

Od autora .....	9
Wprowadzenie .....	13

## CZĘŚĆ PIERWSZA

<b>Rozdział 1. Charakterystyka finansowych szeregów czasowych</b> .....	21
1.1. Finansowe szeregi czasowe i ich charakterystyki .....	21
1.2. Analiza rozkładów stóp zwrotu .....	26
1.3. Hipoteza rynku efektywnego w świetle analizy ekonometrycznej ...	30
1.4. Hipoteza racjonalnych oczekiwań .....	32
1.5. Metody weryfikacji hipotezy słabej efektywności rynku .....	34
1.6. Efektywność rynków a efekty kalendarzowe .....	43
Pytania i problemy .....	46
<b>Rozdział 2. Modele jednowymiarowych szeregów czasowych</b> .....	47
2.1. Procesy stochastyczne i szeregi czasowe .....	47
2.2. Modele stacjonarnych procesów stochastycznych .....	49
2.3. Identyfikacja modeli ARMA( $p, q$ ) .....	51
2.4. Estymacja parametrów modeli ARMA( $p, q$ ) .....	55
2.5. Prognozowanie na podstawie modeli ARMA( $p, q$ ) .....	56
2.6. Niestacjonarne procesy stochastyczne i ich modele .....	60
2.6.1. Modele procesów niestacjonarnych w zakresie wartości średniej	60
2.6.2. Modele procesów niestacjonarnych w zakresie wariancji oraz	62
funkcji kowariancyjnej .....	62
2.7. Identyfikacja procesów niestacjonarnych w zakresie wariancji .....	68
2.7.1. Podstawowe testy na obecność pierwiastka jednostkowego ...	68
2.7.2. Testowanie pierwiastków jednostkowych w przypadku zmiany	72
strukturalnej .....	72
2.7.3. Testowanie sezonowych pierwiastków jednostkowych .....	75
2.8. Modele procesów ułamkowo zintegrowanych ARFIMA( $p, d, q$ ) ...	76
Pytania i problemy .....	78



<b>Rozdział 3. Jednowymiarowe modele zmienności</b>	79
3.1. Cechy analizy krótkookresowej	79
3.2. Podstawowy model ARCH	81
3.3. Uogólniony model ARCH Bollersleva (GARCH)	84
3.3.1. Równoważna reprezentacja modelu GARCH	86
3.3.2. Stacjonarność modelu GARCH( $q, p$ )	86
3.4. Model GARCH- <i>in-mean</i>	88
3.5. Inne modele klasy ARCH (GARCH)	90
3.5.1. Modele GARCH z asymetrią	90
3.5.2. Modele GARCH z rozkładem innym niż normalny	91
3.6. Estymacja parametrów modeli GARCH i ocena ich jakości	92
3.7. Prognozowanie na podstawie modeli GARCH	94
3.8. Procesy zmienności stochastycznej (SV)	95
3.9. Analiza danych o ultrawysokiej częstotliwości i mikrostruktura rynku	97
3.9.1. Model niesynchronicznych transakcji	98
3.9.2. Autoregresyjny model warunkowego czasu trwania między transakcjami	100
3.9.3. Empiryczna charakterystyka danych obserwowanych w czasie transakcyjnym	102
3.10. Zastosowania modeli zmienności	103
3.10.1. Model równowagi rynku CAPM i proces ARCH	103
3.10.2. Wykorzystanie ekonometrycznych modeli GARCH do wyznaczenia wartości zagrożonej	104
3.10.3. Porównanie empirycznych modeli ARCH/GARCH dla stóp zmian indeksu WIG oraz kontraktów futures	111
3.10.4. Prognozowanie na podstawie modeli GARCH	115
Pytania i problemy	116
<b>Rozdział 4. Wybrane nieliniowe modele szeregów czasowych</b>	117
4.1. Nieliniowość w procesach finansowych	118
4.2. Jednorównaniowe modele nieliniowe szeregów czasowych	120
4.2.1. Charakterystyka nieliniowych modeli szeregów czasowych	120
4.2.2. Wybrane modele nieliniowe	121
4.2.3. Kryteria wyboru funkcji nieliniowej	127
4.3. Stacjonarność i stabilność w przypadku modeli nieliniowych	128
4.4. Testowanie nieliniowości	129
4.5. Estymacja i prognozowanie na podstawie modeli progowych	133
4.5.1. Estymacja modeli nieliniowych TAR	133
4.5.2. Prognozowanie na podstawie modeli progowych	135
4.6. Zastosowanie modeli TAR do opisu finansowych szeregów czasowych	136
Pytania i problemy	138

<b>Rozdział 5. Modele szeregów czasowych z losowymi parametrami i reprezentacja przestrzeni stanów</b>	139
5.1. Reprezentacja przestrzeni stanów	139
5.2. Modele autoregresyjne z losowymi parametrami	143
5.3. Filtr Kalmana jako narzędzie estymacji parametrów przestrzeni stanów	146
5.4. Testowanie stabilności ocen parametrów	147
5.5. Procesy zawierające stochastyczne pierwiastki jednostkowe	148
5.5.1. Własności procesów zawierających pierwiastki jednostkowe	148
5.5.2. Testowanie stochastycznych pierwiastków jednostkowych	150
5.5.3. Zastosowania empiryczne modeli ze stochastycznym pierwiastkiem jednostkowym	152
5.6. Wybrane modele zmienności w zapisie przestrzeni stanów	154
Pytania i problemy	155
<b>Rozdział 6. Analiza szeregów czasowych w dziedzinie częstości</b>	156
6.1. Podstawy analizy spektralnej szeregów czasowych	157
6.1.1. Estymacja funkcji gęstości spektralnej	160
6.1.2. Okno spektralne	162
6.1.3. Weryfikacja istotności poszczególnych częstości	165
6.2. Analiza spektralna stóp zwrotu z akcji i ich portfeli	166
6.3. Wykorzystanie analizy spektralnej do testowania rzędu integracji szeregów czasowych	168
6.3.1. Zastosowanie funkcji gęstości spektralnej w testowaniu pierwiastków jednostkowych	168
6.3.2. Identyfikacja szeregów ułamkowo zintegrowanych	169
6.4. Podstawy dekompozycji falkowej	171
Pytania i problemy	174
<b>CZĘŚĆ DRUGA</b>	
<b>Rozdział 7. Modele regresji w analizie finansowych szeregów czasowych</b>	179
7.1. Modele regresji liniowej dla procesów stacjonarnych	180
7.2. Modele regresji liniowej dla procesów niestacjonarnych	183
7.2.1. Niestacjonarność w wartości średniej procesu	183
7.2.2. Kointegracja procesów stochastycznych	184
7.2.3. Testowanie kointegracji szeregów czasowych	187
7.2.4. Jednorównaniowy model korekty błędem	188
7.3. Wykorzystanie modeli regresji w analizach finansowych	192
7.3.1. Model pojedynczego indeksu	192
7.3.2. Model wyceny arbitrażowej	194
7.4. Racjonalne bąble spekulacyjne	197
7.5. Porównywanie modeli niezagnieżdżonych	202
Pytania i problemy	203

<b>Rozdział 8. Analiza wielowymiarowych szeregów czasowych</b> .....	204
8.1. Reprezentacja modelowa wielowymiarowych procesów stochastycznych .....	205
8.2. Analiza strukturalna w modelu VAR .....	208
8.2.1. Badanie zależności przyczynowych opisywanych przez model VAR .....	208
8.2.2. Analiza egzogeniczności w modelu VAR .....	213
8.2.3. Analiza odpowiedzi na impuls .....	215
8.3. Model VAR dla procesów skointegrowanych (VEC) .....	216
8.3.1. Wektorowy model korekty błędem .....	216
8.3.2. Testowanie kointegracji w modelach VAR .....	218
8.4. Estymacja parametrów modeli VAR .....	219
8.5. Empiryczne modele wielowymiarowe finansowych szeregów czasowych .....	220
8.6. Reprezentacja spektralna wielowymiarowych szeregów czasowych .....	223
Pytania i problemy .....	226
<b>Rozdział 9. Wielowymiarowe modele GARCH</b> .....	227
9.1. Ogólna postać wielorównaniowego modelu GARCH( $p, q$ ) .....	228
9.2. Model stałych warunkowych korelacji .....	229
9.3. Modele ze zmienną w czasie korelacją .....	230
9.3.1. Model BEKK i jego własności .....	231
9.3.2. Wielowymiarowe modele GARCH z rozkładem $t$ -Studenta .....	232
9.4. Testowanie stałości korelacji .....	234
9.5. Testowanie przyczynowości w zakresie wariancji .....	236
9.6. Zastosowania wielowymiarowych modeli GARCH .....	238
Pytania i problemy .....	241
<b>Bibliografia</b> .....	242
<b>Indeks</b> .....	253