

Lista zadań nr 4

Wstęp do Inżynierii Finansowej

Zadanie 1. Dnia 18.03.2019 roku została wyemitowana obligacja o nominale 100 zł zapadająca dnia 18.03.2023 roku, która wypłaca kupony w wysokości 5 zł na koniec każdego roku. Poniższa tabela przedstawia historyczne ceny rynkowe rozważanej obligacji.

| Data | Cena rynkowa |
|------------|--------------|
| 19.03.2019 | 108 |
| 19.03.2020 | 112 |
| 19.03.2021 | 103 |

Jaka była rentowność rozważanej obligacji w poszczególnych latach? Skomentuj otrzymane wyniki.

Zadanie 2. Rozważmy portfel składający się z a jednostek obligacji typu **A** oraz b jednostek obligacji typu **B**. Załóżmy, że znamy wartości obecne oraz duracje obu tych obligacji – oznaczmy je odpowiednio V_A , V_B , d_A oraz d_B . Wyznacz durację całego portfela na podstawie tych danych, tzn. jako funkcję zależną od tych 6 parametrów. Zauważ przy tej okazji, że duracja nie jest addytywna.

Zadanie 3. Rozważmy obligację kuponową zapadającą za 5 lat, ze stopą kuponową 4% rocznie i kuponami wypłacanymi co pół roku. Nominał tej obligacji wynosi 100 zł, a struktura stóp procentowych zadana jest w taki sposób, że w pierwszym roku intensywność oprocentowania wynosi 3% rocznie, a w każdym kolejnym roku rośnie o 0,4 punktu procentowego (tzn. w drugim roku wynosi 3,4% itd.). Do obliczeń przyjmujemy model kapitalizacji ciągłej. Policz:

- Cenę teoretyczną tej obligacji przy zadanej strukturze stóp procentowych.
- Rentowność takiej obligacji, jeśli jej cena rynkowa jest równa cenie teoretycznej wyznaczonej w poprzednim punkcie.

Zadanie 4. (2 punkty) W portfelu inwestycyjnym znajdują się trzy rodzaje instrumentów finansowych:

A: 15-letnie zerokuponowe obligacje,

B: 20-letnie obligacje z kuponem o wysokości 5% wartości nominalnej płatnym na koniec roku,

C: bezterminowe obligacje wypłacające na koniec każdego roku stałą kwotę.

Duracja całego portfela wynosi 17,5, natomiast duracja portfela składającego się tylko z obligacji A i C wynosi 20. Wyznacz udział procentowy obligacji B w portfelu (tzn. procentowy udział wartości obecnej obligacji B w wartości obecnej całego portfela) przy założeniu oprocentowania ciągłego ze stałą stopą procentową 0,05.

Zadanie 5. (3 punkty) Na bazie zad. 8/82 EA(MF). Rozważamy dwie terminowe renty **A** i **B**, płacące równe raty na koniec każdego roku.

Zakładamy, że

1. renta **A** rozpoczyna płatności w chwili $t = 1$, a renta **B** w chwili $t = 4$;
2. renta **A** kończy płatności w chwili $t = m$, a renta **B** w chwili $t = m + 4$;
3. rata renty **A** wynosi r , a rata renty **B** wynosi $2 \cdot r$;
4. $\lim_{i \rightarrow 0} \text{dur}(\mathbf{A} + \mathbf{B})$ wynosi 8.4, gdzie dur oznacza durację Macaulaya, natomiast $\mathbf{A} + \mathbf{B}$ oznacza ciąg płatności generowany przez obie renty.

Oblicz, ile wynosi $\text{dur}(\mathbf{A})$ w chwili $t = 0$. Przyjmij model oprocentowania ciągłego ze stopą procentową 5%.

Zadanie 6. (3 punkty) Chcemy zainwestować 100 000 PLN na okres 20 lat w obligacje skarbowe. Mamy do wyboru następujące możliwości:

- a) Obligacje skarbowe 4-letnie indeksowane inflacją COI0326.
- b) Obligacje skarbowe 10-letnie indeksowane inflacją EDO0332.

Zapoznaj się z charakterystyką powyższych instrumentów. Załóż, że przez cały rozważany okres te obligacje będą dostępne i będą miały taką samą charakterystykę.

1. Przeanalizuj zwrot z inwestycji biorąc pod uwagę różne scenariusze związane z wysokością inflacji (w szczególności scenariusz, w którym inflacja utrzymuje się na stałym poziomie przez cały okres) oraz zaproponuj interesujące wykresy.
2. Co się zmieni, jeśli nasza inwestycja będzie trwała jedynie 4 lub 8 lat?
3. Jak się zmieni sytuacja, jeśli uwzględnimy podatek Belki?