

**Mariusz Niewęłowski**

Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych  
Politechniki Warszawskiej

## Modelowanie obligacji z ratingami kredytowymi

Empiryczne badania zmian ratingów kredytowych pokazują, że proces ratingów nie jest procesem Markowa. Jest to dla nas motywacją do uogólnienia istniejących modeli (np. Bielecki i Rutkowski [1], Eberlein i Özkan [2], Jakubowski i Niewęłowski [4]) i określenia warunków na brak arbitrażu w ogólnym modelu stóp forward (Heath, Jarrow i Morton [3]). Zakładamy, że proces ratingu kredytowego jest semimartyngałem zadany

$$R_t = R(0) + \int_0^t \int_E r(s; x) \mu(ds, dx),$$

gdzie  $\mu$  jest miarą losową na  $(E, \mathcal{E})$  — przestrzeni mierzalnej. Ponadto przyjmujemy, że dla ustalonego ratingu  $k \in \mathcal{K} \setminus K$  proces opisujący stopy forward jest zadany

$$\begin{aligned} f(t, T, k) &= f(0, T, k) + \int_0^t a(s, T, k) ds + \int_0^t b(s, T, k) dW(s) \\ &+ \int_0^t \int_E c(s, T, k; x) \mu(ds, dx), \end{aligned}$$

gdzie  $W$  jest  $d$ -wymiarowym procesem Wienera. W tak ogólnym modelu wyprowadzamy warunki na brak arbitrażu znane jako warunki HJM na dryf procesu stóp forward. Referat jest oparty na wspólnej pracy z J. Jakubowskim and T. Schmidtem.

## Bibliografia

- [1] T. Bielecki, M. Rutkowski, *Credit Risk: Modeling, Valuation and Hedging*, Springer Finance, Springer, Berlin–Heidelberg–New York 2001.
- [2] E. Eberlein, F. Özkan, *The defaultable Lévy term structure: ratings and restructuring*, Mathematical Finance 13 (2003), 277–300.
- [3] D. Heath, R. A. Jarrow, A. J. Morton, *Bond pricing and the term structure of interest rates*, Econometrica 60 (1992), 77–105.
- [4] J. Jakubowski, M. Niewęłowski, *Defaultable bonds with an infinite number of Lévy factors*, Applicationes Mathematicae 37 (2010), 275–307.
- [5] T. Schmidt, *An infinite factor model for credit risk*, International Journal of Theoretical and Applied Finance 9 (2006), 43–68.