

Instrumenty rynku stopy procentowej

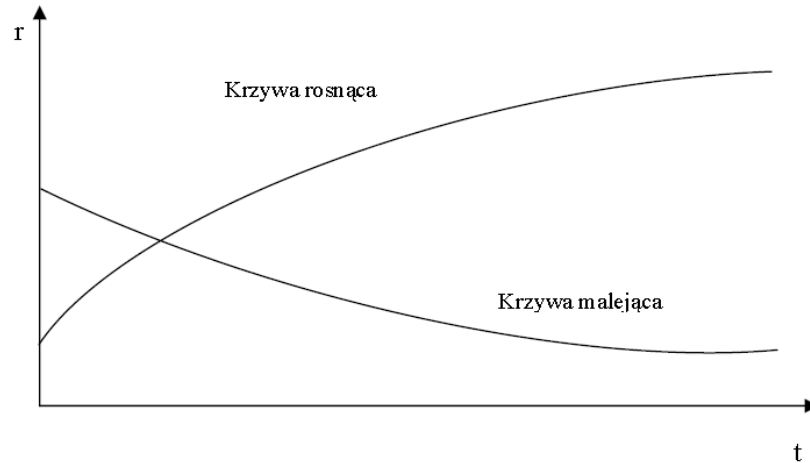


KRZYWA DOCHODOWOŚCI

- Zależność między rentownością (YTM) a terminem zapadalności przy innych czynnikach niezmiennych
- Wyprowadzana zwykle na podstawie kwotowań obligacji o podobnej charakterystyce (waluta, ryzyko kredytowe, brak dodatkowych opcji itp.) lub kontraktów zbliżonych do obligacji (np. IRS)
- Jednocześnie może istnieć wiele różnych krzywych dochodowości



KSZTAŁT KRZYWEJ DOCHODOWOŚCI



3



TEORIA KRZYWEJ DOCHODOWOŚCI

- Teoria preferencji płynności
- Teoria preferowanych habitatów
 - Teoria segmentacji rynku
- Teoria oczekiwań

4



TEORIA PREFERENCJI PŁYNNOŚCI

- Uczestnicy rynków preferują instrumenty o krótszych terminach zapadalności
- Inwestycja w instrument o dłuższym terminie zapadalności wymaga rekompensaty za utratę płynności
- Teoria wyjaśnia normalny kształt krzywej dochodowości

5



TEORIA PREFEROWANYCH HABITATÓW

- Dla części uczestników rynków instrumenty o różnych terminach zapadalności nie są doskonałymi substytutami
 - różna płynność segmentów rynków
 - wymogi regulacyjne ...
- Popyt w poszczególnych przedziałach zapadalności może być różny
- Nadmiar popytu w niektórych segmentach może powodować spadek rentowności

6



TEORIA OCZEKIWAŃ

- Dla uczestników rynku instrumenty o różnych terminach zapadalności są doskonałymi substytutami
- Brak możliwości arbitrażu przy kompletności rynku
- Długoterminowe stopy procentowe odzwierciedlają oczekiwania co do zmian stóp krótkoterminowych

7



SEKTORY KRZYWEJ DOCHODOWOŚCI

- Na krótkim końcu - oczekiwania co do zmiany stawki referencyjnej przez RPP.
- Na długim końcu - spread konwergencyjny 5y/5y forward - indikator postrzegania ryzyka Polski przez inwestorów zagranicznych.



RODZAJE KRZYWYCH DOCHODOWOŚCI

Podział ze względu na metodologię kalkulacji stopy:

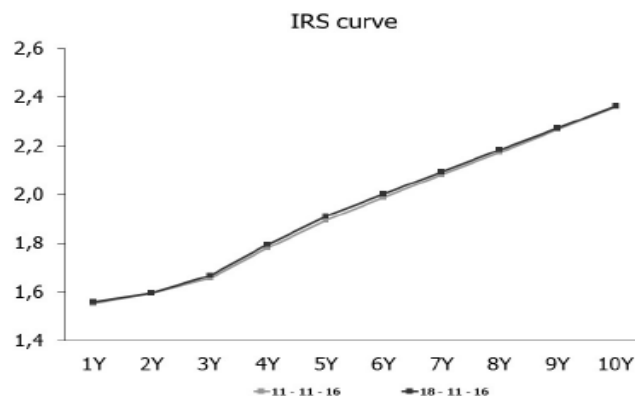
- Stopy nominalne - par rates
- Krzywa zerokuponowa - discount factors
- Stawki terminowe - forward yields

Podział ze względu na typ instrumentu:

- Stawki instrumentów pochodnych - swap curve
- Rentowność obligacji - bond curve
- Różnica pomiędzy "swap curve" i "bond curve" => asset swap



KRZYWA DOCHODOWOŚCI NA PODSTAWIE IRS



Source: mBank Polish Weekly Review (18/11/2016)



DETERMINANTY KRZYWEJ DOCHODOWOŚCI

- ✦ Bieżąca struktura popytu i podaży na rynku depozytowym --> koszt "krótkiego pieniądza".
- ✦ Popyt na papiery skarbowe w stosunku do ich emisji --> ceny obligacji i wysokość "asset swaps".
- ✦ Dane makroekonomiczne (inflacja, sprzedaż detaliczna, produkcja przemysłowa, PKB, rachunek bieżący) --> zmiana trendów, zmiany skokowe.
- ✦ Krótkoterminowa spekulacja - analiza techniczna zmian krzywej dochodowości, "range trading".



POZYCJA PŁYNNOŚCI (ang. liquidity position)

- ✦ Saldo waluty obcej lub krajowej wynikające z niedopasowania dat zapadalności aktywów bądź pasywów.
- ✦ Pozycja płynności jest wrażliwa na wahania stóp procentowych (położenie krzywej dochodowości).



MIARA RYZYKA STOPY PROCENTOWEJ

- Podstawowa miara ryzyka stóp procentowych – **Basis Point Value** (BPV) pokazuje zmianę wyniku finansowego pod wpływem równoległego przesunięcia krzywej dochodowości o 0,01% (1bp).
- $BpV = P(y+\Delta y) - P(y)$, gdzie $\Delta y = -0,01\%$
- $BpV \approx \text{Nominał} * 0,01\% * MD$
MD (modified duration) jest miarą „ekonomicznej długości” instrumentu. Innymi słowy „duracja zmodyfikowana” jest średnią ważoną okresów zapadalności przepływów finansowych (dla stóp z roczną kapitalizacją).

$$BPV = \frac{\Delta PL}{\Delta IR} \Big|_{\Delta IR = 1BP}$$



JAKIE INSTRUMENTY DO DYSPOZYCJI?

- Instrumenty liniowe
 - FRA (jedna waluta, krótki koniec)
 - IRS (jedna waluta, długi koniec)
 - FX Swap (dwie waluty, krótki koniec)
 - CIRS (dwie waluty, długi koniec)
- Instrumenty nieliniowe
 - IRO
 - Caplet/Floorlet
 - Cap/Floor



KLASYFIKACJA INSTRUMENTÓW LINIOWYCH

	Jedna waluta	Dwie waluty
Krótki koniec	FRA	FX Swap
Długi koniec	IRS	CIRS

FRA & IRS – czysta ekspozycja pozabilansowa
FX Swap & CIRS – instrumenty bilansowe z elementami pozabilansowymi otwierające ryzyko IR za pomocą instrumentów FX



FORWARD RATE AGREEMENT (FRA)

- ❑ FRA jest to krótkoterminowy, pozabilansowy instrument pochodny, służący do zabezpieczenia przed niekorzystnym ruchem krótkoterminowych stóp procentowych.
- ❑ Strony FRA ustalają między sobą stopę procentową na określony okres w przyszłości:
 - *Kupujący FRA* zabezpiecza sobie maksymalną stopę procentową (koszt finansowania)
 - *Sprzedający FRA* zabezpiecza sobie minimalną stopę procentową (zwrot z inwestycji).

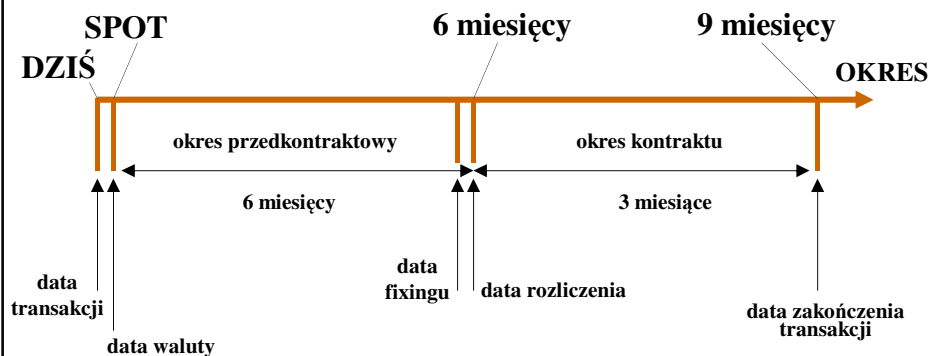


STANDARDY RYNKU FRA

- Standardowe FRA są definiowane przez podanie początku i końca kontraktu w miesiącach od daty spot
- Na rynku międzybankowym handlowane są głównie FRA do roku:
 - WIBOR 1M: 1x2, 2x3
 - WIBOR 3M: 1x4, 3x6, 6x9, 9x12
 - WIBOR 6M: 1x7, 3x9, 6x12
- Mniejsza płynność jest na rynku FRA między 12 a 24 miesiące: 12x15, 15x18, 18x21, 21x24, 12x18, 18x24
- Standardowy nominal na międzybanku: 100-200 Mio PLN (większy dla krótszych WIBOR-ów)



SCHEMAT TERMINOWY FRA 6X9





WYSOKOŚĆ STOPY FORWARD 9x12

Kwotowania	WIBOR
O/N	4,13
1W	5,35
1M	5,65
3M	5,71
6M	6,00
9M	6,10
1Y	6,19

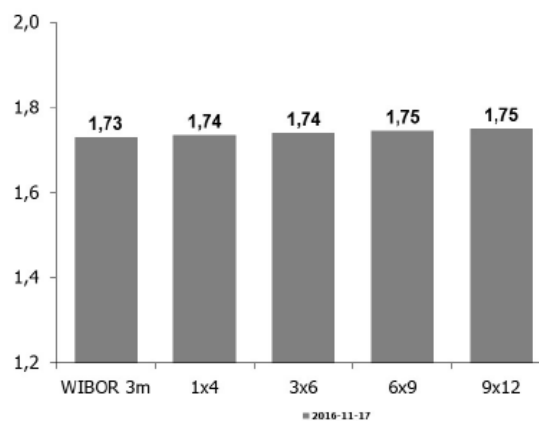
- ✦ Jaka jest stopa 9x12?
- ✦ Pożyczka teraz 12 miesięcy = pożyczka teraz na 9 miesięcy + pożyczka 9x12

$$(1+i_{12})=(1+0,75 \times i_9) \times (1+0,25 \times i_{9 \times 12})$$
$$(1+6,19\%)=(1+0,75 \times 6,10\%) \times (1+0,25 \times i_{9 \times 12})$$
$$I_{9 \times 12} = 6,18\%$$

19



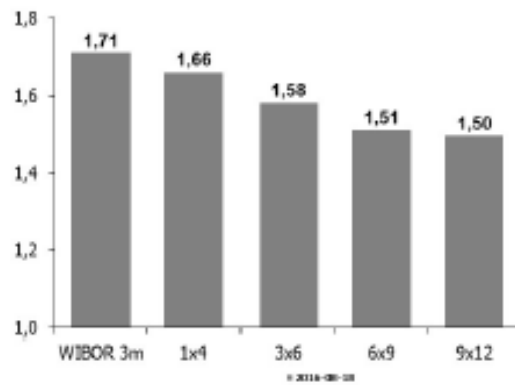
STOPY TERMINOWE



Źródło: mBank Polish Weekly Review (18/11/2016)



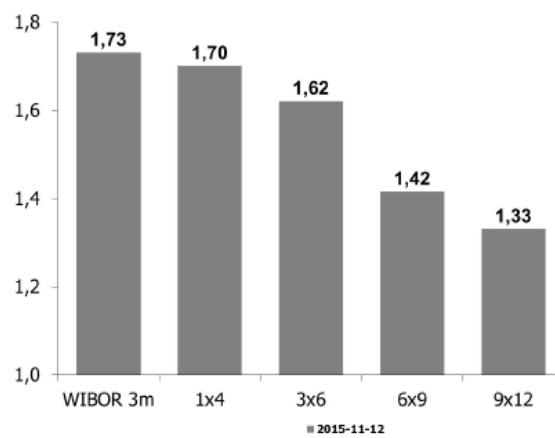
3 MIESIĄCE WCZEŚNIEJ



Źródło: mBank Polish Weekly Review (19/08/2016)



... ROK WCZEŚNIEJ



Źródło: mBank Polish Weekly Review (13/11/2015)



WZÓR NA ROZLICZENIE FRA

$$CS = \frac{N \times (r_{REF} - r_{FRA}) \times \frac{d}{b}}{\left(1 + r_{REF} \times \frac{d}{b}\right)}$$

r_{REF} - zabezpieczenia stawka referencyjna
 r_{FRA} - stawka FRA, po której zawarto transakcję
 d - ilość dni występujących w okresie kontraktu
 b - baza odsetkowa dla stawki referencyjnej
 N - kwota nominalna transakcji



FRA - przykład

- ✦ Przykład FRA 3X6 @ 5.50%:
 - ❑ Nominał 500 mio PLN
 - ❑ Okres odsetkowy zaczyna się za trzy miesiące i kończy za sześć miesięcy
 - ❑ Stawka referencyjna – 3M WIBOR



RYZYKO FRA

- ❑ Miarą ryzyka FRA jest BpV (basis point value), czyli wrażliwość na przesunięcie krzywej dochodowości o 1bp.
- ❑ Przykład:
Kupione FRA 3*6 @ 5,50% PLN 500M
 $BpV \approx 500.000.000 * 0,01\% * 92/365 \approx +12.603 \text{ PLN}$
(dla uproszczenia bez dyskontowania)



ROZLICZENIE FRA

- ❑ Kwota rozliczenia FRA jest równa różnicy pomiędzy stawką referencyjną a ustalonym w kontrakcie kursem rozliczenia (zdyskontowaną na datę początku okresu depozytowego) pomnożoną przez nominal kontraktu.
- ❑ Przykład:
Kupione FRA 3*6 @ 5,50% PLN 500M
WIBOR 3M = 6,00%
Zysk z rozliczenia =
 $500.000.000 * (6,00\% - 5,50\%) * (92/365) / (1 + 6,00\% * 92/365) =$
 $= +620.749,22$



Spekulacja

22/09 zauważasz, że jeden z traderów otworzył pozycję, sprzedając 3x9 FRA na kwotę PLN 10 mln po 6,60%

O jakiej opinii tradera na temat wysokości stóp to świadczy i których terminów dotyczy?

Trader najwidoczniej jest przekonany, że do 22 grudnia 6-miesięczny WIBOR spadnie poniżej 6,60%

27



Zysk czy strata?

Fixing date: 22/12, $WIBOR_{6M}=?$

Trade date: 22/09:

Short 3x9 FRA, PLN10mln @ 6,60%

Przy jakim $WIBOR_{6M}=?$ trader będzie miał zysk?

$WIBOR_{6M} < 6,6\%$

Przy jakim $WIBOR_{6M}=?$ trader zanotuje stratę?

$WIBOR_{6M} > 6,6\%$

Kiedy „przeplynie” rozliczenie?

24/12/2008

28



Wielkość straty mark-to-market

2008-12-22	WIBOR
O/N	4,97
1M	6,52
2M	6,67
3M	6,70
6M	6,75
9M	6,86
1Y	6,87

Trade date: 22/09
 Short 3x9 FRA
 PLN 10mln @ 6,60%

Jaka jest strata na rozliczeniu?

$$\frac{10.000.000 \times (6,60\% - 6,75\%) \times 0,5}{1 + 6,75\% \times 0,5} = -12.075,9$$

29



Wycena rynkowa (22/10/2008)

2008-10-22	WIBOR
O/N	4,97
1M	6,52
2M	6,67
3M	6,81
6M	6,85
9M	6,86
1Y	6,87

Trade date: 22/09
 Short 3x9 FRA
 PLN10mln @ 6,60%

Której stopy użyjesz do wyceny rynkowej?

2008-10-22	FRA
1x7	6,87
2x8	6,84
3x9	6,77

Trader traci na *mark-to-market*, gdyż dzisiejsze stopy FRA są wyższe, niż te które sprzedał

30



Wielkość straty mark-to-market

2008-10-22	WIBOR
O/N	4,97
1M	6,52
2M	6,67
3M	6,81
6M	6,85
9M	6,86
1Y	6,87

Trade date: 22/09

Short 3x9 FRA

PLN 10mln @ 6,60%

2008-10-22	FRA
1x7	6,87
2x8	6,84
3x9	6,77

Jaka jest strata na rozliczeniu?

$$\frac{10.000.000 \times (6,60\% - 6,84\%) \times 0,5}{1 + 6,84\% \times 0,5} = -11.603$$

Jaką stratę musi wykazać bank 22/10/2008?

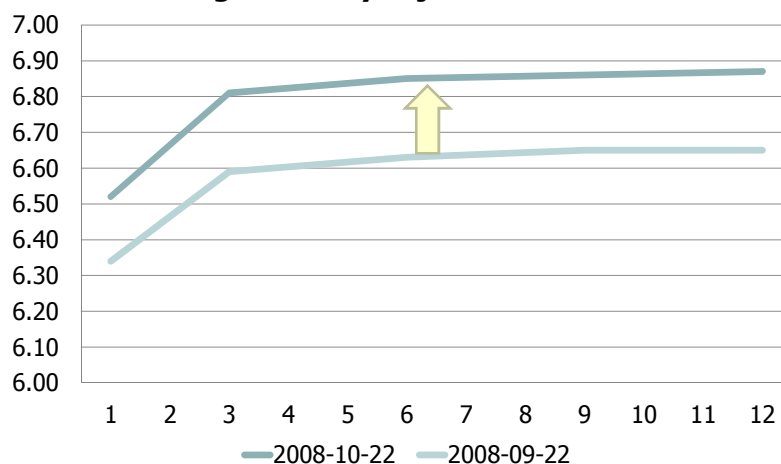
$$\frac{-11.603}{1 + 6,67\% \times \frac{2}{12}} = -11.475$$

31



Jak to się stało?

Fragmenc krzywej dochodowości



32



INTEREST RATE SWAP (IRS)

Interest Rate Swap (IRS) jest umową pomiędzy dwiema stronami, które zobowiązują się do:

- ⇒wymiany serii płatności odsetkowych w tej samej walucie,
- ⇒naliczanych od uzgodnionej kwoty nominalnej i dla ustalonego okresu,
- ⇒przy czym jedna ze stron płaci odsetki oparte na stałym oprocentowaniu, zaś druga na oprocentowaniu zmiennym.

W przeciwieństwie do umów kredytowych, w IRSie nie ma wymiany kwot nominalnych (wypłata i spłata kapitału) między stronami umowy.



STRONY IRS

Płatnik stopy stałej:

- kredytobiorca finansujący się na bazie stopy zmiennej, który obawia się wzrostu stóp procentowych
- inwestor posiadający stałoprocentową obligację, który obawia się wzrostu stóp procentowych

Otrzymujący stopę stałą:

- kredytobiorca finansujący się na bazie stopy stałej, który obawia się spadku stóp procentowych
- inwestor posiadający papiery zmiennokuponowe, który obawia się spadku stóp procentowych i chce zabezpieczyć sobie zwrot z inwestycji na obecnym poziomie



Pozycje w IRS

Strona kontraktu	Płatności	Znak BPV	Cel
Kupno (pozycja PAY)	Płacę stałą, otrzymuję zmienną	Dodatni	Zabezpieczenie obligacji
Sprzedaż (pozycja RECEIVE)	Płacę zmienną, otrzymuję stałą	Ujemny	Replikacja obligacji



IRS - przykład

- ✦ Kupno IRS 5Y @ 6.00%
 - ❖ Nominał 100 mio PLN
 - ❖ Zapadalność: za 5 lat
 - ❖ Stopa zmienna (6M WIBOR) otrzymywana w odstępach półrocznych (act/365)
 - ❖ Stopa stała płacona raz na rok (act/act)
 - ❖ Pozycja „pay” o dodatnim BpV



RYZYKO IRS

- ✦ Miarą ryzyka IRS jest BpV
- ✦ Przykład:
Kupno PLN 100 mio IRS 5Y @ 6.00% (pozycja „pay”)
{Duracja zmodyfikowana ok. 3,3}
 $BpV = 100.000.000 * 0,01\% * 3,3 = +33.000 \text{ PLN}$



ROZLICZENIE IRS

- Przykład przepływów w pierwszym roku:
Dzień transakcji: 6M WIBOR = 6,25%
- Po pół roku:
- Otrzymujemy: $100.000.000 * 0,0625 * 183/365 = 3.133.561,64 \text{ PLN}$
+Fixing 6M WIBOR-u na poziomie 6,15%
- Po roku:
- Otrzymujemy: $100.000.000 * 0,0615 * 182/365 = 3.066.575,34 \text{ PLN}$
 - Płacimy: $100.000.000 * 0,0600 = 6.000.000 \text{ PLN}$
- Kolejne przepływy „receive” są uzależnione od stawki WIBOR,
natomiast przepływy „pay” są stałe.



Przykład hedgingu poprzez IRS (1)

Założenia - sytuacja firmy A:

- Firma A wyemitowała obligacje krótkoterminowe o wartości 100 mln PLN.
- Oprocentowanie papierów to WIBOR 3M, czas trwania programu jeden rok.
- Firma A uznała, że prawdopodobieństwo kolejnych obniżek stóp procentowych jest znikome, istnieje natomiast ryzyko, że rynkowe stopy procentowe mogą wzrosnąć.
- Aktualny poziom kwotowań IRS na rok stanowi dogodną okazję do ustalenia kosztów finansowania wyemitowanych papierów na znanym poziomie, do wygaśnięcia programu.



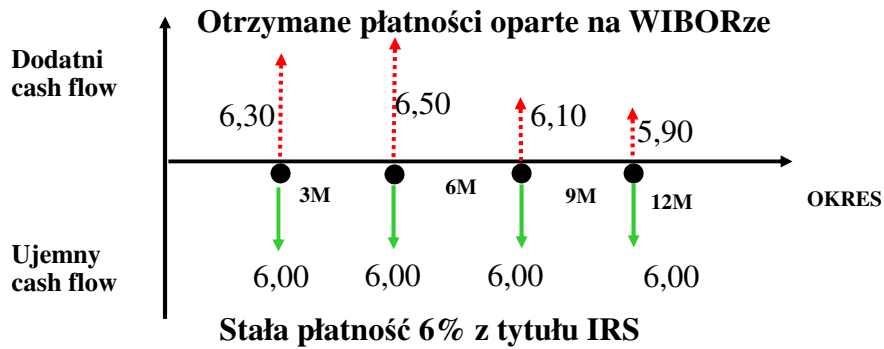
Przykład hedgingu poprzez IRS (2)

Założenia - parametry transakcji:

- Firma A kupiła rocznego IRSa, opartego na 3M WIBORze po 6,00% p.a.
- Co kwartał Firma A będzie płaciła Bankowi odsetki oparte na stałym oprocentowaniu 6,00% p.a., a w zamian będzie otrzymywać odsetki oparte na 3M WIBORze.
- Rozliczenie będzie odbywać się wyłącznie w wysokości różnicy między płaconymi strumieniami odsetkowymi.



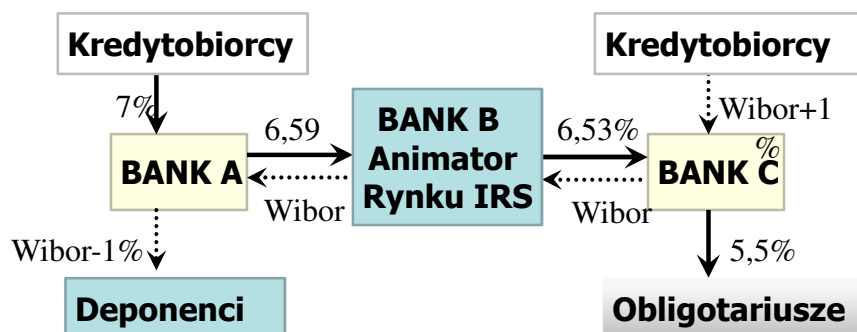
Analiza przepływów w transakcji IRS



Otrzymane płatności oparte na WIBORze pokrywają zobowiązania odsetkowe z tytułu emisji obligacji. W efekcie konwertujemy oprocentowanie kredytu ze zmiennego na stałe.



IRS - makroekonomicznie



Co zyskują kredytobiorcy i deponenci?

Szerszy wybór pośredników finansowych, z którymi mogą zawrzeć transakcję wg stałej/zmiennej stopy (bardziej konkurencyjny sektor finansowy)

42



Emitent obligacji o zmiennym kuponie



3-letnia obligacja
Wibor – 0,1%

Stopa efektywna?

Klient płaci: (wibor-0,1%) i 6,66%

Klient otrzymuje: Wibor

Czyli netto płaci **6,56%**

tenor	bid	offer
1	6,83	6,93
2	6,64	6,74
3	6,60	6,66
4	6,56	6,62
5	6,53	6,59
6	6,49	6,55
7	6,45	6,51
8	6,41	6,47
9	6,36	6,42
10	6,30	6,36

43



DOKUMENTACJA INSTRUMENTÓW POCHODNYCH

- ✦ Umowa ramowa – złożona dokumentacja oparta na standardach ISDA (International Swaps & Derivatives Association) określająca kompleksowe postępowanie w przypadku defaultu
- ✦ Umowa zabezpieczająca (CSA, Credit Support Annex) – regulacje w zakresie składania zabezpieczenia pod transakcją pochodną