

Wycena lokaty strukturyzowanej – projekt zaliczeniowy przedmiotu Wstęp do inżynierii finansowej

Maciej Żurawski, Mateusz Gappa

Uniwersytet Jagielloński

11.06.2025

Plan prezentacji

- 1 Oferta banku
- 2 Skład lokaty
- 3 Uzyskanie parametrów
- 4 Wycena lokaty
- 5 Oczekiwana stopa zwrotu
- 6 Wartość lokaty w czasie



ZALOGUJ SIĘ

ANALIZY I KOMENTARZE RACHUNEK MAKLESKI WEBINAR FUNDUSZE INWESTYCYJNE EMERYTURY DORADZTWO INWESTYCYJNE PRODUKTY STRUKTURYZOWANE

WIĘCEJ

Biuro Maklerskie Produkty strukturyzowane WZROST/SPADEK EURPLN 3M VII

LOKATA STRUKTURYZOWANA

WZROST/SPADEK EURPLN 3M VII

Lokata strukturyzowana WZROST/SPADEK EURPLN 3M VII („Lokata”) oparta jest o Kurs EURPLN. Lokata trwa 3 miesiące. Wypłata Odsetek ma miejsce w Dniu Zakończenia Lokaty zgodnie z Terminem Wypłaty Kuponu. Wysokość potencjalnego Kuponu wynosi od 0% do 11,40% w skali roku.

Dostępność



ONLINE



ODDZIAŁY



CENTRA PRIVATE BANKING

Najważniejsze cechy | Jak to działa? | Instrument bazowy | Czynniki ryzyka | Jak założyć | Warunki | Dodatkowe informacje | Dokumenty

ZAŁÓŻ TERAZ

Rysunek: Oferta Banku BNP Paribas: [Link](#)

JAK TO DZIAŁA?

1. Lokata trwa 3 miesiące. Wypłata Odsetek ma miejsce w Dniu Zakończenia Lokaty zgodnie z Terminem Wypłaty Kuponu.
 2. Wysokość potencjalnego Kuponu wynosi od 0% do 11,40% w skali roku.
 3. Wysokość danego Kuponu uzależniona jest od poziomu Kursu EURPLN w podanym Dniu Obserwacji.
 4. Jeśli w Dniu Obserwacji Kurs Referencyjny będzie:
 - a) Kurs walutowy EUR/PLN publikowany przez serwis ekonomiczny REUTERS nie przekroczy poziomu Kursu Wyjściowego pomniejszonego o 38 groszy oraz w Dniu Obserwacji Kurs Referencyjny będzie znajdował się poniżej Kursu Wyjściowego, Klient otrzyma odsetki w wysokości 0,30% w skali roku za każdy 1 grosz poniżej Kursu Wyjściowego maksymalnie do 11,40% w skali roku, przy czym naliczanie oprocentowania ma charakter liniowy.
 - b) Kurs walutowy EUR/PLN publikowany przez serwis ekonomiczny REUTERS nie przekroczy poziomu Kursu Wyjściowego powiększonego o 38 groszy oraz w Dniu Obserwacji Kurs Referencyjny będzie znajdował się powyżej Kursu Wyjściowego, Klient otrzyma odsetki w wysokości 0,30% w skali roku za każdy 1 grosz powyżej Kursu Wyjściowego maksymalnie do 11,40% w skali roku, przy czym naliczanie oprocentowania ma charakter liniowy.
- Jeśli żaden z powyżej wymienionych podpunktów nie zostanie spełniony, Klient otrzyma 100% Kwoty Lokaty bez odsetek. Obserwacja Kursu ma charakter ciągły.

Definicja Kursu Referencyjnego:

Kurs średni EURPLN ustalony przez Narodowy Bank Polski. Kursy średnie są publikowane na stronie www.nbp.pl.

Definicja Kursu Wyjściowego:

Kurs Wyjściowy to Kurs Referencyjny z dnia 29.02.2024 podany przez Narodowy Bank Polski.

Funkcja wypłaty

- P – kwota lokaty
- r_{gw} – gwarantowana roczna stopa procentowa
- T – okres lokaty
- $S = (S_t)_{t \in [0, T]}$ – kurs EUR/PLN
- K_1, K_2 – kurs referencyjny
- B_1, B_2 – dolna i górna bariera
- α – odsetki za zmianę kursu

Wypłata w terminie T :

$$\begin{aligned} W(S_T) = & P \cdot [1 + r_{gw} \cdot T \\ & + \alpha \cdot (K_1 - S_T)^+ \cdot \mathbb{1} \left\{ \min_{t \in [0, T]} S_t \geq B_1 \right\} \\ & + \alpha \cdot (S_T - K_2)^+ \cdot \mathbb{1} \left\{ \max_{t \in [0, T]} S_t \leq B_2 \right\}] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Lokata} = & P \cdot [\text{Obligacja zerokuponowa}((1 + r_{gw} \cdot T), T) \\ & + \alpha \cdot \text{Opcja barierowa put down-and-out}(S_t, K_1, B_1, T) \\ & + \alpha \cdot \text{Opcja barierowa call up-and-out}(S_t, K_2, B_2, T)] \end{aligned}$$

WARUNKI SUBSKRYPCJI

Lokata Strukturyzowana WZROST/SPADEK EURPLN 3M VII

Okres Subskrypcji	
Dzień Rozpoczęcia Subskrypcji	02 lutego 2024 r.
Dzień Zakończenia Subskrypcji	28 lutego 2024 r.
Okres Lokaty	
Dzień Rozpoczęcia Lokaty	29 lutego 2024 r.
Dzień Zakończenia lokaty	29 maja 2024 r.
Gwarantowana wartość Kwoty Lokaty wypłacanej w Dniu Rozliczenia Lokaty	100% Kwoty Lokaty
Waluta Lokaty	PLN
Minimalna Kwota Lokaty	5 000
Minimalna Wartość Sprzedaży	2 000 000
Odsetki Subskrypcyjne	0%
Odsetki za Okres Lokacyjny (oprocentowanie gwarantowane)	0% w skali roku

- $r_{gw} = 0\%$
- $T = \frac{90}{365}$

Wyciąganie informacji – Opcje barierowe

Instrument bazowy	Kurs EUR/PLN podany przez NBP.
Odsetki	<p>Lokata trwa 3 miesiące i wypłata ewentualnego kuponu ma miejsce w Dniu Zakończenia Lokaty zgodnie z Terminem Wypłaty Kuponu. Wysokość potencjalnego Kuponu wynosi od 0% do 11,40% w skali roku.</p> <p>Zasady naliczania wysokości Kuponu.</p> <p>Jeśli w okresie:</p> <p>od godz. 12:00, 29 lutego 2024 r. do godz. 11:00, 27 maja 2024 r.</p> <ul style="list-style-type: none">a) Kurs walutowy EUR/PLN publikowany przez serwis ekonomiczny REUTERS nie przekroczy poziomu Kursu Wyjściowego pomniejszonego o 38 groszy oraz w Dniu Obserwacji Kurs Referencyjny będzie znajdował się poniżej Kursu Wyjściowego, Klient otrzyma odsetki w wysokości 0,30% w skali roku za każdy 1 grosz poniżej Kursu Wyjściowego maksymalnie do 11,40% w skali roku, przy czym naliczanie oprocentowania ma charakter liniowy.b) Kurs walutowy EUR/PLN publikowany przez serwis ekonomiczny REUTERS nie przekroczy poziomu Kursu Wyjściowego powiększonego o 38 groszy oraz w Dniu Obserwacji Kurs Referencyjny będzie znajdował się powyżej Kursu Wyjściowego, Klient otrzyma odsetki w wysokości 0,30% w skali roku za każdy 1 grosz powyżej Kursu Wyjściowego maksymalnie do 11,40% w skali roku, przy czym naliczanie oprocentowania ma charakter liniowy.

Wyciąganie informacji – kurs referencyjny

Definicja Kursu Referencyjnego:

Kurs średni EUR/PLN ustalony przez Narodowy Bank Polski. Kursy średnie są publikowane na stronie www.nbp.pl.

Strona główna / Statystyka i sprawozdawczość / Kursy / Tabela nr 043/A/NBP/2024 z dnia 2024-02-29

Tabela nr 043/A/NBP/2024 z dnia 2024-02-29

Data publikacji: 2024-02-29

bieżące kursy średnie walut obcych w złotych określonych w § 2 pkt 1 i 2 uchwały Nr 51/2002 Zarządu Narodowego Banku Polskiego z dnia 23 września 2002 r. w sprawie sposobu wyliczania i ogłaszania bieżących kursów walut obcych (Dz. Urz. NBP z 2023 r. poz. 1):

Nazwa waluty	Kod waluty	Kurs średni
bat (Tajlandia)	1 THB	0,1110
dolar amerykański	1 USD	3,9803
dolar australijski	1 AUD	2,5885
dolar Hongkongu	1 HKD	0,5085
dolar kanadyjski	1 CAD	2,9300
dolar nowozelandzki	1 NZD	2,4237
dolar singapurski	1 SGD	2,9609
euro	1 EUR	4,3190

• $S_0 = 4.3190$

Wyciąganie informacji – Opcja put down-and-out

- a) Kurs walutowy EUR/PLN publikowany przez serwis ekonomiczny REUTERS nie przekroczy poziomu Kursu Wyjściowego pomniejszonego o 38 groszy **oraz** w Dniu Obserwacji Kurs Referencyjny będzie znajdował się **poniżej** Kursu Wyjściowego, Klient otrzyma odsetki w wysokości 0,30% w skali roku za każdy 1 grosz poniżej Kursu Wyjściowego maksymalnie do 11,40% w skali roku, przy czym naliczanie oprocentowania ma charakter liniowy.

- $K_1 = S_0 = 4.3190$
- $B_1 = K_1 - 0.38$
- $\alpha = 0.3 \cdot T$

- b) Kurs walutowy EUR/PLN publikowany przez serwis ekonomiczny REUTERS nie przekroczy poziomu Kursu Wyjściowego powiększonego o 38 groszy **oraz** w Dniu Obserwacji Kurs Referencyjny będzie znajdował się **powyżej** Kursu Wyjściowego, Klient otrzyma odsetki w wysokości 0,30% w skali roku za każdy 1 grosz powyżej Kursu Wyjściowego maksymalnie do 11,40% w skali roku, przy czym naliczanie oprocentowania ma charakter liniowy.

- $K_2 = S_0 = 4.3190$
- $B_2 = K_2 + 0.38$
- $\alpha = 0.3 \cdot T$

Wyciąganie informacji – Opcje barierowe

Data	2024-02-29
WIBOR ON	5,11% (-0,7500) ?
WIBOR TN	5,78% (0,0100) ?
WIBOR SW	5,82% (0,0000) ?
WIBOR 1M	5,83% (-0,0200)
WIBOR 3M	5,86% (0,0100)
WIBOR 6M	5,85% (0,0000)
WIBOR 1R	5,85% (0,0000)

Źródło: GPW Benchmark. Publikacja danych dla okresu 9M została zakończona w dniu 3 lutego 2020 r.

- $r = 5.86\%$

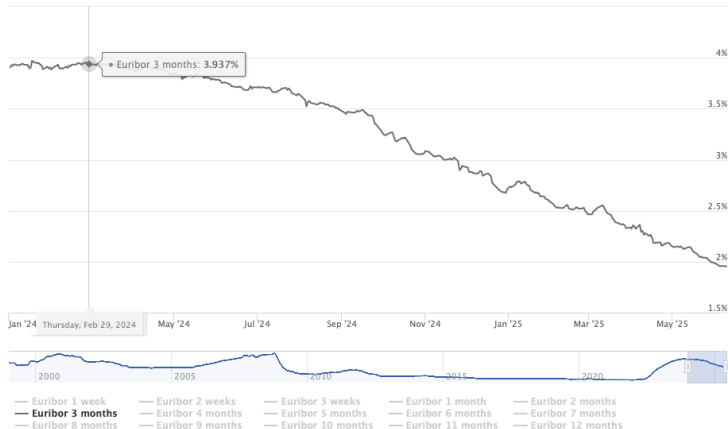
Wyciąganie informacji – Opcje barierowe

Chart Euribor

Historical Euribor rates

Zoom 1m 6m 1y All

From Jan 1, 2024 To Jun 10, 2025



• $q = 3.937\%$

Wyciąganie informacji – Opcje barierowe

```
> library('dplyr')

> df <- read.csv('project_if/eurpln_d.csv')

> df <- df[df$Data >= '2023-03-01' & df$Data < '2024-02-29',]

> log_rets_daily_vol <- df$Zamkniecie %>% log %>% diff %>% sd()

> log_rets_annual_vol <- log_rets_daily_vol * sqrt(252)

> (log_rets_annual_vol * 100) %>% round(2)
[1] 6.06
```

- $\sigma = 6.06\%$

Barrier option pricing

Description

This library provides a set of barrier binary options that are used to construct prices of barrier options. The nomenclature is that

- "call" and "put" refer to claims that are exercised when the asset price is above or below the strike;
- "up" and "down" refer to claims for which the barrier is above or below the current asset price; and
- "in" and "out" refer to claims that knock in or out

For example, for standard barrier options, `calldownin` refers to a knock-in call for which the barrier is below the current price, while `putdownout` refers to a knock-out put for which the barrier is below the current asset price.

For binary barrier options, "ui", "di", "uo", and "do" refer to up-and-in, down-and-in, up-and-out, and down-and-out options.

Rebate options pay $\$1$ if a barrier is reached. The barrier can be reached from above ("d") or below ("d"), and the payment can occur immediately ("ur" or "dr") or at expiration ("drdeferred" and "urdeferred")

```
callupin(s, k, v, r, tt, d, H) = assetucall(s, k, v, r, tt, d, H) - k*cashaucall(s, k, v, r, tt, d, H)
```

Obliczenia w R

```
> library('derivmks')  
  
> r_gw <- 0 / 100  
  
> T <- 90 / 365  
  
> S <- 4.3190  
  
> K <- S  
  
> B_1 <- K - 0.38  
  
> B_2 <- K + 0.38  
  
> alpha <- 0.3 * T  
  
> r <- 5.86 / 100  
  
> q <- 3.937 / 100  
  
> v <- 6.06 / 100  
  
> P <- 1000
```

Obliczenia w R

```
> obligacja <- exp(-r * T) * (1 + r_gw * T)

> obligacja
[1] 0.9856546

> opcja_put_dao <- alpha * putdownout(S, K, v, r, T, q, B_1)

> opcja_put_dao
[1] 0.003048865

> opcja_call_uao <- alpha * callupout(S, K, v, r, T, q, B_2)

> opcja_call_uao
[1] 0.004374667

> wycena_lokaty <- P * (obligacja + opcja_put_dao + opcja_call_uao)

> wycena_lokaty
[1] 993.0781
```

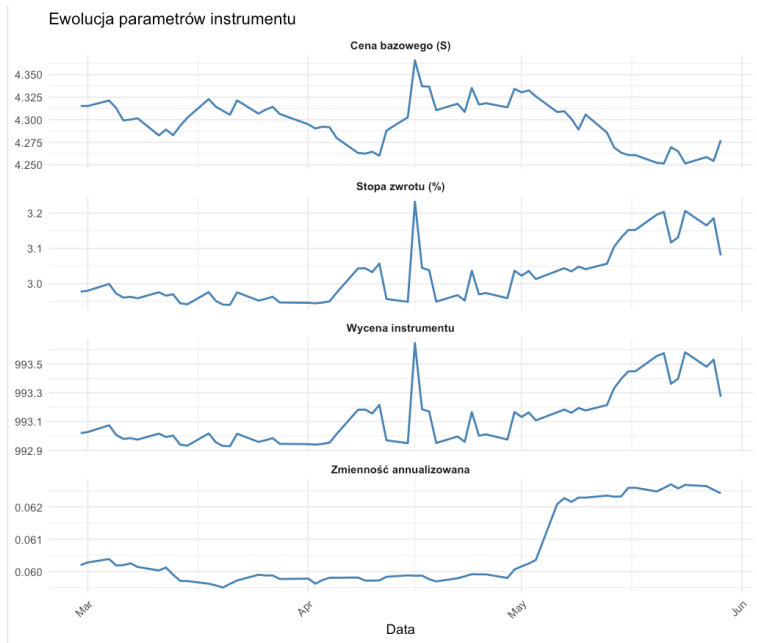

Oczekiwana stopa zwrotu

```
> oczekiwania_wartosc <- wycena_lokaty * (1 + r * T)

> oczekiwana_stopa_zwrotu <- log(oczekiwania_wartosc / P) / T

> (oczekiwana_stopa_zwrotu * 100) %>% round(2)
[1] 3
```

Wartość lokaty w czasie



Dziękujemy za uwagę!

maciej.zurawski@student.uj.edu.pl
mateusz.gappa.ma@gmail.com