

# Distributions Implied by Exchange Traded Options: A Ghost's Smile ?

Martin Cincibuch\*

## Abstract

A new and easily applicable method for estimating risk neutral distributions (RND) implied by American futures options is proposed. It amounts to inverting the Barone-Adesi and Whaley method (1987) (BAW method) to get the BAW implied volatility smile. Extensive empirical tests show that the BAW smile is equivalent to the volatility smile implied by corresponding European options. Therefore, the procedure leads to a legitimate RND estimation method. Further, the investigation of the currency options traded on the Chicago Mercantile Exchange and OTC markets in parallel provides us with insights on the structure and interaction of the two markets. Unequally distributed liquidity in the OTC market seems to lead to price distortions and an ensuing interesting 'ghost-like' shape of the RND density implied by CME options. Finally, using the empirical results, we propose a parsimonious generalisation of the existing methods for estimating volatility smiles from OTC options. A single free parameter significantly improves the fit.

---

\*Czech National Bank and Center for Economic Research and Graduate Education in Prague. I would also like to acknowledge the support of the Czech Grant Agency under Grant 402/00/0814. The article is based on research pursued during an Academic Project for the Centre for Central Banking Studies (CCBS) at the Bank of England. I would like to thank everybody in the CCBS for their strong support and all of their kind help. I would also like to thank Ron Anderson, Aris Bikos, Neil Cooper, Joe Ganley, Gordon Gemmill, Toni Gravelle, Allan Malz, Richhild Moessner, Jose Noguera and Nikolaos Panigirtzoglou for their valuable suggestions and worthwhile discussions. All errors and omissions are mine alone.

## **Abstrakt**

Je navržena nová a snadno aplikovatelná metoda odhadu rizikově neutrálních rozdělení implikovaných cenami Amerických opcí na měnová futures. Metoda je založena na inverzi analytické aproximace podle Barone-Adesi and Whaley (1987), která vede k výpočtu implikované BAW volatility. Na základě empirických testů se ukazuje, že BAW volatility jsou ekvivalentní volilitám implikovaným odpovídajícími Evropskými opcemi. Proto tato procedura představuje základ pro legitimní odhad implikovaných rozdělení. Kromě toho paralelní studium měnových opcí z trhu OTC a opcí na měnová futures na Chicago Mercantile Exchange poskytuje zajímavý náhled na interakci mezi těmito dvěma trhy. Zdá se, že nehomogenně rozložená likvidita na trhu OTC podle exercise prices vede k cenovým distorzím na trhu CME, které se projevují zajímavým trimodálním tvarem implikovaného rozdělení, které tak připomíná strašidlo (ghost). Závěrem na základě empirických výsledků navrhuje zobecnění metod k odhadu distribucí z cen OTC. Ukazuje se, že dodání jednoho volného parametru výrazně zlepšuje fit metody.