

# **FINANČNÍ MODELY**

## **Koncepty, metody, aplikace**

**Zdeněk Zmeškal,  
Dana Dluhošová,  
Tomáš Tichý**



Recenzenti: Jan Frait, ČNB  
Jaroslav Ramík, SU v Opavě

Autorský kolektiv:

Zdeněk Zmeškal – vedoucí autorského kolektivu, všechny kapitoly včetně příloh

Dana Dluhošová – kapitoly 1, 4 a 6, příloha I

Tomáš Tichý – kapitoly 2 až 5, přílohy, editační práce

Vydání knihy bylo schváleno vědeckou radou nakladatelství.

*Všechna práva vyhrazena. Žádná část této knihy nesmí být reprodukována žádnou formou, elektronickým, optickým, audio, mechanickým či jiným způsobem, včetně systémů na ukládání a vyhledávání informací, bez písemného souhlasu vydavatele. Neoprávněné užití této knihy bude trestně stíháno.*

## **FINANČNÍ MODELY**

### **Koncepty, metody, aplikace**

Zdeněk Zmeškal, Dana Dluhošová, Tomáš Tichý

Vydalo nakladatelství Ekopress, s. r. o.

K Mostu 124, Praha 4

2. vydání – 2013

Odpovědný redaktor Tomáš Tichý

Sazba Tomáš Tichý

Obálka Karel Novák

Tisk Tiskárny Havlíčkův Brod, a. s.

**[www.ekopress.cz](http://www.ekopress.cz)**

.....  
© Zdeněk Zmeškal, Dana Dluhošová, Tomáš Tichý, 2013

© Ekopress, s. r. o., 2013  
.....

ISBN 978-80-86929-91-0

# PŘEDMLUVA

Vážení čtenáři,

nové, zcela přepracované vydání monografie Finanční modely vychází s delším časovým odstupem. Za uplynulé období došlo k mnoha novým jevům a změnám v oblasti ekonomiky a finančních trhů, dále finančního rozhodování a modelování a v neposlední řadě i informačních technologií. Za nejvýznamnější fenomény je možné považovat finanční a ekonomickou krizi, která zasáhla převážnou část významných světových ekonomik a je doprovázena výraznými propady finančních trhů a ekonomik ve světě, zvýšenou volatilitou a nerovnováhami.

V této souvislosti vznikla nová témata a výzvy v oblasti finančního modelování, mezi něž lze zařadit zejména kreditní riziko, oceňování finančních derivátů, hedging, finanční výkonnost podniků, modelování rizik s větším důrazem na náhodné procesy s těžkými konci, diskrétními proměnnými, nelineárními portfolii apod.

Protože modely v knize jsou aplikovány v prostředí MS Excel, s ohledem na vyšší aplikované verze bylo nutné provést změny v zadávání, výpočtech a prezentaci výsledků úloh. Taktéž se projeví nové zkušenosti a poznatky členů autorského kolektivu, jak na základě vlastního výzkumu, tak poznatků z výuky.

Výsledkem je, že byly přidány nové modely a úlohy, mnohé modely a úlohy byly přepracovány, upraveny a doplněny, byly nově přepracovány všechny spreadsheetsy a menu. Na druhé straně, koncepce knihy, kapitoly, způsob popisu modelů, fáze modelování, postup, výpočty včetně interpretací zůstaly zachovány, neboť se ukázalo, že toto pojetí je stabilní, bylo vhodně zvoleno a jsou takto dostatečně reflektovány cíle a záměry publikace. Tato koncepce zároveň umožňuje modulární vytváření úloh a modelů, jejich zobecňování a další rozšiřování.

Věříme, že monografie bude zdrojem nových a užitečných informací, koncepcí, postupů při řešení problematiky finančního rozhodování a modelování.

Za autorský kolektiv

Zdeněk Zmeškal

Ostrava, leden 2013

# OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>1</b>
<b>1. PODNIKOVÉ FINANCE</b> .....	<b>13</b>
1.1 VÝBĚR OPTIMÁLNÍCH PROJEKTŮ ZA PODMÍNEK URČITOSTI .....	14
1.2 FINANČNÍ DLOUHODOBÝ MODEL FIRMY .....	18
1.3 PYRAMIDOVÝ ROZKLAD FINANČNÍCH UKAZATELŮ .....	28
1.4 VÍCEKRITERIÁLNÍ HODNOCENÍ PROJEKTŮ, PODNIKŮ A FINANČNÍCH INSTRUMENTŮ.....	37
1.5 MEZINÁRODNÍ CASH-MANAGEMENT .....	57
1.6 OPTIMALIZACE VLASTNICKÉ STRUKTURY .....	62
1.7 SEZNAM VYBRANÉ LITERATURY .....	66
<b>2. OBLIGACE</b> .....	<b>69</b>
2.1 VÝNOSOVÉ KŘIVKY .....	70
2.2 DEDIKOVANÉ PORTFOLIO .....	77
2.3 SWAPOVÉ PORTFOLIO .....	83
2.4 IMUNIZOVANÉ PORTFOLIO .....	87
2.5 OPTIMALIZACE PORTFOLIA S PRAVDĚPODOBNOSTNÍMI OMEZENÍMI.....	93
2.6 KREDITNÍ RIZIKO OBLIGACÍ.....	98
2.7 SEZNAM VYBRANÉ LITERATURY .....	101
<b>3. AKCIE</b> .....	<b>103</b>
3.1 OPTIMÁLNÍ PORTFOLIO AKTIV NA BÁZI STŘEDNÍ HODNOTY FUNKCE UŽITKU.....	104
3.2 MARKOWITZŮV MODEL – KONSTRUKCE EFEKTIVNÍ MNOŽINY .....	107
3.3 BLACKŮV MODEL – KONSTRUKCE EFEKTIVNÍ MNOŽINY .....	111
3.4 TOBINŮV MODEL – KONSTRUKCE EFEKTIVNÍ MNOŽINY .....	114
3.5 KOMBINACE EFEKTIVNÍCH MNOŽIN .....	118
3.6 APLIKACE METODOLOGIE VALUE AT RISK NA PORTFOLIO AKCIÍ .....	122
3.7 SEZNAM VYBRANÉ LITERATURY .....	127
<b>4. SIMULACE NÁHODNÉHO VÝVOJE</b> .....	<b>129</b>
4.1 SIMULACE NÁHODNÉHO VÝVOJE CENY AKCIE .....	130
4.2 SIMULACE VÝVOJE ÚROKOVÝCH SAZEB .....	135
4.3 SIMULACE HODNOTY PORTFOLIA FINANČNÍCH INSTRUMENTŮ.....	140
4.4 SEZNAM VYBRANÉ LITERATURY .....	152
<b>5. OPCE</b> .....	<b>155</b>
5.1 BINOMICKÝ MODEL OCEŇOVÁNÍ DERIVÁTŮ NA AKCIE, INDEXY A MĚNY .....	156
5.2 BINOMICKÝ MODEL OCEŇOVÁNÍ DERIVÁTŮ NA ÚROKOVÉ SAZBY.....	164
5.3 MODEL PRO OCEŇOVÁNÍ OPCÍ DLE BLACKA A SCHOLESE.....	168
5.4 HEDGING NA BÁZI OPCÍ .....	171
5.5 ANALYTICKÁ DELTA VaR METODA.....	177
5.6 SEZNAM VYBRANÉ LITERATURY .....	183
<b>6. STANOVENÍ VSTUPNÍCH PARAMETRŮ MODELŮ</b> .....	<b>189</b>
6.1 NEPODMÍNĚNÝ ODHAD DÍLČÍCH PARAMETRŮ AKCIÍ HISTORICKÝM PŘÍSTUPEM .....	190
6.2 EXPERTNÍ PŘÍSTUP KE STANOVENÍ PARAMETRŮ AKCIE.....	195
6.3 ODHAD JEDNOINDEXNÍHO MODELU .....	196
6.4 ODHAD PARAMETRŮ NÁHODNÝCH PROCESŮ POMOCÍ MNČ .....	201

6.5	PREDIKCE (FORECASTING) VOLATILITY POMOCÍ GARCH A EWMA MODELŮ .....	204
6.6	SEZNAM VYBRANÉ LITERATURY .....	211
<b>7.</b>	<b>FINANČNÍ MODELY ZA RIZIKA A NEJISTOTY .....</b>	<b>213</b>
7.1	FUZZY A FUZZY-STOCHASTICKÝ PŘÍSTUP .....	214
7.2	SEZNAM VYBRANÉ LITERATURY .....	228
<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>.....</b>	<b>229</b>
<b>PŘÍLOHY .....</b>	<b>.....</b>	<b>233</b>
PŘÍLOHA I	VYBRANÉ FINANČNÍ FUNKCE .....	234
PŘÍLOHA II	OPERACE S VEKTORY A MATICEMI .....	236
PŘÍLOHA III	LINEÁRNÍ PROGRAMOVÁNÍ POMOCÍ ŘEŠITELE .....	239
PŘÍLOHA IV	ODHAD VÍCEFAKTOROVÉ REGRESNÍ PŘÍMKY POMOCÍ MODULU REGRESE.....	242
PŘÍLOHA V	REGRESNÍ ODHAD METODOU MAXIMÁLNÍ VĚROHODNOSTI .....	249
<b>SEZNAM PŘÍKLADŮ A TABULEK S ŘEŠENÍM .....</b>	<b>.....</b>	<b>251</b>
<b>SEZNAM OBRÁZKŮ A DALŠÍCH TABULEK .....</b>	<b>.....</b>	<b>255</b>
<b>SEZNAM LITERATURY .....</b>	<b>.....</b>	<b>257</b>
<b>REJSTŘÍK.....</b>	<b>.....</b>	<b>265</b>
<b>SUMMARY .....</b>	<b>.....</b>	<b>269</b>