

Spis treści

Przedmowa	11
1. Wprowadzenie	15
1.1. Początki rynków finansowych	15
1.2. Konferencja w Bretton Woods	17
1.3. Początki matematyki finansowej	19
1.4. Inżynieria finansowa	23
1.5. Nobel'97 z ekonomii	26
1.6. Model Blacka-Scholesa	30
Pytania i zadania	35
2. Rynek finansowy	37
2.1. Struktura rynku finansowego	37
2.2. Uczestnicy rynku	40
2.3. Giełdy	43
2.3.1. Giełdy towarowe i terminowe	43
2.3.2. Giełdy papierów wartościowych	46
2.3.3. Giełda Papierów Wartościowych w Warszawie	47
2.3.4. Organizacja i działanie giełdy	49
2.4. Regulowany rynek pozagiełdowy	52
Pytania i zadania	54
3. Papiery wartościowe	57
3.1. Wstęp	57
3.2. Obligacje	58
3.2.1. Emitenci obligacji	60
3.2.2. Euroobligacje	64
3.2.3. Klasyfikacja dłużników	64
3.3. Akcje	65
3.3.1. Kupno na kredyt	70
3.3.2. Krótka sprzedaż	72
3.4. Indeksy giełdowe	73
3.4.1. Indeks DJIA	73

3.4.2.	Indeksy kapitałowo-ważone	75
3.4.3.	Inne znane indeksy	78
	Pytania i zadania	80
4.	Kontrakty terminowe	81
4.1.	Wstęp	81
4.2.	Kontrakty forward	82
4.2.1.	Ceny terminowe	82
4.2.2.	Walutowe kontrakty forward	85
4.2.3.	Widelki cen kupna i sprzedaży	89
4.2.4.	Kontrakty FRA	90
4.3.	Kontrakty futures	92
4.3.1.	Rozliczenie dzienne	93
4.3.2.	System depozytów	95
4.3.3.	Izba rozliczeniowa	97
4.3.4.	Zbieżność cen terminowych i gotówkowych	98
4.3.5.	Towarowe kontrakty futures	100
4.3.6.	Finansowe kontrakty futures	103
4.4.	Kontrakty wymiany	106
4.4.1.	Kontrakty PLA	107
4.4.2.	Wymiany walutowe	109
4.4.3.	Wymiany procentowe	111
4.4.4.	Modyfikacje podstawowych kontraktów wymiany	113
4.5.	Opcje	114
4.5.1.	Instrumenty podstawowe	116
4.5.2.	Cena opcji	119
4.5.3.	Ograniczenia na cenę opcji	122
4.5.4.	Przedterminowe wykonanie opcji amerykańskich	124
4.5.5.	Parytet kupna-sprzedaży	125
	Pytania i zadania	126
5.	Matematyka finansowa modeli dyskretnych	129
5.1.	Podstawowy model dwumianowy	129
5.2.	Wycena opcji europejskich	133
5.2.1.	Strategia zabezpieczająca	136
5.3.	Wycena opcji na instrumenty o stałej stopie dywidendy	141
5.3.1.	Opcje indeksowe i walutowe	142
5.3.2.	Opcje na kontrakty futures	144
5.4.	Wycena opcji amerykańskich	146
5.4.1.	Strategia zabezpieczająca	147
5.5.	Podejście martyngałowe	149
5.6.	Twierdzenie o reprezentacji martyngałowej procesów dyskretnych	153
	Pytania i zadania	156

6. Matematyka finansowa modeli ciągłych	159
6.1. Wprowadzenie do modeli ciągłych	159
6.2. Analiza stochastyczna	162
6.2.1. Błądzenie losowe	162
6.2.2. Ruch Browna	165
6.2.3. Lemat Itô	168
6.3. Model Blacka-Scholesa. Metoda równań różniczkowych cząstkowych	172
6.4. Zamiana miary. Twierdzenie Girsanowa	176
6.5. Twierdzenie o reprezentacji martyngałowej procesów ciągłych	179
6.6. Zupełność rynku	180
6.7. Model Blacka-Scholesa. Metoda martyngałowa	183
6.7.1. Zerowa stopa procentowa	184
6.7.2. Niezerowa stopa procentowa	185
6.7.3. Wzór Blacka-Scholesa	187
6.7.4. Wzór Mertona dla opcji na akcje o stałej stopie dywidendy	190
6.8. Analiza wrażliwości	190
6.8.1. Delta	190
6.8.2. Gamma	192
6.8.3. Theta	192
6.8.4. Vega	193
6.9. Model Blacka dla opcji na kontrakty futures	193
6.10. Model Mertona dla opcji z losową stopą procentową	195
6.11. Model typu Blacka-Scholesa dla opcji walutowych	197
6.11.1. Rynek dolarowy	197
6.11.2. Rynek złotówkowy	198
6.11.3. Wzór Garmana-Kohlhagena	199
Pytania i zadania	200
7. Modelowanie struktury terminowej	203
7.1. Krzywa dochodowości	203
7.2. Stopy forward	207
7.3. Modele chwilowej stopy procentowej	210
7.4. Model Heatha-Jarrowa-Mortona	213
7.4.1. Wielofaktorowy model HJM	213
7.4.2. Równoważna miara martyngałowa	215
7.4.3. Jednofaktorowy model HJM	217
7.5. Wycena instrumentów w modelu HJM	221
7.5.1. Kontrakt forward na obligację zerokuponową	221
7.5.2. Obligacja o zmiennym oprocentowaniu	222
7.5.3. Instrumenty na polskim rynku	223
Pytania i zadania	226
8. Konstrukcja i wycena egzotycznych instrumentów pochodnych	229
8.1. Inżynieria finansowa	229
8.2. Kombinacje kontraktów terminowych	232
8.2.1. Kontrakt forward swap	232
8.2.2. Kombinacje opcji	233

8.2.3.	Instrumenty syntetyczne	236
8.2.4.	Kontrakt break forward	237
8.2.5.	Kontrakt range forward	239
8.3.	Opcje zależne od czasu, złożone i binarne	240
8.3.1.	Opcja typu forward-start	240
8.3.2.	Opcja wyboru	241
8.3.3.	Opcja złożona	242
8.3.4.	Opcja binarna	244
8.4.	Opcje zależne od trajektorii	245
8.4.1.	Opcja azjatycka	246
8.4.2.	Opcje barierowe	249
8.4.3.	Opcja kwantylowa	253
8.4.4.	Opcje typu lookback	255
8.5.	Wielowymiarowe instrumenty egzotyczne	259
8.5.1.	Opcja koszykowa	259
8.5.2.	Instrumenty typu quanto	262
8.6.	Instrumenty egzotyczne na rynku stóp procentowych	265
8.6.1.	Opcja kupna na obligację zerokuponową	265
8.6.2.	Kontrakt forward swap	267
8.6.3.	Opcja caplet	268
8.6.4.	Kontrakt forward cap	268
8.6.5.	Kontrakt forward floor	269
8.6.6.	Opcje na kontrakty wymiany (swaptions)	269
	Pytania i zadania	272
9.	Statystyka rynków finansowych	275
9.1.	Modele rynków finansowych	275
9.1.1.	Hipoteza rynku fraktalnego	277
9.1.2.	Hipoteza rynku niejednorodnego	281
9.2.	Rozkłady niegaussowskie a stopy zwrotu	283
9.2.1.	Empiryczne własności zwrotów	284
9.2.2.	Rozkłady nieskończenie podzielne	285
9.3.	Model CED	292
9.4.	Szeregi czasowe	298
9.4.1.	Procesy liniowe	299
9.4.2.	Procesy nieliniowe	301
9.5.	Techniki analizy danych finansowych	315
9.5.1.	Badanie grubości ogonów rozkładów	315
9.5.2.	Badanie zgodności rozkładów	321
9.5.3.	Badanie długoterminowej zależności danych	323
	Pytania i zadania	330
10.	Alternatywne modele finansowe	331
10.1.	Randomizacja modelu dyskretnego	331
10.1.1.	Model Racheva-Rüschendorfa	333
10.2.	Model Gerbera-Shiu	340
10.2.1.	Transformata Esschera	342

10.3. Model Hursta-Platena-Racheva	348
10.4. Modele H -samopodobne	351
10.4.1. Ułamkowy ruch Browna	351
10.4.2. Podejście bezpośrednie	352
10.4.3. Podejście martynałowe	356
Pytania i zadania	358
Zakończenie	359
Dodatki	361
A. Pakiet Financial Engineering Toolbox v. 2.0	363
A.1. Wymagania sprzętowe i programowe	363
A.2. Instalacja	363
A.3. Praca z programem	364
A.3.1. Profile wypłaty	364
A.3.2. Greckie wskaźniki dla pozycji	367
A.3.3. Wycena instrumentów pochodnych w modelu dyskretnym	368
A.3.4. Wycena opcji egzotycznych w modelu dyskretnym	369
A.3.5. Metoda Monte Carlo	374
B. Rachunek finansowy	379
B.1. Przyszła wartość sumy pieniężnej	379
B.2. Bieżąca wartość przyszłej sumy pieniężnej	380
B.3. Przyszła wartość ciągu płatności	381
B.4. Bieżąca wartość ciągu płatności	382
B.5. Stopa zwrotu	382
C. Laureaci Nagród Nobla z nauk ekonomicznych	385
D. Odpowiedzi i rozwiązania	389
D.1. Rozdział 1	389
D.2. Rozdział 2	390
D.3. Rozdział 3	391
D.4. Rozdział 4	393
D.5. Rozdział 5	396
D.6. Rozdział 6	398
D.7. Rozdział 7	402
D.8. Rozdział 8	403
D.9. Rozdział 9	405
D.10. Rozdział 10	407
Literatura	411
Indeks terminów angielskich	419
Indeks	425