

## Binomický a trinomický model oceňování opcí

Martina Abrahamová<sup>1</sup>

### 1 Úvod

Opce jsou finanční deriváty, jež dávají majiteli právo, nikoli však povinnost koupit nebo prodat podkladové aktivum za pevně dohodnutou cenu a v pevně stanovený čas. Cílem této práce je popis binomického a trinomického modelu oceňování opcí. Nejprve jsou modely shrnuty teoreticky. Následně byly vytvořeny v prostředí Microsoft Excel a použity pro ocenění reálných akciových opcí. Získané ceny byly porovnány se skutečnými tržními cenami a také byl zkoumán vliv jednotlivých parametrů modelů na výslednou cenu opce.

### 2 Binomický a trinomický model oceňování opcí

U obou modelů je čas do expirace opce rozdělen do několika období. Předpokládáme, že v případě binomického modelu může cena podkladové akcie v každém období pouze vzrůst nebo klesnout o určitou hodnotu, v případě trinomického modelu navíc může setrvat na stejné hodnotě. Když porovnáme binomický a trinomický model oceňování opcí, můžeme si všimnout, že spojením dvou kroků o délce  $\Delta t$  z binomického stromu vzniká strom trinomický s jedním krokem délky  $\Delta \tau$ . Tento fakt je znázorněn na následujícím obrázku 1.



Obrázek 1: Vztah binomického a trinomického modelu

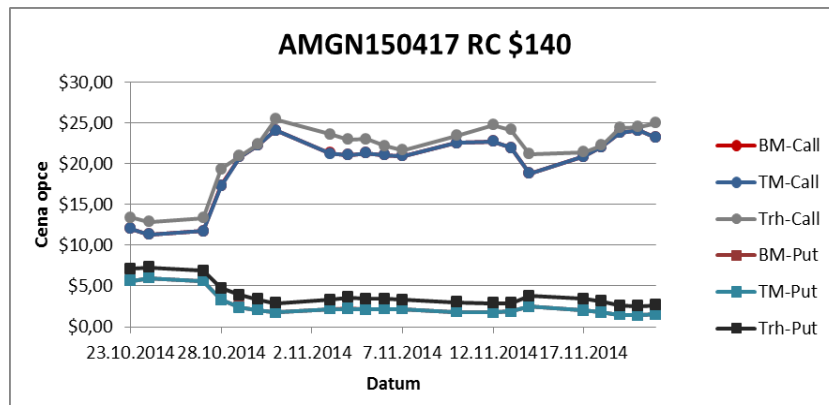
### 2 Zhodnocení výsledků

V období od 23. října 2014 do 21. listopadu 2014 jsme získávali ceny opcí nejen společnosti Amgen Inc. Pomocí obou modelů jsme tyto opce ocenili a porovnali jsme výsledky se získanými tržními cenami. Výsledky reprezentuje obrázek 2 a tabulka 1, ve které se nacházejí naměřené průměrné odchylky.

| Typ opce  | RC    | Absolutní odchylka |      | Relativní odchylka |       |
|-----------|-------|--------------------|------|--------------------|-------|
|           |       | BM                 | TM   | BM                 | TM    |
| Call opce | \$140 | 1,29               | 1,30 | 6,3%               | 6,3%  |
| Put opce  | \$140 | 1,27               | 1,27 | 36,0%              | 36,0% |

Tabulka 1: Průměrné odchylky ocenění opcí AMGN150417 s realizační cenou \$140

<sup>1</sup> studentka navazujícího studijního programu Aplikované vědy a informatika, obor Finanční informatika a statistika, specializace Aplikovaná statistika a finance, e-mail: mabraham@students.zcu.cz

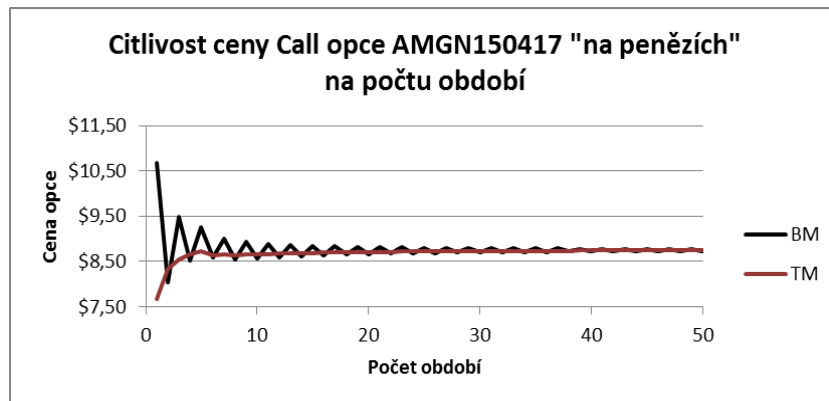


**Obrázek 2:** Opce AMGN150417 s realizační cenou \$140

Ocenění oběma modely jsme získali téměř totožné výsledky, proto je v grafickém zpracování křivka znázorňující ocenění opce binomickým modelem skryta pod čarou představující ocenění trinomickým modelem.

### 3 Porovnání modelů

Jedním z parametrů obou modelů, je počet období. Jeho vliv na cenu opce jsme zkoumali pro každý model zvlášť, abychom určili, zda nám ocenění trinomickým modelem může dávat odlišné výsledky od ocenění modelem binomickým. Grafické zpracování se nachází na obrázku 3.



**Obrázek 3:** Vliv počtu období na cenu Call opce AMGN150417

### 4 Závěr

Při srovnání modelových cen jsme obecně dospěli k závěru, že nejlépe jsou oceňovány opce na penězích a také opce s kratší dobou expirace. Při zkoumání každého typu opce zvlášť jsme zjistili, že Call opce jsou oceňovány lépe než Put opce. Cena opce získaná pomocí trinomickému modelu je odlišná pouze v případě menšího počtu období. Použitím trinomického modelu získáme výslednou cenu opce za menší počet období, než pomocí binomického modelu. Použití trinomického modelu je tedy vhodné v případě nevelkého počtu období.

### Literatura

Clifford P., Zaboronski O., 2008. *Pricing Options Using Trinomial Trees*.

Boyle P.P., 1988. *A Lattice Framework for Option Pricing with Two State*, Journal of Financial and Quantive Analysis.