 26 |
| 1.2.4. Realizacja procesu stochastycznego..... | 27 |
| 1.3. Badanie stacjonarności procesu stochastycznego..... | 35 |
| 1.3.1. Testy pierwiastków jednostkowych..... | 35 |
| 1.3.2. Testy stacjonarności..... | 38 |
| 1.4. Długa pamięć procesu stochastycznego..... | 40 |
| 1.4.1. Testowanie długiej pamięci procesów stochastycznych..... | 42 |
| 1.4.2. Estymacja parametrów długiej pamięci..... | 44 |
| 2. Analiza jednowymiarowych szeregów czasowych rynku energii elektrycznej..... | 49 |
| 2.1. Jednowymiarowe modele wartości oczekiwanej..... | 49 |
| 2.1.1. Stacjonarne modele wartości oczekiwanej..... | 50 |
| 2.1.2. Niestacjonarne modele wartości oczekiwanej..... | 53 |
| 2.1.2.1. Modele trendu i sezonowości..... | 53 |
| 2.1.2.2. Modele autoregresyjne..... | 54 |
| 2.1.3. Modele wartości oczekiwanej procesu stochastycznego z długą pamięcią..... | 56 |
| 2.2. Jednowymiarowe modele wariancji..... | 58 |
| 2.2.1. Stacjonarne modele wariancji..... | 59 |
| 2.2.2. Niestacjonarne modele wariancji..... | 63 |
| 2.2.3. Modele wariancji z długą pamięcią..... | 63 |
| 2.3. Modelowanie jednowymiarowych szeregów czasowych z rynków energii elektrycznej..... | 66 |
| 2.3.1. Modelowanie cen energii elektrycznej..... | 66 |
| 2.3.2. Modelowanie stóp zwrotu cen energii elektrycznej..... | 71 |

| | |
|--|-----|
| 3. Analiza wielowymiarowych szeregów czasowych z rynku energii elektrycznej | 81 |
| 3.1. Wielowymiarowe modele wartości oczekiwanych..... | 81 |
| 3.1.1. Wielowymiarowe stacjonarne modele wartości oczekiwanych..... | 82 |
| 3.1.2. Wielowymiarowe modele wartości oczekiwanych procesów skointegrowanych..... | 84 |
| 3.2. Modele macierzy wariancji-kowariancji..... | 86 |
| 3.2.1. Uogólnienie jednowymiarowego modelu GARCH do postaci wielowymiarowej..... | 87 |
| 3.2.2. Czynnikiowe modele GARCH..... | 88 |
| 3.2.3. Modele warunkowej korelacji..... | 90 |
| 3.3. Modelowanie wielowymiarowych szeregów czasowych z rynków energii elektrycznej..... | 93 |
| 3.3.1. Wielowymiarowe modele cen energii elektrycznej..... | 96 |
| 3.3.1.1. Model VAR(p) cen energii elektrycznej..... | 97 |
| 3.3.1.2. Model VEC(p) cen energii elektrycznej..... | 106 |
| 3.3.2. Wielowymiarowe modele stóp zwrotu cen energii elektrycznej..... | 116 |
| 4. Ryzyko na rynku energii elektrycznej | 127 |
| 4.1. Stochastyczne metody oceny ryzyka..... | 129 |
| 4.1.1. Wartość narażona na ryzyko (VaR)..... | 129 |
| 4.1.2. Warunkowa wartość narażona na ryzyko (CVaR)..... | 135 |
| 4.1.3. Względna wartość narażona na ryzyko (<i>Shortfall – beta</i>)..... | 136 |
| 4.2. Estymacja ryzyka na rynku energii elektrycznej..... | 137 |
| 4.2.1. Analiza porównawcza ryzyka z rynków energii elektrycznej..... | 137 |
| 4.2.2. Estymacja ryzyka portfela na rynku energii elektrycznej..... | 149 |
| 4.2.3. Ocena wrażliwości składników portfela na rynku energii elektrycznej..... | 150 |
| Podsumowanie | 153 |
| Bibliografia | 157 |
| Spis pojęć, modeli i skrótów | 167 |
| Spis rysunków | 171 |
| Spis tabel | 175 |