

# **Metody stosowania wskaźnika RFR oraz wybranych zasad obliczania składanych stóp procentowych**

**Dokument Narodowej Grupy Roboczej  
ds. reformy wskaźników referencyjnych**

## Metody stosowania wskaźnika RFR oraz wybranych zasad obliczania składanych stóp procentowych

Niniejszy dokument ma charakter informacyjno-edukacyjny i opisuje szczegółowo wybrane metody wyznaczania oprocentowania opartego na wskaźniku RFR oraz obliczania stóp składanych, które zostały wskazane jako zalecane, w odniesieniu do poszczególnych grup produktów i klientów, w rekomendacjach przygotowanych przez Strumień Produkty Bankowe, Leasing i Faktoring Narodowej Grupy Roboczej ds. reformy wskaźników referencyjnych (NGR).

Część niniejszego dokumentu stanowi arkusz kalkulacyjny *Metody stosowania wskaźnika RFR oraz wybranych zasad obliczania składanych stóp procentowych w produktach bankowych*, który przedstawia praktyczne przykłady w zakresie kalkulacji przepływów odsetkowych opartych o RFR w produktach bankowych.

Terminy zapisane w niniejszym dokumencie wielką literą (z wyłączeniem nazw własnych) zostały zdefiniowane w Słowniku pojęć<sup>1</sup> zredagowanym na potrzeby prac NGR w brzmieniu na dzień opublikowania niniejszego dokumentu.

W materiale omówiono zasady wykorzystania Stopy procentowej Backward-looking:

- Przesunięcie okresu obserwacji (ang. *Lookback with Observation Period Shift*), zgodnie z którą początek i koniec Okresu referencyjnego przesuwane są niezależnie o ustaloną liczbę Dni roboczych wstecz względem odpowiednio początku i końca Okresu odsetkowego. W ramach tej zasady przy kalkulacji stopy składanej stosowane są Wagi dla stóp procentowych O/N obserwowanych w przesuniętym Okresie referencyjnym
- Ostatniej aktualizacji (ang. *Last reset*), zgodnie z którą Okres referencyjny, z którego pochodzą historyczne wartości Stóp procentowych O/N wykorzystywane do wyznaczenia stopy oprocentowania dla danego, bieżącego Okresu odsetkowego, pokrywa się z poprzednim Okresem odsetkowym.

W przypadku zasady Przesunięcia okresu obserwacji zostały opisane trzy metody ustalenia wielkości przepływów odsetkowych w instrumencie finansowym:

- Metoda 1 - opierająca się na wykorzystaniu zwrotów z publikowanych RFR indeksów jednopodstawowych.
- Metoda 2 - opierająca się na wykorzystaniu indeksów RFR i Skumulowanej składanej stopy procentowej.
- Metoda 3 - opierająca się na wykorzystaniu indeksów RFR i Nieskumulowanej składanej stopy procentowej.

Cały dokument składa się z następujących części:

1. Stosowanie wskaźnika RFR do obliczania odsetek dziennych,
2. Stosowanie wskaźnika RFR do obliczania odsetek przy wykorzystaniu Przesunięcia okresu obserwacji (*Lookback with Observation Period Shift*),
3. Stosowanie wskaźnika RFR do obliczania odsetek przy wykorzystaniu Ostatniej aktualizacji (*Last Reset*),
4. Komentarz do przykładów zaprezentowanych w załączonym arkuszu kalkulacyjnym.

---

<sup>1</sup> [https://www.knf.gov.pl/knf/pl/komponenty/img/NGR\\_Slownik\\_pojec\\_81426.pdf](https://www.knf.gov.pl/knf/pl/komponenty/img/NGR_Slownik_pojec_81426.pdf)

## 1. Stosowanie wskaźnika RFR do obliczania odsetek dziennych

Podejście – o którym mowa w zaleceniach dla kredytów w rachunku bieżącym (*overdraft*) oraz rachunków bankowych dla klienta indywidualnego i biznesowego opartych o Stopę procentową O/N – zakłada bezpośrednio wykorzystanie wskaźnika referencyjnego RFR, opracowywanego i publikowanego przez Administratora. Wartości tego wskaźnika powiększone o Spread korygujący oraz komponent marży stanowią podstawę do wyznaczenia należnych dziennych odsetek za Okresy odsetkowe O/N<sup>2</sup>.

Kwotę odsetek należnych za

- a) *i*-ty Okres odsetkowy O/N można opisać poniższą formułą

$$Interest_i = K_i * (r_i + CAS + margin) * \frac{n_i}{365}, \quad (1)$$

- b) za cały Okres odsetkowy można opisać poniższą formułą

$$Interest = \sum_{i=1}^M Interest_i, \quad (2)$$

gdzie:

$Interest_i$  – kwota odsetek należnych za *i*-ty Okres odsetkowy O/N w danym Okresie odsetkowym,

$Interest$  – całkowita kwota odsetek należnych w Okresie odsetkowym,

*i* – numer Okresu odsetkowego O/N danym w Okresie odsetkowym,

$r_i$  – wartość wskaźnika referencyjnego RFR wykorzystywana do wyznaczenia kwoty należnych odsetek w *i*-tym Okresie odsetkowym O/N, publikowana w dniu, który jest początkiem danego Okresu odsetkowego O/N,

$n_i$  – Liczba dni kalendarzowych w *i*-tym Okresie odsetkowym O/N. Jeśli Okres odsetkowy O/N zaczyna się w dzień między poniedziałkiem a czwartkiem, to  $n_i = 1$  (przy założeniu braku Dni wolnych od pracy). Dla Okresu odsetkowego O/N, który zaczyna się w piątek,  $n_i = 3$  (przy założeniu braku Dni wolnych od pracy). W przypadku wystąpienia Dni wolnych od pracy jest to wartość większa o 1 za każdy Dzień wolny od pracy przypadający po danym dniu do końca tego okresu,

$K_i$  – kwota salda kapitału w *i*-tym Okresie odsetkowym O/N,

$CAS$  – Spread korygujący, odpowiadający tenorowi WIBOR,

$margin$  – komponent marży mający zastosowanie w przypadku kredytów w rachunku bieżącym (*overdraft*),

$M$  – liczba Okresów odsetkowych O/N w danym Okresie odsetkowym (równa liczbie Dni roboczych w Okresie odsetkowym).

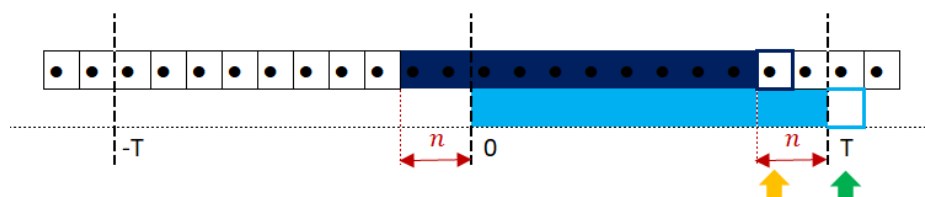
---

<sup>2</sup> Okres odsetkowy O/N oznacza okres zaczynający się w danym Dniu roboczym i kończący się w kolejnym Dniu roboczym składający się z dni kalendarzowych począwszy od początku tego okresu (włącznie z początkiem okresu), do dnia poprzedzającego koniec tego okresu (kolejny Dzień roboczy).





W przypadku gdy kredyt w rachunku bieżącym lub rachunek bankowy dla klienta indywidualnego i biznesowego jest oprocentowany stopą zmienną inną niż Stopa procentowa O/N, wartość wskaźnika referencyjnego  $r_i$  w powyższym wzorze należy zastąpić odpowiednią Składaną stopą procentową wynikającą z warunków konwersji danej umowy finansowej. W stosownych przypadkach dostosowania mogą wymagać warunki kontraktowe.

## 2. Stosowanie wskaźnika RFR do obliczania odsetek przy wykorzystaniu Przesunięcia okresu obserwacji (*Lookback with Observation Period Shift*)

Podójście – o którym mowa w zaleceniach dla kredytów/pożyczek innych niż kredyt w rachunku bieżącym dla klienta biznesowego oraz w zaleceniach dla produktach faktoringowych – zakłada przesunięcie początku oraz końca Okresu obserwacji (Okres referencyjny) o ustaloną liczbę Dni roboczych (maksymalnie 5) wstecz względem początku i końca Okresu odsetkowego (taka sama liczba Dni roboczych przesunięcia dla początku oraz końca okresu), przy założeniu, że początek i koniec Okresu odsetkowego przypadają na Dni robocze. W ramach tej zasady stosowane są Wagi dla stóp procentowych RFR obserwowanych w przesuniętym Okresie referencyjnym:



gdzie:

	okres obserwacji
	okres odsetkowy
0	początek okresu odsetkowego
T	koniec okresu odsetkowego / początek następnego okresu
-T	początek poprzedniego okresu odsetkowego
	data określenia płatności
	data płatności odsetkowej

Przesunięcie Okresu obserwacji o ustaloną liczbę Dni roboczych (maksymalnie 5), oprócz tego, że pozwala określić płatność odsetkową na tą ustaloną liczbę Dni roboczych przed dniem jej realizacji, minimalizuje również negatywny efekt związany z takim przesunięciem w postaci zmiany długości Okresu obserwacji<sup>3</sup>.

Jeżeli początek oraz koniec Okresu odsetkowego są Dniami roboczymi, wówczas nie występuje konieczność stosowania dodatkowych założeń dotyczących liczby dni przesunięcia Okresu obserwacji. Aby to osiągnąć w przypadku umów, gdzie początek lub koniec Okresu odsetkowego wyznaczany jest jako seria dat przypadająca na i-ty dzień miesiąca i w pewnym miesiącu ten dzień nie jest Dniem roboczym, wówczas początek/koniec takiego Okresu odsetkowego może zostać przesunięty na kolejny Dzień roboczy (dotyczy to także przypadków, kiedy początek lub koniec Okresu odsetkowego miałby przypadać na koniec miesiąca, z zastrzeżeniem, że w przypadku, gdyby koniec Okresu odsetkowego miałby przypadać na koniec miesiąca i taki dzień nie jest Dniem roboczym, wówczas przesunięcie może być dokonane wstecznie, do ostatniego poprzedzającego Dnia roboczego).

Alternatywnie, gdy początek lub koniec Okresu odsetkowego występuje w Dzień wolny od pracy, należy odpowiednio skorygować przesunięcie dnia obserwacji dla pierwszego Okresu odsetkowego O/N. Algorytm postępowania został opisany w rozdziale 4 w komentarzu opisującym przykład #2.2.

<sup>3</sup> Okres obserwacji bazowo powinien pokrywać się z Okresem odsetkowym, bowiem wówczas najlepiej odwzorowywałby on rzeczywistość ekonomiczną dla danego Okresu odsetkowego. Jednakże, w tym przypadku, płatność odsetkowa byłaby znana dopiero na koniec Okresu odsetkowego.

Dla ustalonej zasady obliczania stopy składanej (np. Przesunięcie okresu obserwacji – *Lookback with Observation Period Shift*) można wskazać trzy sposoby ustalenia wielkości przepływów odsetkowych w instrumencie finansowym:

- Metoda 1 – opierająca się na wykorzystaniu zwrotów z publikowanych RFR indeksów jednopodstawowych – wykorzystując wskaźnik RFR Indeks Jednopodstawowy (*Compound Index, RFR CI*),
- Metoda 2 – opierająca się na wykorzystaniu indeksów RFR i Skumulowanej składanej stopy procentowej (w ujęciu rocznym)<sup>4</sup>,
- Metoda 3 – opierająca się na wykorzystaniu indeksów RFR i Nieskumulowanej składanej stopy procentowej<sup>5</sup>, obliczając kolejno odsetki w poszczególnych Okresach odsetkowych O/N, na podstawie danego indeksu RFR (w ujęciu rocznym).

Stosowanie metody *Lookback with Observation Period Shift* przy wykorzystaniu Skumulowanej składanej stopy procentowej nie wymaga dodatkowych dostosowań w instrumentach o stałym kapitale (np. w przypadku obligacji). W kredytach z powodu możliwych zmian kapitału w trakcie Okresu odsetkowego (np. przedpłaty) i wykorzystaniu „wag” z przesuniętego Okresu referencyjnego (zależnych od weekendów i świąt w Okresie referencyjnym) standardowe wzory na obliczanie składanej stopy procentowej mogą prowadzić do rozbieżności między Metodami 1-3. W metodzie *shift* suma wag w Okresie referencyjnym i w Okresie odsetkowym może się różnić, co może spowodować rozbieżność przy rozliczeniu przedpłaty między metodami 1-3.

Metody 1-3 umożliwiają odzwierciedlenie rzeczywistego stanu odsetek naliczonych na każdy dzień trwającego Okresu odsetkowego, z uwzględnieniem potencjalnej zmiany salda kapitału przy założeniu, że narosłe odsetki do chwili zmiany salda kapitału (np. zdarzenia przedpłaty) są proporcjonalnie rozliczane (w stosunku do zmiany salda kapitału) w momencie przedpłaty kapitału. Wzory i przykłady opisane poniżej zakładają przyjęcie takich założeń.

Niniejszy dokument nie ogranicza uczestników rynku w zakresie stosowania odmiennych, indywidualnie uzgodnionych metod w zależności od potrzeb w zakresie zarządzania ryzykiem i możliwości systemów IT.

---

<sup>4</sup> Oznacza stopę procentową dla danego dnia Okresu odsetkowego obliczaną narastająco i powstającą przez kumulowanie wskaźnika RFR z uwzględnieniem kapitalizacji odsetek od początku tego okresu do tego dnia.

<sup>5</sup> Oznacza stopę procentową O/N wyrażoną w ujęciu rocznym, obliczaną jako różnica skumulowanej stopy procentowej składanej z danego dnia (zdeannualizowanej) oraz skumulowanej stopy składanej z dnia poprzedniego (zdeannualizowanej). Zdeannualizowana składana stopa procentowa oznacza stopę procentową wyrażoną w ujęciu krótszym niż rok, na podstawie skumulowanej liczby dni kalendarzowych od pierwszego dnia Okresu odsetkowego.

## 2.1. Metoda 2 - Skumulowana składana stopa procentowa (w ujęciu rocznym)

Metoda 2 bazująca na wyznaczeniu Skumulowanej składanej stopy procentowej polega obliczeniu skumulowanej stopy procentowej na koniec okresu odsetkowego, która jest następnie stosowana do całego Okresu odsetkowego. Pozwala na obliczenie odsetek należnych za cały Okres odsetkowy przy użyciu jednej składanej stopy procentowej.

Zgodnie z zasadą Przesunięcia okresu obserwacji do obliczenia Skumulowanej składanej stopy procentowej w ujęciu rocznym (*Annualized Cumulative Compounded Rate, ACR*) stosuje się wzór

$$ACR = \left[ \prod_{i=1}^M \left( 1 + \frac{r_i * n_i}{365} \right) - 1 \right] * \frac{365}{d}, \quad (3)$$

gdzie:

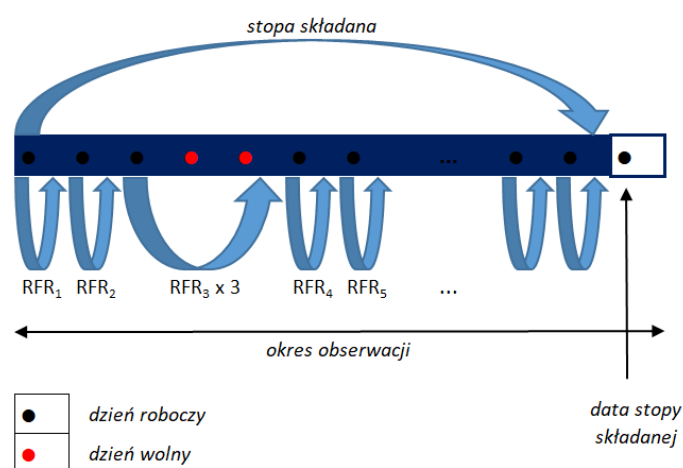
$ACR$  – Skumulowana składana stopa procentowa oparta o RFR wyrażona w ujęciu rocznym. Do jej wyznaczenia stosowane jest zaokrąglenie z dokładnością do pięciu miejsc po przecinku, gdzie zaokrąglenie dotyczy wartości stopy procentowej wyrażonej w %,

$r_i$  – wartość wskaźnika referencyjnego RFR dla  $i$ -tego Okresu odsetkowego O/N. W przypadku Przesunięcia okresu obserwacji wartość wskaźnika RFR jest pobierana z przesunięciem o wybrany parametr liczby dni względem początku danego Okresu odsetkowego O/N (maksymalnie przesunięcie o 5 Dni roboczych), wówczas jest to wartość wskaźnika referencyjnego RFR dla  $i$ -tego Okresu referencyjnego O/N,

$n_i$  – Liczba dni kalendarzowych w  $i$ -tym Okresie referencyjnym O/N,

$d$  – Liczba dni kalendarzowych w danym Okresie referencyjnym (z wyłączeniem ostatniego dnia tego okresu),  $d = \sum_{i=1}^M n_i$ ,

$M$  – liczba Okresów odsetkowych O/N w danym Okresie odsetkowym (równa liczbie Dni roboczych w Okresie odsetkowym).



Wysokość odsetek należnych za dany Okres odsetkowy wyznacza się za pomocą poniższego wzoru

$$Interest = K * (ACR + CAS + margin) * \frac{O}{365}, \quad (4)$$

gdzie:

*Interest* – całkowita kwota odsetek należnych w danym Okresie odsetkowym,

*CAS* – Spread korygujący, odpowiadający tenorowi WIBOR,

*margin* – komponent marży,

*K* – kwota salda kapitału, na bazie której wyznaczana jest wysokość należnych odsetek w danym Okresie odsetkowym,

*o* – Liczba dni kalendarzowych w danym Okresie odsetkowym (z wyłączeniem ostatniego dnia tego okresu).

## 2.2. Metoda 3 - Nieskumulowana składana stopa procentowa (w ujęciu rocznym)

Drugim sposobem wyznaczania wartości odsetek jest wykorzystanie Nieskumulowanej składanej stopy procentowej (*Non Cumulative Compounded Rate*, NCR). Metoda ta poprzez odpowiednie przekształcenie, wykorzystujące szereg Skumulowanych składanych stóp procentowych ACR (zdefiniowanych w rozdziale 2.1, przeliczanych w trakcie trwania danego Okresu odsetkowego) i pozwala na wyznaczenie Nieskumulowanych składanych stóp procentowych (w ujęciu rocznym) w każdym dniu Okresu odsetkowego. Dzięki temu metoda ta pozwala na wyznaczenie dziennej składanej stopy procentowej, która umożliwi obliczenie dziennej kwoty odsetek.

Zastosowanie Metody 3 umożliwi odzwierciedlenie stanu odsetek naliczonych na każdy dzień trwającego Okresu odsetkowego, z uwzględnieniem potencjalnej zmiany salda kapitału<sup>6</sup>, wynikającej z uruchomienia kolejnej transzy kredytu/pożyczki lub wcześniejszej częściowej spłaty (przedpłaty) w trakcie trwającego Okresu odsetkowego.

**W przypadku kredytów/pożyczek innych niż kredyt w rachunku bieżącym dla klienta biznesowego oraz produktach faktoringowych rekomendowaną metodą wyznaczania płatności odsetkowych jest podejście oparte o wykorzystanie Nieskumulowanej składanej stopy procentowej w ujęciu rocznym (Metoda 3).**

Punktem wyjściowym dla kalkulacji Nieskumulowanej składanej stopy procentowej (przy założeniu zastosowania Przesunięcia okresu obserwacji) jest szereg Skumulowanych składanych stóp procentowych ACR wyznaczonych zgodnie ze wzorem

$$ACR_i = \left[ \prod_{j=1}^i \left( 1 + \frac{r_j * n_j}{365} \right) - 1 \right] * \frac{365}{tn_i}, \quad (5)$$

---

<sup>6</sup> Pod warunkiem, że narosłe odsetki do chwili zmiany salda kapitału (np. wynikające ze zdarzenia przedpłaty) są proporcjonalnie rozliczane (w stosunku do zmiany salda kapitału) w momencie przedpłaty kapitału.



gdzie wykorzystujemy oznaczenia jak we wzorze (3) oraz

$tn_i$  – oznacza skumulowaną liczbę dni kalendarzowych od pierwszego dnia Okresu referencyjnego (włącznie) do  $i$ -tego Okresu referencyjnego O/N (z wyłączeniem ostatniego dnia tego okresu).

Następnie dla każdego  $i$ -tego Okresu odsetkowego O/N wyznaczana jest Skumulowana składana stopa procentowa (zdeannualizowana) na podstawie wzoru

$$UCR_i = ACR_i \cdot \frac{tcn_i}{365}, \quad (6)$$

gdzie:

$tcn_i$  - oznacza skumulowaną liczbę dni kalendarzowych od pierwszego dnia Okresu odsetkowego (włącznie) do  $i$ -tego Okresu odsetkowego O/N (z wyłączeniem ostatniego dnia tego okresu).

Następnie wyznaczana jest Nieskumulowana składana stopa procentowa (w ujęciu rocznym) na podstawie wzoru

$$NCR_i = (UCR_i - UCR_{i-1}) \cdot \frac{365}{cn_i}, \quad (7)$$

gdzie:

$i = \{2,3,4, \dots\}$  oznacza kolejne Okresy odsetkowe O/N; dla  $i = 1$  przyjmujemy:  $NCR_1 = ACR_1 = r_1$ ,

$UCR_i$  – zdeannualizowana Skumulowana składana stopa procentowa oparta na RFR (tj. bez ujęcia w skali roku), za okres od pierwszego do  $i$ -tego dnia roboczego w Okresie odsetkowym,

$ACR_i$  – Skumulowana składana stopa procentowa oparta na RFR wyrażona w ujęciu rocznym, przypadająca na  $i$ -ty Okres odsetkowy O/N (tj. Skumulowana składana stopa procentowa za okres od pierwszego do  $i$ -tego dnia roboczego w Okresie odsetkowym),

$cn_i$  – Liczba dni kalendarzowych w  $i$ -tym Okresie odsetkowym O/N,

$NCR_i$  - Nieskumulowana składana stopa procentowa oparta na RFR wyrażona w ujęciu rocznym.

Kwotę odsetek należnych za dany Okres odsetkowy wyznacza się za pomocą poniższego wzoru

$$Interest = \sum_{i=1}^M K_i * (NCR_i + CAS + margin) * \frac{cn_i}{365} \quad (8)$$

gdzie:

$Interest$  – całkowita kwota odsetek należnych w danym Okresie odsetkowym,

$cn_i$  – długość okresu obowiązywania  $NCR_i$  (liczba dni kalendarzowych w  $i$ -tym Okresie odsetkowym O/N),

$K_i$  – kwota salda kapitału dla  $i$ -tego Okresu odsetkowego O/N,

$CAS$  – Spread korygujący, odpowiadający tenorowi WIBOR,

$margin$  – komponent marży,

$M$  – liczba Okresów odsetkowych O/N w danym Okresie odsetkowym (równa Liczbie dni roboczych w Okresie odsetkowym).

### 2.3. Metoda 1 - Indeks jednopodstawowy

Składaną stopę procentową opartą na RFR można równoważnie obliczyć wykorzystując wskaźnik RFR Indeks Jednopodstawowy za pomocą poniższego wzoru:

$$ACR_i = \left( \frac{CI_i}{CI_{i_0}} - 1 \right) \cdot \frac{365}{tn_i} \quad (9)$$

gdzie:

$(i_0, i)$  – Okres obserwacji od dnia  $i_0$  do dnia  $i$ , który jest opóźniony o parametr liczby dni przesunięcia względem Okresu odsetkowego (maksymalne przesunięcie o 5 Dni roboczych),

$CI_{i_0}$  – wartość RFR Indeks Jednopodstawowy publikowany przez Administratora z początku Okresu obserwacji,

$CI_i$  – wartość RFR Indeks Jednopodstawowy publikowany przez Administratora z końca Okresu obserwacji,

$tn_i$  – oznacza liczbę dni kalendarzowych od pierwszego dnia Okresu referencyjnego (włącznie) do  $i$ -tego dnia Okresu referencyjnego (z wyłączeniem ostatniego dnia tego okresu).

Jeżeli  $M$  oznacza liczbę Okresów odsetkowych O/N w danym Okresie odsetkowym (równa Liczbie dni roboczych w Okresie odsetkowym), to  $ACR = ACR_M$ . Do jej wyznaczenia stosowane jest zaokrąglenie z dokładnością do pięciu miejsc po przecinku, gdzie zaokrąglenie dotyczy wartości stopy procentowej wyrażonej w %.

Kwotę odsetek należnych za Okres odsetkowy wyznacza się za pomocą poniższego wzoru

$$Interest = K * (ACR + CAS + margin) \cdot \frac{o}{365} \quad (10)$$

gdzie:

*Interest* – całkowita kwota odsetek należnych w Okresie odsetkowym,

*CAS* – Spread korygujący, odpowiadający tenorowi WIBOR,

*margin* – komponent marży,

$K$  – kwota salda kapitału na bazie, której wyznaczana jest wysokość należnych odsetek w okresie odsetkowym,

$o$  – Liczba dni kalendarzowych w danym Okresie odsetkowym (z wyłączeniem ostatniego dnia tego okresu).

W wyniku zastosowania omawianego podejścia, otrzymujemy Skumulowaną składaną stopę procentową opartą na RFR wyrażoną w ujęciu rocznym. Metoda oparta o wykorzystanie indeksu jednopodstawowego stanowi więc alternatywę dla wzoru (3) opisanego w rozdziale 2.1

## 2.4. Precyzja zaokrąglenia

W instrumentach dopuszczających wykorzystanie RFR i RFR Indeks Jednospodstawowy do wyznaczania przepływów odsetkowych należy określić metodę wyznaczania ostatecznej kwoty odsetek w danym Okresie odsetkowym (np. w przypadku kredytów/pożyczek innych niż kredyt w rachunku bieżącym dla klienta biznesowego rekomendowana Metoda 3 bazująca na wykorzystaniu Nieskumulowanej składanej stopy procentowej w ujęciu rocznym) oraz uzgodnić odpowiednią precyzję zaokrągleń minimalizującą rozbieżności między sposobem naliczania odsetek przy wykorzystaniu RFR (metody bazujące na skumulowanej i nieskumulowanej składanej stopie procentowej) oraz RFR Indeks Jednospodstawowy.

Należy pamiętać o występujących praktycznych założeniach:

- WIRON jest kalkulowany i prezentowany z precyzją do 3 miejsc po przecinku (gdzie zaokrąglenie dotyczy wartości stopy wyrażonej w %).
- WIRON Indeks Jednospodstawowy jest wyrażony w punktach indeksowych i kalkulowany z precyzją do 8 miejsc po przecinku<sup>7</sup>.
- Biorąc pod uwagę przepisy rachunkowe wartość odsetek należnych oraz wartość przepływów odsetkowych powinny być wyrażone w złotych w zaokrągleniu do 2 miejsc po przecinku.
- Występują ograniczenia systemowe dotyczące precyzji zmiennoprzecinkowej danego systemu lub narzędzia, w którym wyznaczane są odsetki dla danego instrumentu finansowego, które mogą mieć wpływ na uzyskiwane wyniki kalkulacji

Co do zasady wskazane powyżej Metody 1-3 są matematycznie równoważne, jednak w praktyce uwzględniając opisane powyżej ograniczenia prawie zawsze otrzymamy różnice w kwocie wyznaczonych odsetek. Brak zaokrąglania na poziomie kalkulacji wartości odsetek należnych nie sprawia, że wskazane powyżej Metody 1-3 dają identyczne wyniki przy powyższych ograniczeniach.

Wprowadzenie odpowiedniej precyzji zaokrąglenia na poziomie kalkulacji odsetek jest konieczne i pozwala na ograniczenie różnic jakie mogą występować w praktyce między Metodami 1-3.

Metodę 1 lub 2 przybliżając wartości odsetek wynikające z Metody 3. W takim przypadku rekomenduje się zastosowanie precyzji zaokrąglenia 7dp (co oznacza precyzję do 5 miejsc po przecinku, gdzie zaokrąglenie dotyczy wartości stopy wyrażonej w % lub równoważnie precyzję do 7 miejsc po przecinku, jeśli zaokrąglenie dotyczy wartości liczbowej) na poziomie kalkulacji parametru ACR. Taki poziom precyzji zaokrąglenia gwarantuje najlepszą zbieżność w kalkulacji odsetek między trzema, rozważanymi metodami.

## 2.5. Floor

W przypadku produktów bankowych, w których ma zastosowanie ograniczenie dolne poziomu oprocentowania (ang. *floor*), o ile nie precyzuje tego konkretna umowa lub regulamin, decyzja w zakresie sposobu zastosowania *floor* jest podejmowana indywidualnie przez instytucje przy uwzględnieniu wykorzystywanych rozwiązań biznesowych oraz systemowych.

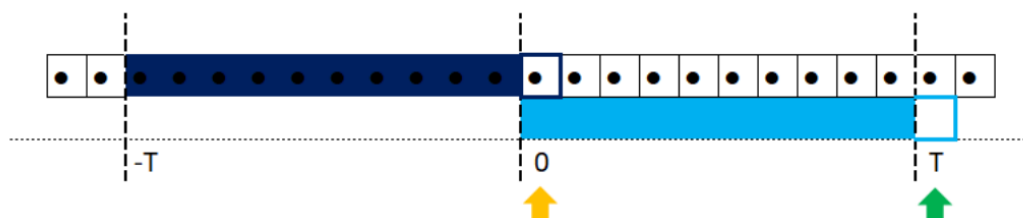
---

<sup>7</sup> Na moment przygotowania materiału Administrator zaprzestał opracowania i publikowania WIRON Indeks Jednospodstawowy. W przykładach przedstawionych w arkuszu kalkulacyjnym wykorzystano dane historyczne i utrzymano założenie dotyczące precyzji prezentacji do 8 miejsc po przecinku w przypadku kalkulacji opartych na WIRON Indeks Jednospodstawowy.





### 3. Stosowanie wskaźnika RFR do obliczania odsetek przy wykorzystaniu Ostatniej aktualizacji (*Last reset*)

Standardowa definicja *Last reset* zakłada, że Okres referencyjny, z którego pochodzą historyczne wartości Stóp procentowych O/N jest równoważny poprzedniemu Okresowi Odsetkowemu. W praktyce *Last reset* należy stosować z uwzględnieniem specyfiki danej umowy, w szczególności zapisów obejmujących konstrukcję oprocentowania lub aktualizacji wartości wskaźnika. W szczególności można wskazać przypadek, w którym Okres referencyjny nie jest równoważny okresowi składanej stopy procentowej na termin predefiniowany, publikowanej przez Administratora (co wynika ze specyfiki składania tych wskaźników w zakresie wyznaczania pierwszego dnia Okresu referencyjnego stopy składanej przez Administratora). Na potrzeby niniejszego dokumentu oraz załączonego arkusza kalkulacyjnego zakłada się, że definicja *Last reset* obejmuje Okres referencyjny, który charakteryzuje się taką samą długością jak przyjęty Okres odsetkowy (np. 1M) i kończy  $n$  dni przed danym Okresem odsetkowym. Takie założenie pozwala na wykorzystanie definicji *Last reset* również w przypadku zastosowania Stóp składanych publikowanych przez Administratora.

Podejście – o którym mowa w zaleceniach dla kredytów hipotecznych i kredytów/pożyczek innych niż hipoteczne dla klienta indywidualnego, kredytów/pożyczek innych niż kredyt w rachunku bieżącym dla klienta biznesowego, kart kredytowych i *chargé*, a także dla produktów leasingowych i faktoringowych – zakłada, że płatność odsetkowa jest określana „z góry”: na początku lub przed rozpoczęciem Okresu odsetkowego. Metoda *Last reset* bazuje na stosowaniu historycznych wartości indeksu RFR, gdzie Okres referencyjny jest określony w przeszłości (wstecz) względem daty wyznaczenia składanej stopy procentowej, na podstawie której wyznaczane jest oprocentowanie dla danego Okresu odsetkowego



gdzie:

	okres obserwacji
	okres odsetkowy
0	początek okresu odsetkowego
T	koniec okresu odsetkowego / początek następnego okresu
-T	początek poprzedniego okresu odsetkowego
	data określenia płatności
	data płatności odsetkowej

Zastosowanie Ostatniej aktualizacji wymaga wyznaczenia składanej stopy procentowej opartej na wskaźniku RFR w Okresie referencyjnym poprzedzającym Okres odsetkowy. W tym celu, podmioty rynku finansowego mogą skorzystać

- ze Stóp Składanych dla predefiniowanych wstecz terminów zapadalności, publikowanych przez Administratora lub
- dokonać samodzielnego obliczania składanej stopy procentowej opartej na wskaźniku RFR.

### 3.1. Stopy składane na terminy predefiniowane (Stopy Składane)

Podmioty rynku finansowego mogą wykorzystać Stopy Składane dla predefiniowanych wstecz terminów zapadalności publikowane przez Administratora należące do Rodziny Indeksów Składanych, udostępnione przez Administratora. Stopy Składane są publikowane są na tenory 1M, 3M oraz 6M.

Kwotę odsetek należnych za okres odsetkowy wyznacza się za pomocą poniższego wzoru

$$Interest = K * (R + CAS + margin) * \frac{o}{365}, \quad (11)$$

gdzie:

*Interest* – całkowita kwota odsetek należnych w danym Okresie odsetkowym,

*R* – wartość Stopy Składanej z Rodziny Indeksów Składanych (na tenor 1M, 3M lub 6M),

*CAS* – Spread korygujący, odpowiadający tenorowi WIBOR,

*margin* – komponent marży,

*K* – kwota salda kapitału, na bazie której wyznaczana jest wysokość należnych odsetek w danym Okresie odsetkowym,

*o* – Liczba dni kalendarzowych w danym Okresie odsetkowym (z wyłączeniem ostatniego dnia tego okresu).

### 3.2. Stopy składane przez podmioty rynku finansowego

Podmioty rynku finansowego mogą samodzielnie obliczać składane stopy procentowe oparte na wskaźniku RFR na dowolny tenor kontraktowy. W tym celu, rekomenduje się zastosowanie jednej z metod opisanych w częściach 2.1, 2.2 lub 2.3 niniejszego dokumentu – przyjmując jednak, że Okres obserwacji obejmuje poprzedni Okres odsetkowy w miejsce bieżącego Okresu odsetkowego.

#### 4. Komentarz do przykładów zaprezentowanych w załączonym arkuszu kalkulacyjnym

- **#0:** Przykład prezentujący różnice między zastosowaniem procentu prostego oraz procentu składanego na bazie kredytu udzielonego na okres jednego tygodnia.
- **#1:** Przykład prezentujący podejście rekomendowane dla kredytów w rachunku bieżącym (*overdraft*) oraz rachunków bankowych dla klienta indywidualnego i biznesowego. Obejmuje zastosowania wskaźnika RFR do obliczania odsetek dziennych.
- **#2:** Przykład prezentujący podejście dla kredytów/pożyczek innych niż kredyt w rachunku bieżącym dla klienta biznesowego oraz produktach faktoringowych. Przedstawia sposób zastosowania Metod 1-3 przy założeniu zasady wykorzystania stopy procentowej Backward-looking (Przesunięcie okresu obserwacji - *Lookback with Observation Period Shift*). W prezentowanym przykładzie dla każdego Okresu odsetkowego O/N stosowana jest wartość wskaźnika sprzed 5 Dni roboczych. Dla każdej z Metod 1-3 został zaprezentowany algorytm wyznaczania kwoty odsetek należnych za i-ty Dzień roboczy oraz kwoty odsetek należnych do i-tego Dnia roboczego w danym Okresie odsetkowym. W przykładzie zastosowano także hipotetyczną wartość Spreadu korygującego.

Naliczanie płatności odsetkowych według zalecanej zasady *Lookback with Observation Period Shift* może odbywać się dwoma matematycznie równoważnymi sposobami: poprzez złożenie (obliczenie procentu składanego) indeksu RFR w określonym Okresie referencyjnym (Metoda 2, Metoda 3) lub poprzez iloraz wartości RFR Indeks Jednospodstawowy z końca i początku tego Okresu referencyjnego (Metoda 1). W praktyce uwzględniając wskazane powyżej ograniczenia prawie zawsze otrzymamy różnice w kwocie wyznaczonych odsetek. Brak zaokrąglania nie sprawia, że wskazane metody dają identyczne wyniki przy powyższych ograniczeniach. Aby zminimalizować różnice w kalkulacji odsetek w przykładzie wprowadzono zaokrąglanie na poziomie kalkulacji ACR. Należy zauważyć, że z jednej strony przyjęcie mniejszej precyzji zaokrąglania zwiększa różnicę między Metodą 2 i 3, natomiast zwiększenie precyzji zaokrąglania ACR zwiększa rozbieżności między Metodą 1 i 2.

Precyzja zaokrąglania na poziomie 7dp (oznacza precyzję do 5 miejsc po przecinku, gdzie zaokrąglanie dotyczy wartości stopy wyrażonej w % lub równoważnie precyzję do 7 miejsc po przecinku, jeśli zaokrąglanie dotyczy wartości liczbowej) minimalizuje potencjalne zbieżności między trzema, rozważanymi metodami.

- **#2.1:** Przykład prezentujący sytuację, gdzie przepływy odsetkowe wyznaczone dla danego Okresu odsetkowego O/N, według zalecanej zasady *Lookback with Observation Period Shift* w wariacie Nieskumulowanej składanej stopy procentowej mogą przyjmować wartości ujemne (i to przy dodatnich stopach procentowych). Obsługa takich przypadków może potencjalnie stanowić duże wyzwanie w obecnie stosowanych systemach.
- **#2.2:** Przykład prezentujący sytuację, gdzie początek lub koniec Okresu odsetkowego występuje w Dzień wolny od pracy. Aby uzyskać zbieżność metod należy odpowiednio skorygować przesunięcie dnia obserwacji dla pierwszego Okresu odsetkowego O/N. Obsługa takich przypadków może potencjalnie stanowić duże wyzwanie w obecnie stosowanych systemach. Wówczas rozwiązaniem tego problemu jest:
  - Przesuwanie początków/końców okresów odsetkowych na Dni robocze obejmujące zastosowanie Zmodyfikowanej konwencji następnego dnia roboczego (biorąc pod uwagę praktykę wypracowaną na innych rynkach jest to rozwiązanie preferowane) – **przykład z zastosowaną metodą znajduje się w arkuszu #2.2b;**

- Przesuwanie daty odczytu indeksu RFR zgodnie z poniższym mechanizmem:
  - Jeśli dzień początku okresu odsetkowego dla którego liczymy odsetki (Data startu okresu O/N) jest dniem roboczym wówczas Dzień obserwacji = Data startu okresu O/N – 5DB;
  - Jeśli dzień początku okresu odsetkowego dla którego liczymy odsetki (Data startu okresu O/N) nie jest dniem roboczym wówczas Dzień obserwacji = Data startu okresu O/N – 6BD;
  - Niezależnie czy dzień końca okresu odsetkowego dla którego liczymy odsetki (Data końca okresu O/N) jest dniem roboczym, czy wolnym dzień obserwacji = Data końca okresu O/N – 5BD.

**Przykład z zastosowaniem powyższego mechanizmu znajduje się w arkuszu #2.2a**

- **#2.3** Przykład prezentujący sytuację, w której brak zaokrąglenia na poziomie ACR powoduje znaczące różnicę na poziomie poszczególnych przepływów w okresach O/N oraz w końcowej wartości odsetek należnych, między Metodą 1 i Metodą 2. Brak zaokrąglenia nie sprawia, że wskazane metody dają identyczne wyniki przy ograniczeniach wskazanych w rozdziale 2.4.
- **#2.4** Przykład prezentujący sytuację, gdzie niższa niż rekomendowana precyzja zaokrąglenia na poziomie ACR powoduje znaczące różnicę na poziomie poszczególnych przepływów w Okresach odsetkowych O/N oraz w końcowej wartości odsetek należnych, między Metodą 2 i 3 względem zastosowania Metody 1 bez zaokrąglenia.
- **#2.5.** Przykład prezentujący sytuację, gdzie zakładamy sześciomiesięczny Okres odsetkowy. Przy zachowanej precyzji zaokrąglenia wydłużenie okresu odsetkowego nie powoduje zwiększenia rozbieżności między rozważanymi Metodami 1-3.
- **#2.6:** Przykład prezentujący inne potencjalnie możliwe do zastosowania warianty zasady *Lookback with Observation Period Shift*, w szczególności adresujące kwestie związane z przedpłatami oraz wyznaczaniem wartości odsetek należnych w Dni wolne od pracy.

Standardowe wzory na obliczanie składanej stopy procentowej opartej na RFR wykorzystują w każdym Dniu roboczym w horyzoncie odsetek „wagi” zależnej od weekendów i świąt. W metodzie *shift* suma wag w Okresie referencyjnym i w Okresie odsetkowym może się różnić, co może spowodować rozbieżności przy rozliczeniu przedpłaty (wynikające z rozbieżności między liczbą dni, za które naliczane są odsetki w oparciu o wagi z przesuniętego okresu i liczbą dni, w których kredyt został uruchomiony, a następnie przedpłacony lub spłacony). Podane przykłady adresują te kwestie i polegają na „wypełnieniu” stopą każdego dnia kalendarzowego (metoda prosta *Simple-Imputed Shift* i składana *Compound-Imputed Calendar Shift*), z wagą dla każdego dnia równą 1. Wskazane warianty mogą lepiej odwzorowywać rzeczywistość ekonomiczną w przypadku przedpłat. Jeśli istnieje możliwość dostosowania systemów i procesów do wskazanych w przykładach metod lepiej oddających rzeczywistość ekonomiczną, to takie podejście powinno być stosowane przez podmioty rynku finansowego. Ponadto przykłady wskazane w tej części arkusza przedstawiają możliwe sposoby wyznaczania wartości odsetek należnych w Dni wolne od pracy.

- **#3:** Przykład prezentujący zasadę wykorzystania Stopy procentowej Backward-looking Ostatniej aktualizacji (*Last reset*). Metoda rekomendowana dla kredytów hipotecznych i kredytów/pożyczek innych niż hipoteczne dla klienta indywidualnego, kredytów/pożyczek innych niż kredyt w rachunku bieżącym dla klienta biznesowego, kart kredytowych i *chargé*, a także dla produktów leasingowych i faktoringowych. W przykładzie uwzględniono hipotetyczne założenie, gdzie Stopa Składana jest pobierana 2 Dni robocze przed rozpoczęciem Okresu odsetkowego.

- **#4.1** oraz **#4.2**: Przykłady prezentujące porównanie wybranych zasad wykorzystania stopy Backward-looking:
  - Base Case,
  - Przesunięcia okresu obserwacji (*Lookback with Observation Period Shift 5BD*),
  - *Last reset*, przy założeniu wykorzystania Stopy Składanej 1M publikowanej przez Administratora,
  - *Last reset*, przy założeniu wykorzystania Stopy Składanej 3M publikowanej przez Administratora,
  - *Last reset*, przy założeniu, że Okres obserwacji obejmuje poprzedni Okres odsetkowy w miejsce bieżącego Okresu odsetkowegoodpowiednio w scenariuszu gwałtownego wzrostu stóp procentowych (**#4.1**) oraz spadku stóp procentowych (**#4.2**).