
Dividendové diskontní modely

26. Října 2009

Predikce dividend

- Z předchozího výkladu
 - Lineární model
 - Log – lineární model
- Model F. Fama, H. Babiak, E.F. Fama
 - Vztah mezi pohybem dividend a zisku firmy
 - Cílový výplatní dividendový poměr p
 - Dlouhodobě stabilní
 - Pokud dlouhodobě roste zisk firmy nebo setrvává na stabilní úrovni, není zde důvod ke snižování dividend
 - Model pracuje s dvěma veličinami
 - Dividendový výplatní poměr p
 - Oznámený zisk E_t

Predikce dividend

- Pokud je E_t odpovídá zisku očekávanému manažery, pak je dividenda odvozena od konstantního dividendového vplatního poměru

$$D_{tc} = p \cdot E_t$$

- Matematicky pak lze rozdíl mezi cílovou dividendou v roce t a skutečnou dividendou v roce $t-1$ vyjádřit

$$D_t - D_{t-1} = p \cdot E_t - D_{t-1}$$

Predikce dividend

- Pokud si firma přeje změnu dividendy o

$$D_{tc} - D_{t-1}$$

- V realitě se jí často povede pouze změna o určitý zlomek této zamýšlené hodnoty
- Matematicky pak lze skutečnou změnu v dividendách mezi obdobími zapsat:

$$D_t - D_{t-1} = j \cdot (D_{tc} - D_{t-1})$$

Kde j je rychlostní přizpůsobovací koeficient, který zohledňuje rychlost a rozsah přizpůsobení se změně v dividendách.

Predikce dividend

- Konečná podoba modelu pro predikci dividend pak je:

$$D_t = j \cdot p \cdot E_t + (1 - j)D_{t-1}$$

- Resp.

$$D_t = D_{t-1} + j \cdot (p \cdot E_t - D_{t-1})$$

Kde D_t představuje skutečnou dividendu, která bude vyplacena v čase t , t představuje běžné období (rok), D_{t-1} jsou dividendy vyplacené v minulém období (roce) a j je rychlostní přizpůsobovací koeficient.

Predikce dividend

- Rychlostní přizpůsobovací koeficient se pohybuje v intervalu 0 až 1
 - $j=1$ okamžité přizpůsobení běžné dividendy cílové změně v dividendách.
 - Okamžité přizpůsobení však v reálném světě nelze očekávat
 - Skutečný zisk se téměř vždy odlišuje od zisku očekávaného
 - Hodnota koeficientu j je vždy menší než 1
-

Predikce dividend

- Přepsáním vzorce získáme jeho hlavní determinanty

$$D_t - D_{t-1} = j \cdot p \cdot E_t - j \cdot D_{t-1}$$

- Výše běžného zisku E_t

- $\uparrow E_t \rightarrow \uparrow D_t - D_{t-1}$

- Hodnota dividend vyplacených v předchozím období $t-1$

- $\uparrow D_{t-1} \rightarrow \downarrow D_t - D_{t-1}$

Predikce dividend

- Koeficient j má pro predikci skutečné dividendy zásadní význam
 - Regresní analýza minulých dat (42 % pohybů v dividendách)
 - Výplatní poměr $b = 59,1$ % a $j = 26,9$ % z cílové změny v dividendách
-

Koeficient j	Koeficient j	Dividendový výplatní poměr p	Dividendový výplatní poměr p	Úspěšnost modelu jako % pohybů D vysvětlených modelem	Úspěšnost modelu jako % pohybů D vysvětlených modelem
% firem se vzorku s nejmenší hodnotou	Hodnota j	% firem se vzorku s nejmenší hodnotou	Hodnota p	% firem se vzorku s nejmenší hodnotou	% pohybů D vysvětlovaných modelem
10	0,104	10	0,401	10	11
30	0,182	30	0,525	30	32
50	0,251	50	0,584	50	42
70	0,339	70	0,660	70	54
90	0,470	90	0,779	90	72
Průměr	0,269	Průměr	0,591	Průměr	42

Požadovaná výnosová míra

- Vstupní údaj pro všechny ohodnocovací modely, které respektují časovou hodnotu peněz
 - Převod budoucích peněžních prostředků na jejich současnou hodnotu
 - Zohledňuje tak náklady obětovaná příležitosti, inflaci, úroveň rizika a likviditu
 - Přesnost a adekvátnost požadované výnosové míry pak generuje přesnost a adekvátnost vypočtené vnitřní hodnoty akcie.
-

Požadovaná výnosová míra

- Základní metody pro stanovení požadované výnosové míry
 - CAPM
 - APT
 - DDM



APT model

- Arbitrage Pricing Theory
 - Stejně jako CAPM model
 - Stanovení požadované výnosové míry akcie za účelem jejího ohodnocení
 - Nepracuje s rizikem a výnosem tržního portfolia, čímž předchází některým problémům
 - Rovnováha na trhu je definována arbitrážními procesy
 - Jedná se o faktorový model, kdy výnos aktiva stanovuje jako funkci několika faktorů, které determinují jeho výši.
 - U každého faktoru je nutné posoudit riziko s ním spojené a následně stanovit rizikovou prémii
-

APT model

- Model se opírá o
 - Pozitivní vztah mezi rizikem a výnosem
 - Existenci rizikově averzních investorů
 - Nesystematické riziko lze eliminovat diverzifikací
-

Pořadí předpokladu	Předpoklady modelu APT, které jsou shodné s předpoklady modelu CAPM
1. 2. 3. 4.	Investoři mají homogenní očekávání Platí pozitivní lineární vztah mezi výnosem a rizikem Investoři jsou rizikově averzní Trhy jsou perfektní, a proto transakční náklady nejsou relevantní
Pořadí předpokladu	Předpoklady, které model APT na rozdíl od modelu CAPM neuvažuje
1. 2. 3. 4.	Investoři uvažují jednotný investiční horizont Nejsou placeny žádné daně Investoři si můžou volně půjčovat a zapůjčovat za bezrizikovou výnosovou míru Investoři činí rozhodnutí týkající se sestavování portfolia s ohledem na jeho průměrný výnos s rozptýl výnosu
Pořadí předpokladu	Dodatečné předpoklady modelu APT
1. 2.	Výnos cenného papíru je determinován několika faktory, jejichž vliv lze vyjádřit matematicky Platí zákon jedné ceny, který říká, že v daném čase by se totéž zboží mělo prodávat také za stejnou cenu. Pokud tomu tak není, rovnováhy lze dosáhnout pomocí arbitrážních aktivit

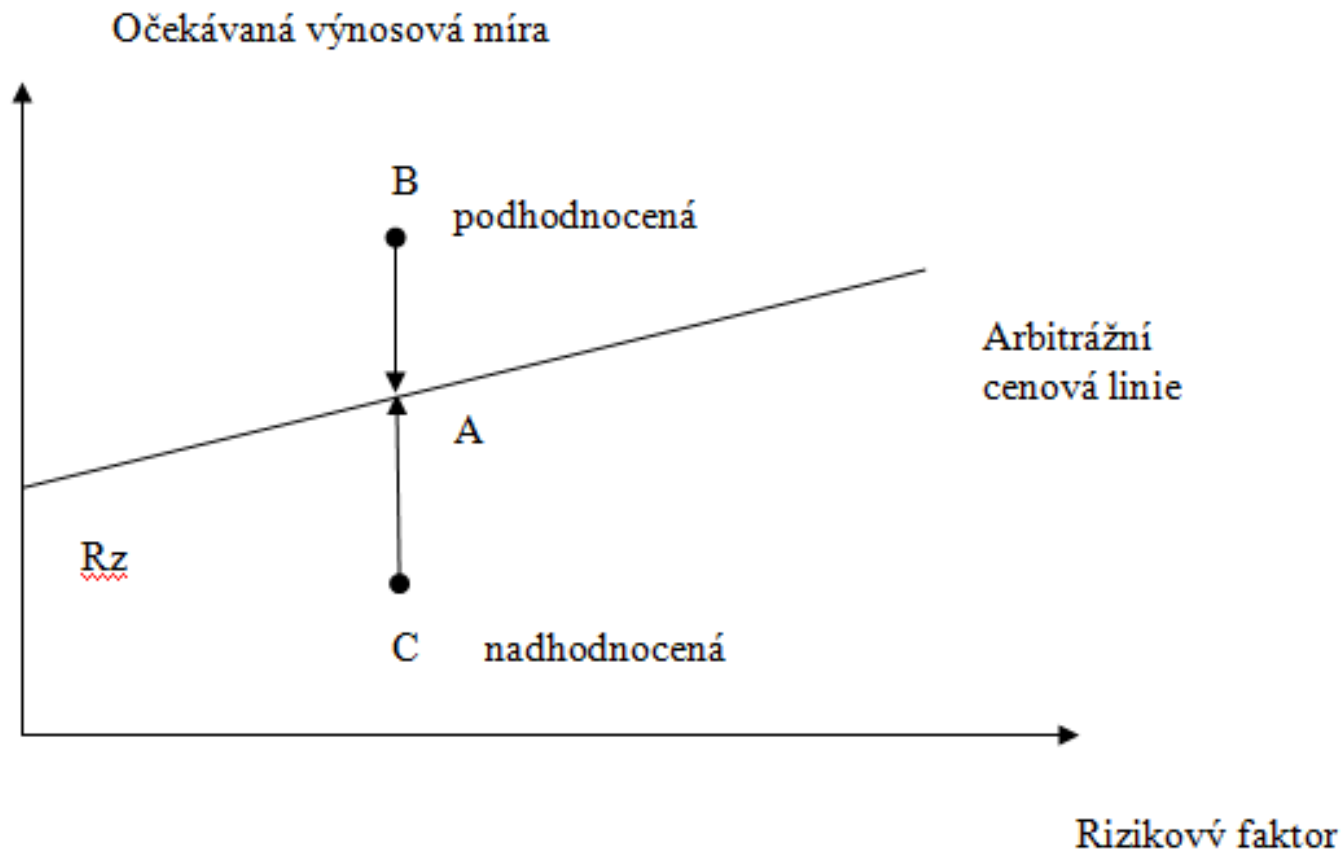
Jednofaktorový APT model

- Pokud je uvažován dopad pouze jednoho faktoru na výnos z aktiva, pak

$$E(r_i) = R_Z + b_{i1}[E(r_{F1}) - R_Z] = R_Z + b_{i1} \lambda_{i1}$$



Jednofaktorový APT model



Jednofaktorový APT model

- Aktivita na linii
 - Výnosová míra úměrná podstupovanému riziku
- Aktivita nad linií
 - Vyšší výnosová míra než odpovídá podstupovanému riziku
- Aktivita pod linií
 - Nižší výnosová míra než odpovídá podstupovanému riziku
- Arbitrážními aktivitami bude na trhu obnovena rovnováha, arbitráž spočívá v nákupu aktiva B a prodeji, resp. krátkém prodeji aktiva C

Multifaktorová verze modelu APT

$$E(r_i) = R_Z + b_{i1}\lambda_{i1} + b_{i2}\lambda_{i2} + b_{i3}\lambda_{i3} + \dots + b_{in}\lambda_{in}$$

Kde $E(r_i)$ je očekávaná výnosová míra, popř. požadovaná výnosová míra z aktiva i , b_{i1} je citlivost výnosové míry z aktiva i na 1. uvažovaný faktor, λ_{i1} je riziková prémie za působení faktoru 1, b_{i2} je citlivost výnosové míry z aktiva i na 2. uvažovaný faktor, λ_{i2} je riziková prémie za působení faktoru 2, b_{i3} je citlivost výnosové míry z aktiva i na 3. uvažovaný faktor, λ_{i3} je riziková prémie za působení faktoru 3 a b_{in} je citlivost výnosové míry z aktiva i na n -tý uvažovaný faktor, λ_{in} je riziková prémie za působení n -tého faktoru.

Multifaktorová verze modelu APT

- Problémem zůstává určit, hlavní determinanty výnosové míry aktiv
 - Studie Chen, Roll a Ross
 - 5 systematických faktorů
 - Změna v průmyslové produkci
 - Změna v rizikové prémii
 - Měřená jako: výnos z dlouhodobých vládních dluhopisů a dlouhodobých korporátních dluhopisů stupně Baa a nižšího
 - Změna v termínové prémii
 - Měřená jako rozdíl mezi výnosem z krátkodobých a dlouhodobých dluhopisů
 - Změna v očekávané inflaci
 - Změna v neočekávané inflaci
-

Model APT

- Problémy modelu APT
 - Kolísavost koeficientů citlivosti na jednotlivé faktory
 - Stanovení výše bezrizikové prémie
 - Stále se měnící počet a druh faktorů
 - APT model nepřekonal oblibu modelu CAPM
-

Dividendový diskontní model

- Požadovaná výnosová míra stabilní firmy
 - Gordonův model neboli jednostupňový diskontní model s konstantním růstem

$$k = \frac{D_1}{P_0} + g$$

- Rozhodující význam má charakter veličiny P_0
 - Aktuální kurz akcie, výsledná výnosová míra má charakter skutečné výnosové míry, kterou investoři vyžadují z dané akcie
 - Odchyluje se od požadované teoretické výnosové míry odvozené z modelu CAPM
 - Slouží k posouzení zda je akcie nad -, pod – nebo správně oceněná
 - Běžná vnitřní hodnota akcie, správná cena (z CAPM, APT), v tomto případě má požadovaná výnosová míra charakter teoretické rovnovážné výnosové míry

Dividendový diskontní model

- Model lze využít pouze pro stabilní firmy s konstantní a průměrnou mírou růstu dividend
 - Shodná nebo nižší než růst ekonomiky
- Pro rychle rostoucí firmu s dynamickým růstem dividendy, který se ale postupně vyčerpává je vhodné použít DDM
 - Např. H-model

$$k = \frac{D_0}{P_0} [(1 + g_n) + H(g_a - g_n)] + g_n$$

Dividendové diskontní modely

■ Předpoklad

- Správná cena akcie neboli její vnitřní cena je dána součtem současných hodnot veškerých budoucích příjmů, které majitel z tohoto instrumentu obdrží
 - Veškeré kurzotvorné faktory jsou obsaženy v budoucích příjmech z akcie
 - Dividendy nebo prodejní cena
 - Míře růstu dividend nebo v požadované výnosové míře
-

Dividendové diskontní modely

- Časová hodnota peněz je respektována prostřednictvím veličiny požadovaná výnosová míra
 - Budoucí příjmy mohou nabývat podoby
 - Dividend
 - Prodejní cena akcie
 - S dividendou operují diskontní modely vždy
 - Vhodné je používat míru růstu dividend než absolutní veličinu
-

Model s konečnou držbou

- Peněžní příjem v podobě prodejní ceny je přímo uvažován pouze v menšinové skupině dividendových diskontních modelů
 - Předpokládají brzký prodej akcie
 - Přesný odhad prodejní ceny není pro střední a dlouhé období prakticky proveditelný
 - Pro období držby 1 – 2 roky (výjimečně 3 roky)
-

Modely s nekonečnou dobou držby

- Pro akcie u kterých se v současné době neuvažuje o jejich prodeji
 - Případně ej předpokládána doba držby dlouhá
 - Vnitřní hodnota je představována současnou hodnotou veškerých dividendových plateb
 - Odráží správnou cenu akcie z dlouhodobého hlediska, ale nejsou schopny zachytit krátkodobé odchylky skutečné ceny od její vnitřní hodnoty
-

-
- Oba modely konstruovány tak, že jsou schopny za určitých podmínek dojít ke stejným závěrům
 - Skutečný kurz = vnitřní hodnoty akcie
 - Nebo se nepatrně odchyluje
-

- Akcie, která bude držena následující 2 roky. Na trhu s určitým stupněm efektivnosti.
- Aktuální hodnotu akcie určíme podle vztahu:

$$V_0 = \frac{D_1}{1+k} + \frac{D_2}{(1+k)^2} + \frac{P_2}{(1+k)^2}$$

- Pokud se ovšem aktuální kurz příliš neodchyluje od vnitřní hodnoty a za předpokladu, že tato situace bude zachována i v budoucnu, pak lze P_2 substituovat vnitřní hodnotou akcie V_2

-
- V_2 lze zapsat různým způsobem:
 - S konečnou dobou držby

$$V_2 = \frac{D_3}{1+k} + \frac{P_3}{1+k}$$

- S nekonečnou dobou držby

$$V_2 = \sum_{n=3}^N \frac{D_n}{(1+k)^{n-2}}$$

- Dosazením do původního vzorce dostaneme:

$$V_0 = \frac{D_1}{1+k} + \frac{D_2}{(1+k)^2} + \frac{D_3}{(1+k)^3} + \frac{P_3}{(1+k)^3}$$

- Resp.

$$V_0 = \sum_{n=1}^n \frac{D_n}{(1+k)^n}$$

-
- Kdy z dividendového diskontního modelu s konečnou drůbou vznikl
 - DDM s konečnou drůbou, ale také
 - DDM s nekonečnou drůbou

 - Pokud se dividendy sobě rovnají, pak je možno celý vzorec zjednoduřit
 - Součet geometrické řady
 - Ohodnocení prioritních akcií

$$V_0 = \frac{D}{k}$$

Jednostupňové dividendové diskontní modely

- Konstantní
 - Míra růstu dividendy
- Konečný model

$$V_0 = \sum_{n=1}^N \frac{D_0(1+g)^n}{(1+k)^n} + \frac{P_N}{(1+k)^N}$$

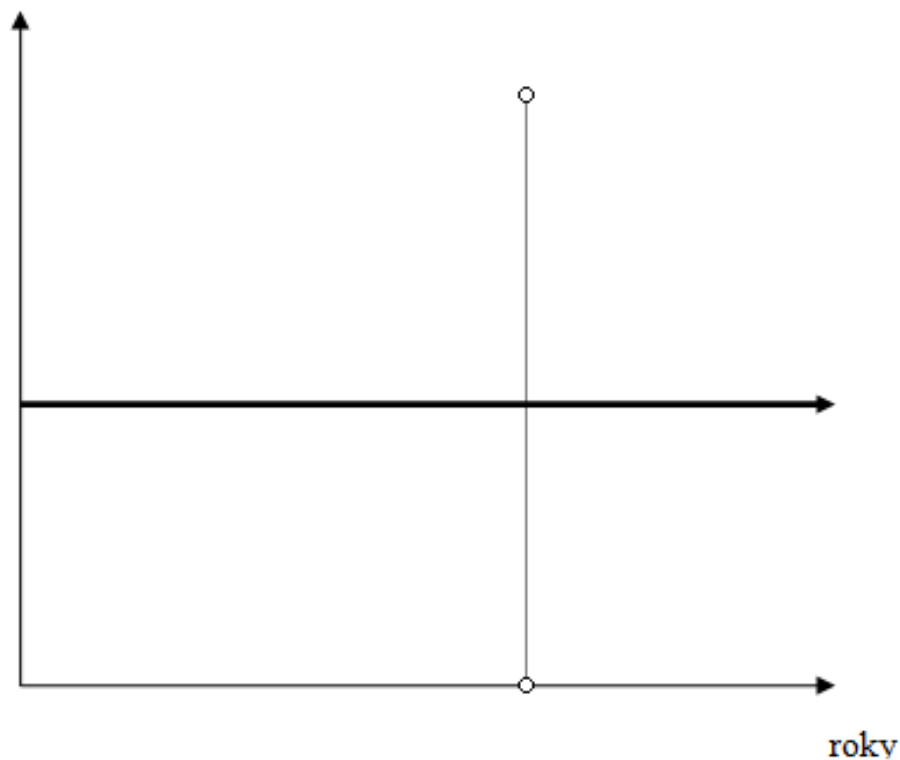
to modelu je omezena

na 1- 3 roky

- Růstem období držby klesá přesnost

Jednostupňové dividendové diskontní modely

Míra růstu dividendy



Jednostupňové dividendové diskontní modely

- Nekonečný model tzv. Gordonův model
 - Omezenost modelu silnými předpoklady
 - Akcie v indexu
 - Konstantní
 - Míra růstu dividend
 - Požadovaná výnosová míra
 - Vstupní požadavek na výchozí dividendovou platbu
 - Skutečná nebo očekávaná dividenda
-

Jednostupňové dividendové diskontní modely

- Matematický zápis $D_n = D_0(1 + g)^n$
- Výpočet vnitřní hodnoty akcie prostřednictvím DDM s nekonečnou dobou držby

$$V_0 = \frac{D_0(1 + g)}{1 + k} + \frac{D_0(1 + g)^2}{(1 + k)^2} + \frac{D_0(1 + g)^3}{(1 + k)^3} + \dots + \frac{D_0(1 + g)^N}{(1 + k)^N}$$

- Resp. součet nekonečné geometrické řady

$$V_0 = \frac{D_1}{k - g} = \frac{D_0(1 + g)}{k - g}$$

Předpoklady Gordonova modelu

- Veličina požadované výnosové míry $>$ než veličina míry růstu dividend
 - Dividendy se mění kontinuálně stále stejným tempem, které je vyjádřitelné prostřednictvím míry růstu dividend
 - Požadovaná výnosová míra je konstantní
 - Nekonečná doba držby akcie
 - Informace o běžné dividendě nebo o očekávané dividendě
-

Omezení Gordonova modelu

- **Není použitelný pro ohodnocení akcií nadprůměrně růstových společností**
- **Citlivý na vstupní data**

Citlivost Gordonova modelu na vstupní data

Tabulka 3: Reakce vnitřní hodnoty akcie na růst míry růstu dividend

D	g	k	V_0	P_0	Doporučení	Změna V_0
100	6,0 %	10 %	2.650 Kč	2.800 Kč	Prodej	
100	6,5 %	10 %	3.042,7 Kč	2.800 Kč	Nákup	+ 392,9 Kč
100	7,0 %	10 %	3.566,7 Kč	2.800 Kč	Nákup	+ 523,8 Kč
100	7,5 %	10 %	4.300 Kč	2.800 Kč	Nákup	+ 733,3 Kč
100	8,0 %	10 %	5.400 Kč	2.800 Kč	Nákup	+1.100,0 Kč
100	8,5 %	10 %	7.233,3 Kč	2.800 Kč	Nákup	+ 1.833,3 Kč
100	9,0 %	10 %	10.900,0 Kč	2.800 Kč	Nákup	+ 3.666,7 Kč

Tabulka 4: Reakce vnitřní hodnoty akcie na pokles míry růstu dividend

D	g	k	V_0	P_0	Doporučení	Změna V_0
100	6,0 %	10 %	2.650 Kč	2.800 Kč	Prodej	
100	5,5 %	10 %	2.333,3 Kč	2.800 Kč	Prodej	- 316,7 Kč
100	5,0 %	10 %	2.100,0 Kč	2.800 Kč	Prodej	- 233,3 Kč
100	4,5 %	10 %	1.900,0 Kč	2.800 Kč	Prodej	- 200,0 Kč
100	4,0 %	10 %	1.733,3 Kč	2.800 Kč	Prodej	- 166,7 Kč
100	3,5 %	10 %	1.592,3 Kč	2.800 Kč	Prodej	- 141,0 Kč
100	3,0 %	10 %	1.471,4 Kč	2.800 Kč	Prodej	- 120,9 Kč

Citlivost Gordonova modelu na vstupní data

Tabulka 5: Reakce vnitřní hodnoty akcie na růst požadované výnosové míry

D	g	k	V_0	P_0	Doporučení	Změna V_0
100	6,0 %	10,0 %	2.650 Kč	2.800 Kč	Prodej	
100	6,0 %	10,5 %	2.355,6 Kč	2.800 Kč	Prodej	- 294,4 Kč
100	6,0 %	11,0 %	2.120,0 Kč	2.800 Kč	Prodej	- 235,6 Kč
100	6,0 %	11,5 %	1.927,3 Kč	2.800 Kč	Prodej	- 192,7 Kč
100	6,0 %	12,0 %	1.766,7 Kč	2.800 Kč	Prodej	- 160,6 Kč
100	6,0 %	12,5 %	1.630,8 Kč	2.800 Kč	Prodej	- 135,9 Kč
100	6,0 %	13,0 %	1.514,3 Kč	2.800 Kč	Prodej	- 116,5 Kč
100	6,0 %	13,5 %	1.413,3 Kč	2.800 Kč	Prodej	- 101,0 Kč
100	6,0 %	14,0 %	1.325,0 Kč	2.800 Kč	Prodej	- 88,3 Kč

Tabulka 6: Reakce vnitřní hodnoty akcie na pokles požadované výnosové míry

D	g	k	V_0	P_0	Doporučení	Změna V_0
100	6,0 %	10,0 %	2.650 Kč	2.800 Kč	Prodej	
100	6,0 %	9,5 %	3.028,6 Kč	2.800 Kč	Nákup	+ 378,6 Kč
100	6,0 %	9,0 %	3.533,3 Kč	2.800 Kč	Nákup	+ 504,7 Kč
100	6,0 %	8,5 %	4.240,0 Kč	2.800 Kč	Nákup	+ 706,7 Kč
100	6,0 %	8,0 %	5.300,0 Kč	2.800 Kč	Nákup	+ 1.060,0 Kč
100	6,0 %	7,5 %	7.066,7 Kč	2.800 Kč	Nákup	+ 1.766,7 Kč
100	6,0 %	7,0 %	10.600,0 Kč	2.800 Kč	Nákup	+ 3.533,3 Kč

Vícestupňové dividendové diskontní modely

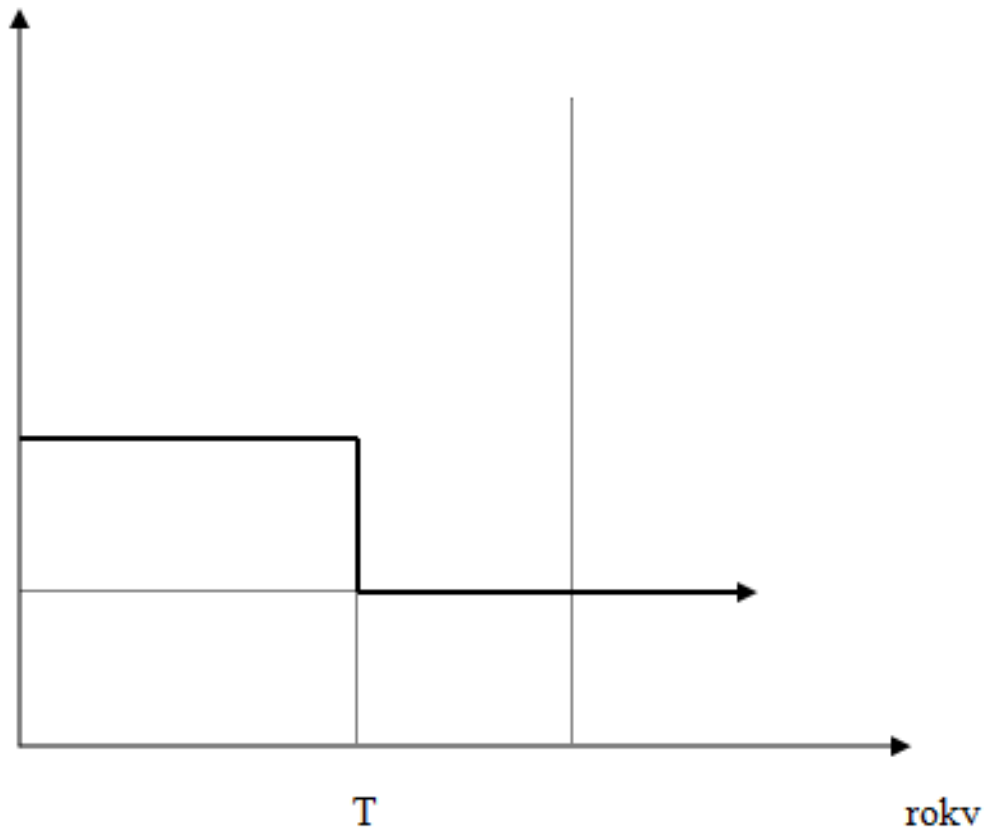
- V případě použití dvou nebo více různých měr růstu dividend
 - Dvoustupňové a třístupňové modely
 - Základní členění
 - Skokové modely
 - Specifické modely
-

Skokové víceetapňové dividendové modely

- Typická strmá změna mezi dividendovými mírami
 - Rychlá a dojde k ní okamžitě

Skokové víceetapňové dividendové modely

Míra růstu dividendy



Dvoustupňový model

- Dělí držbu akcie na dvě fáze podle míry růstu dividend
 - Vyšší nadprůměrná míra růstu dividend v první fázi – po konečnou dobu
 - Normální průměrná míra růstu dividend v druhé fázi – po konečnou i po nekonečnou dobu (Gordonův model)
- Normální míra růstu dividend je odvozena z historie firmy nebo odvětví
 - 4 – 5 %

Dvoustupňový DDM model konečný

$$V_0 = \sum_{t=1}^T \frac{D_0(1+g_1)^t}{(1+k)^t} + \sum_{n=T+1}^N \frac{D_0(1+g_1)^T(1+g_2)^{n-T}}{(1+k)^n} + \frac{P_N}{(1+k)^N}$$

Dvoustupňový DDM model nekonečný

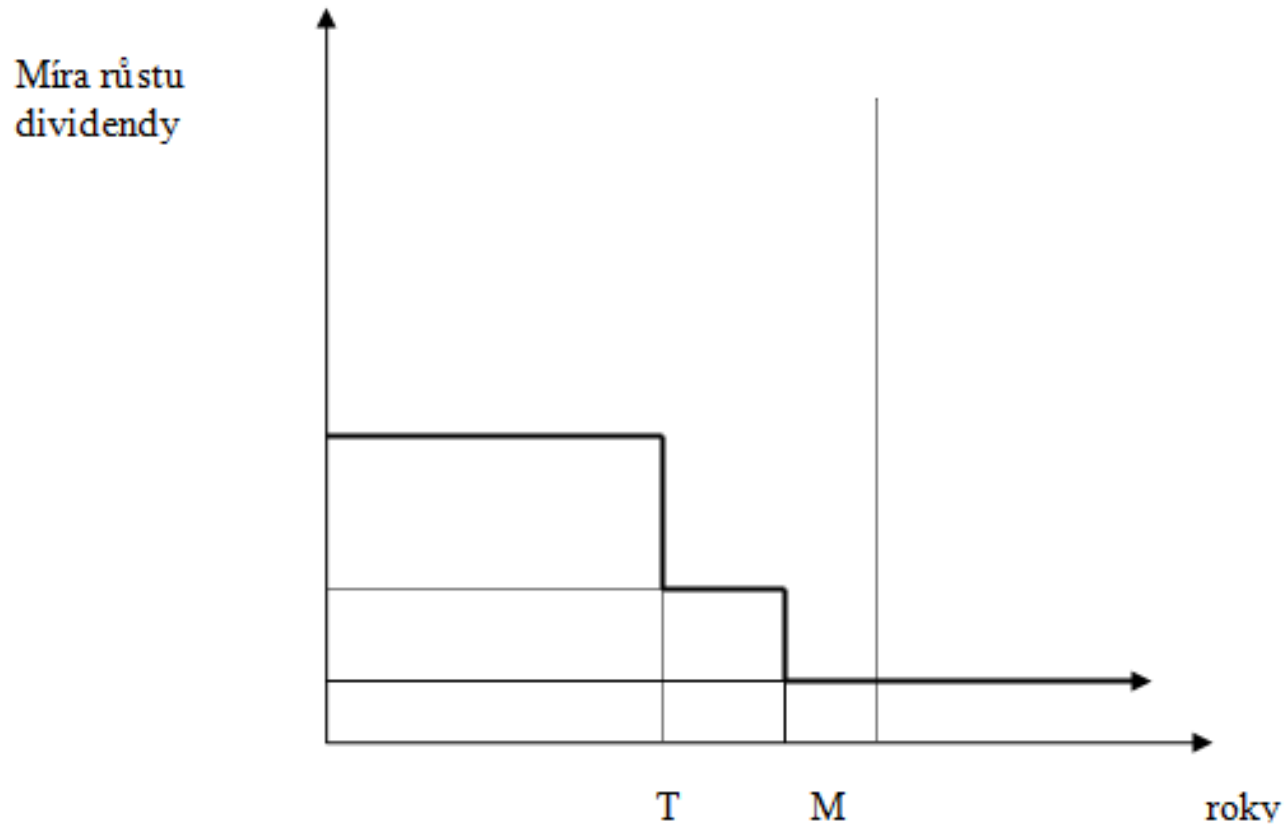
$$V_0 = \sum_{t=1}^T \frac{D_0(1+g_1)^t}{(1+k)^t} + \frac{D_0(1+g_1)^T(1+g_2)}{(1+k)^T(k-g_2)}$$

Třístupňový skokový DDM model

- Tři míry růstu dividend
 - Růstová fáze
 - Přechodná fáze
 - Závěrečná fáze



Třístupňový skokový DDM model



DDM model s nekonečnou dobou držby

$$V_0 = \sum_{t=1}^T \frac{D_0(1+g_1)^t}{(1+k)^t} + \sum_{m=T+1}^M \frac{D_0(1+g_1)^T(1+g_2)^{m-T}}{(1+k)^m} + \frac{D_0(1+g_1)^T(1+g_2)^{M-T}(1+g_3)}{(1+k)^M(k-g_3)}$$

DDM model s konečnou dobou držby

$$V_0 = \sum_{t=1}^T \frac{D_0(1+g_1)^t}{(1+k)^t} + \sum_{m=T+1}^M \frac{D_0(1+g_1)^t(1+g_2)^{m-T}}{(1+k)^m} + \sum_{n=M+1}^n \frac{D_0(1+g_1)^t(1+g_2)^{M-T}(1+g_3)^{n-M}}{(1+k)^n} + \frac{P_N}{(1+k)^N}$$

Pozitiva vícestupňových DDM modelů

- Operují s proměnlivými veličinami míry růstu
 - Nevylučuje použití proměnlivé veličiny výnosové míry
 - Možno použít i v situaci, kdy společnost krátkodobě nevyplácí dividendu
 - Umožňuje zahrnout i krátkodobé rozpory mezi vnitřní hodnotou a aktuálním kurzem akcie
 - Realističtější metoda než modely s nulovým růstem nebo jednostupňový model
-

Negativa vícestupňových DDM modelů

- Stanovení délek jednotlivých fází
 - Citlivost na vstupní údaje
 - Nestanovují skutečnou teoretickou výnosovou míru
 - Některé modely nejsou schopny zohlednit kapitálový zisk
 - Roste komplikovanost výpočtu s růstem fází a let
 - U modelů s nekonečnou držbou nelze zohlednit nevyplácení dividendy v určitých letech
-