



POLSKA AKADEMIA NAUK

Instytut Badań Systemowych

**WSPOMAGANIE
DECYZJI
INWESTYCYJNYCH**

Roman Kulikowski,

Marek Libura,

Leon Słomiński



WSPOMAGANIE DECYZJI INWESTYCYJNYCH

Polska Akademia Nauk • Instytut Badań Systemowych

Seria: BADANIA SYSTEMOWE
tom 21

Redaktor naukowy:

Prof. dr hab. Jakub Gutenbaum

Warszawa 1998

Roman KULIKOWSKI

Marek LIBURA

Leon SŁOMIŃSKI

**WSPOMAGANIE DECYZJI
INWESTYCYJNYCH**

Publikację opiniowali do druku:

Prof. dr hab. Maria Podgórska
Doc. dr hab. Leszek S. Zaremba

Książka powstała w wyniku realizacji projektu badawczego
finansowanego przez KOMITET BADAŃ NAUKOWYCH

Copyright © by Instytut Badań Systemowych PAN
Warszawa 1998

ISBN 83-85847-09-X
ISSN 0208-8029



Biblioteczna

Gench

44006

Spis treści

WSTĘP	11
CZĘŚĆ I. PODEJMOWANIE DECYZJI NA PODSTAWIE MODELI UŻYTECZNOŚCI	23
1. Inwestycje bez ryzyka	25
1.1. Wartość pieniądza w czasie	25
1.2. Funkcja użyteczności	26
1.3. Wewnętrzna stopa zwrotu	31
1.4. Krzywa produktywności inwestycji	32
1.5. Konsumpcja i inwestycje	34
2. Decyzje z niekompletną wiedzą	38
2.1. Zasady oczekiwanej wartości oraz oczekiwanej użyteczności	40
2.2. Intuicja a zasada oczekiwanej użyteczności	46
2.3. Kryteria oparte na oczekiwaniach i wariancjach	49
2.4. Kryteria oparte na wartości oczekiwanej oraz przypadkach ekstremalnych	53
2.5. Dwuczynnikowa funkcja użyteczności	62
3. Modele równowagi rynku kapitałowego	74
3.1. Model oparty na kryterium $(R - R_F) : \sigma$	75
3.2. Model APT	87
4. Efektywne metody konstruowania portfela inwestycyjnego	92
4.1. Portfel z akcjami o stałej korelacji	93
4.2. Metoda oparta na zasadach akceptacji i alokacji	96
4.2.1. Akceptacja walorów z ryzykiem	97
4.2.2. Zasada alokacji zasobów	105

5. Wycena wartości firmy	116
5.1. Zarządzanie finansami firmy.....	117
5.2. Koszt kapitału.....	123
5.3. Scenariusze rozwojowe i strategie aktywne.....	128
6. Obligacje	132
6.1. Własności podstawowe obligacji.....	132
6.2. Trwałość obligacji.....	136
6.3. Zwroty nadzwyczajne i ryzyko	139
6.4. Optymalizacja portfela złożonego z obligacji.....	144
6.4.1. Model immunizacyjny oparty na rentowności	144
6.4.2. Struktura czasowa i immunizacyjny model czynni- kowy	148
6.4.3. Model uwzględniający ryzyko	152
6.4.4. Aktywne zarządzanie portfelem.....	158
7. Model inwestycji wspólnych	160
7.1. Warunki optymalności Pareto-Nasha.....	160
7.2. Efektywne strategie dla inwestycji wspólnych	163
7.3. Przykład inwestycji wspólnych w kapitał ludzki	168
7.4. Wspólne inwestycje w wieloma partnerami	172
8. Opcje.....	181
8.1. Wycena wartości opcji	182
8.2. Model indywidualnej wyceny opcji.....	190
Wykaz cytowanej literatury	195

CZĘŚĆ II. MODELOWANIE DYSKRETNE I OPTIMALIZACJA W ANALIZIE PORTFELOWEJ NA RYNKU PAPIERÓW DŁUŻNYCH..... 197

1. Wprowadzenie.

Charakterystyka instrumentów finansowych.....	199
1.1. Zadanie programowania dyskretnego i zadanie przepływu w sieci	202
1.2. Instrumenty rynku pieniężnego.....	209
1.3. Instrumenty rynku kapitałowego	211

1.3.1. Akcje	211
1.3.2. Papiery dłużne	212
1.3.3. Instrumenty pochodne	219
2. Strumień wpływów. Struktura stóp procentowych.....	236
2.1. Strumień wpływów	237
2.2. Stopy procentowe.....	243
2.3. Funkcje czasowe stóp procentowych	247
2.4. Metoda dekomponentów. Obliczona funkcja stóp procentowych	251
2.5. Metody empiryczne: Estymacja funkcji stóp procentowych ..	255
3. Parametry strumienia i ryzyko inwestycji.....	257
3.1. Parametry strumienia pieniądza	257
3.1.1. Trwałość obligacji prostej	260
3.1.2. Trwałość obligacji z opcją wykupu.....	267
3.1.3. Trwałość instrumentów pochodnych.....	269
3.1.4. Krzywizna obligacji i instrumentów pochodnych.....	272
3.1.5. Trwałość i krzywizna portfela papierów dłużnych ...	278
3.1.6. Wpływ łączny różnych parametrów na zmianę ceny ..	279
3.2. Specyfika ryzyka dla rynku papierów dłużnych	283
4. Modelowanie zagadnień analizy portfelowej przy użyciu zmiennych mieszanych.....	290
4.1. Zastosowania zmiennych dyskretnych.....	291
4.1.1. Dyskretność zmiennych powodowana regułami emisji papierów dłużnych i mechanizmami funkcjonowania rynków	292
4.1.2. Minimalny próg początkowy inwestycji	294
4.1.3. Wybór elementu ze skończonego zbioru.....	295
4.1.4. Przykład ograniczenia	295
4.1.5. Koszty transakcji	297
4.1.6. Współczynnik osłony pozycji	300
4.2. Modelowanie wypłat z inwestycji w papiery pochodne	301

4.2.1. Modelowanie funkcji wypłaty dla opcji kupna	302
4.2.2. Funkcja wypłaty dla kontraktu CAP	303
4.3. Zastosowanie sieci przepływów	304
4.3.1. Przepływ modelujący wypłatę dla posiadacza opcji kupna	306
4.4. Zmienne binarne w inżynierii finansowej	308
4.5. Dekompozycja i synteza instrumentów	312
4.5.1. Dekompozycja	313
4.5.2. Synteza instrumentów	314
4.5.3. Zastosowanie zmiennych binarnych	316
5. Portfele o długim horyzoncie inwestycji - portfele funduszy emerytalnych	317
5.1. Zagadnienie portfela dopasowanego	319
5.2. Portfele dedykowane. Strategie pasywne	320
5.2.1. Jednookresowy portfel dedykowany	323
5.2.2. Wielookresowy portfel dedykowany	324
5.3. Portfel dedykowany z elementami strategii aktywnych	326
Wykaz cytowanej literatury	327
CZĘŚĆ III. METODY OPTIMALIZACYJNE DLA POTRZEB WSPOMAGANIA DECYZJI INWESTYCYJNYCH	331
Wstęp	333
1. Wprowadzenie w zagadnienia optymalizacyjne	333
2. Sformułowania i klasyfikacja zadań optymalizacyjnych	337
3. Zadania programowania liniowego ciągłego	341
3.1. Zadania sprowadzalne do zadań programowania liniowego	344
3.1.1. Zadanie z kryterium minimaxowym	344
3.1.2. Zadania z ilorazową funkcją celu	348
4. Zadania programowania liniowego mieszanego	353
4.1. Modelowanie z użyciem zmiennych binarnych	355
4.1.1. Modelowanie prostych sytuacji decyzyjnych typu TAK-NIE	355

4.1.2. Tworzenie zmiennych wskaźnikowych dla zmiennych zadania	355
4.1.3. Tworzenie zmiennych wskaźnikowych dla ograniczeń.....	359
4.1.4. Modelowanie warunków logicznych z użyciem binarnych zmiennych decyzyjnych i zmiennych wskaźnikowych	363
4.1.5. Modelowanie z użyciem zbiorów typu SOS	366
4.1.6. Modelowanie ograniczeń dyzjunkcyjnych.....	370
4.1.7. Linearyzacja wyrażeń ze zmiennymi binarnymi.....	373
4.2. Metody rozwiązywania zadań programowania liniowego mieszanego	378
4.2.1. Metoda podziału i oszacowań dla zadań programowania liniowego mieszanego.....	379
4.2.2. Opis pakietu CPLEX 3.0	381
5. Dodatek. Przykład obliczeń	384
5.1. Zadanie konstrukcji portfela akcji z Przykładu 2.....	385
5.2. Zadanie konstrukcji portfela z Przykładu 3	388
5.3. Zadanie konstrukcji portfela akcji z Przykładu 4	391
5.4. Zadanie konstrukcji portfela akcji z Przykładu 7	395
Literatura.....	398
Indeks	399

IBS *Seria*

Wspomaganie decyzji inwestycyjnych

Roman Kulikowski,
Marek Libura,
Leon Słomiński

44006

W książce omawiane są zagadnienia z obszaru analizy finansowej i teorii portfela inwestycyjnego z wykorzystaniem komputerowej metodologii wspomagającej podejmowanie decyzji.

Książka może być przedmiotem zainteresowania zarówno decydentów, podejmujących decyzje finansowe, jak i inwestorów giełdowych i doradców finansowych oraz studentów i doktorantów.

Monografia pozwoli głębiej i pełniej zrozumieć złożoną problematykę finansów i inwestycji, z uwzględnieniem różnych form ryzyka i podejmować w działalności praktycznej decyzje optymalne.

Rozważane są zasady konstruowania modeli matematycznych opisujących rynki kapitałowe – kształtowanie się cen oraz oczekiwanych zwrotów nakładów inwestycyjnych – jak również modeli działalności inwestora w postaci tzw. funkcji użyteczności.

ISBN 83-85847-09-X

W celu uzyskania bliższych informacji i zakupu dodatkowych egzemplarzy prosimy o kontakt z Instytutem Badań Systemowych PAN
ul. Newelska 6, 01-447 Warszawa
tel. 37-35-78 w. 241 e-mail: kotuszew@ibspan.waw.pl