

Metody fizyki w ekonomii

Seria 3.

Zadanie 1. Dane są następujące kwotowania rynkowe: FRA_{3x6} z oprocentowaniem 5%, bon skarbowy o terminie wykupu za 3 miesiące po cenie 98.00, bon skarbowy o terminie wykupu za 6 miesięcy po cenie 97.50. Czy przy tych danych można przeprowadzić arbitraż? W obliczeniach przyjmij, że okres 3 miesięczny ma 91 dni, 6 miesięczny 182 dni (ACT/365).

Zadanie 2. Dane są dwie obligacje stałokuponowe, które płacą kupon co pół roku:

- kupon 5%, termin zapadalności za 4 miesiące, cena czysta 99.58,
- kupon 6%, termin zapadalności za 7 miesięcy, cena czysta 100.6.

Stopa procentowa lokat jednomiesięcznych wynosi $L(1M) = 5.50\%$. Kwotowanie FRA_{4x7} wynosi 6.00%. Czy w tej sytuacji jest możliwość przeprowadzenia arbitrażu. Jeśli tak, skonstruuj strategię arbitrażową i oblicz wartość zysku uzyskanego tą strategią. W obliczeniach przyjmij, że 1 miesiąc to $1/12$ roku.

Zadanie 3. Dane są następujące wielkości:

- sześciomiesięczna stopa depozytowa wynosi 6.00%,
 - kwotowania kontraktów FRA na przyszłą stopę procentową wynoszą: $FRA_{6x12} = 6.20\%$, $FRA_{12x18} = 6.30\%$,
 - stopa dwuletniego kontraktu IRS wynosi 6.50% (kontrakt *plain vanilla* – cena wynosi zero, noga stała płatna co roku, noga zmienna co 6M),
 - ceny obligacji zerokuponowych, które zapadają za dwa i pół roku oraz za trzy lata, wynoszą odpowiednio $B(2Y6M) = 85$ oraz $B(3Y) = 82.50$.
- (a) Wyznacz wartości czynników dyskontowych dla okresów będących wielokrotnościami sześciu miesięcy, do trzech lat włącznie. W obliczeniach przyjmij, że długość n -miesięcznego okresu ($n = 6, 12, 18, 24, 30, 36$) wynosi $n/12$.
- (b) Rozpatrzmy jednowalutowy kontrakt wymiany procentowej typu fixed/float ze zmiennym nominałem o czasie trwania 3 lata. W trakcie trwania kontraktu nominal kontraktu jest redukowany o 20% początkowej wartości (tj. wartości w chwili zawarcia) po każdym rocznym okresie odsetkowym. Odsetki po stronie stałej (fixed leg) są płacone co roku, a po stronie zmiennej (float leg) co pół roku. Przy danych rynkowych podanych powyżej oblicz stopę stałej strony kontraktu, przy której wartość tego kontraktu w chwili zawarcia wynosi zero.

Zadanie 4. Na rynku dostępne są następujące kwotowania: stopa depozytowa $L(9M) = 8\%$ oraz kontrakt FRA_{9x12} o stopie 12%.

- a) Znaleźć czynniki dyskontowe $DF(9M)$, $DF(12M)$.
- b) Przypuśćmy, że na rynku dostępna jest również obligacja zerokuponowa o cenie $B(12M) = 91.59$ (która płaci 100 po roku). Czy w tej sytuacji możliwe jest przeprowadzenie arbitrażu? Jeżeli tak, wyznaczyc zysk na koniec ($t = 12M$). Jeżeli nie, uzasadnić to odpowiednim równaniem.

W obliczeniach przyjmij, że $1M$ to $1/12$ roku oraz prostą kapitalizację odsetek. Przy szukaniu arbitrażu brać pod uwagę do dwóch cyfr po przecinku (np. jeżeli jeden portfel daje zysk 19.35282, a drugi 19.354921, to przyjmujemy, że zyski są takie same i arbitrażu nie ma).