

Wykład 8

Ceny na rynkach terminowych



Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne

**Czym jest
transakcja terminowa?**

- Umowa zobowiązująca obie strony do zrealizowania **przyszłej dostawy** po **z góry ustalonej cenie**.
- W praktyce jest to aktualna **(dzisiejsza) terminowa cena** dobra kupowanego z odroczoną w czasie dostawą.

Terminowe kursy walutowe

**Po jakim kursie
bank sprzedałby
importerowi
waluty w 3M
transakcji
terminowej?**

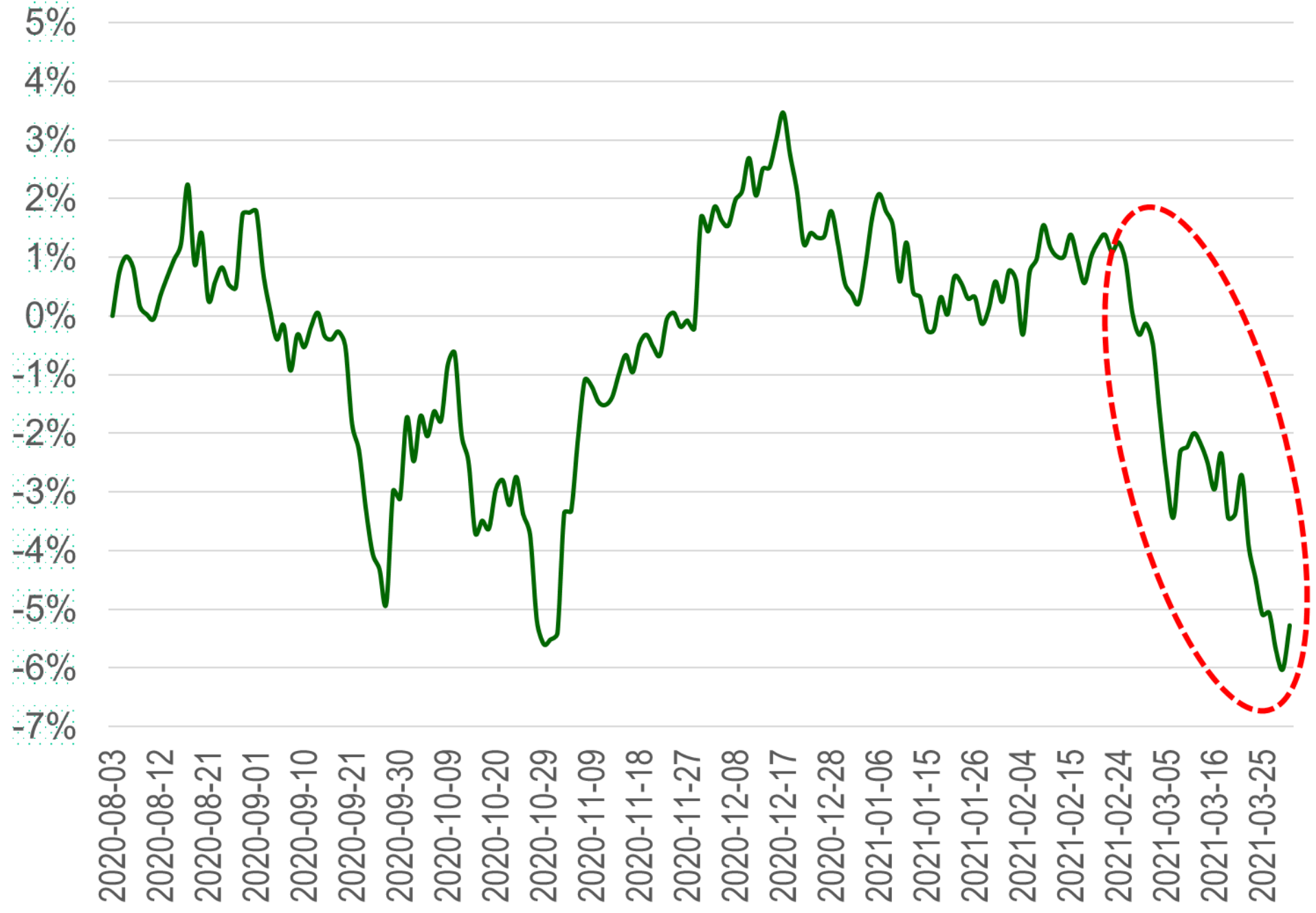
POZYCJE POZABILANSOWE

USD
F



Bank nie może czekać z zakupem dolarów, które zobowiązał się dostarczyć w 3-miesięcznej transakcji terminowej, ponieważ w przypadku spadku kursu złotego ; musiałby wydać na nie więcej złotych

Kurs złotego do dolara



POZYCJE POZABILANSOWE

USD
 F

BILANS

DEPOZYT
 i_{USD}

DEPOZYT
 i_{PLN}

$$F_{USD} = S_{USD} \cdot \frac{1 + i_{PLN}}{1 + i_{USD}}$$

**Po jakim kursie
bank kupiłby
od eksportera
waluty w 6M
transakcji
terminowej?**

POZYCJE POZABILANSOWE

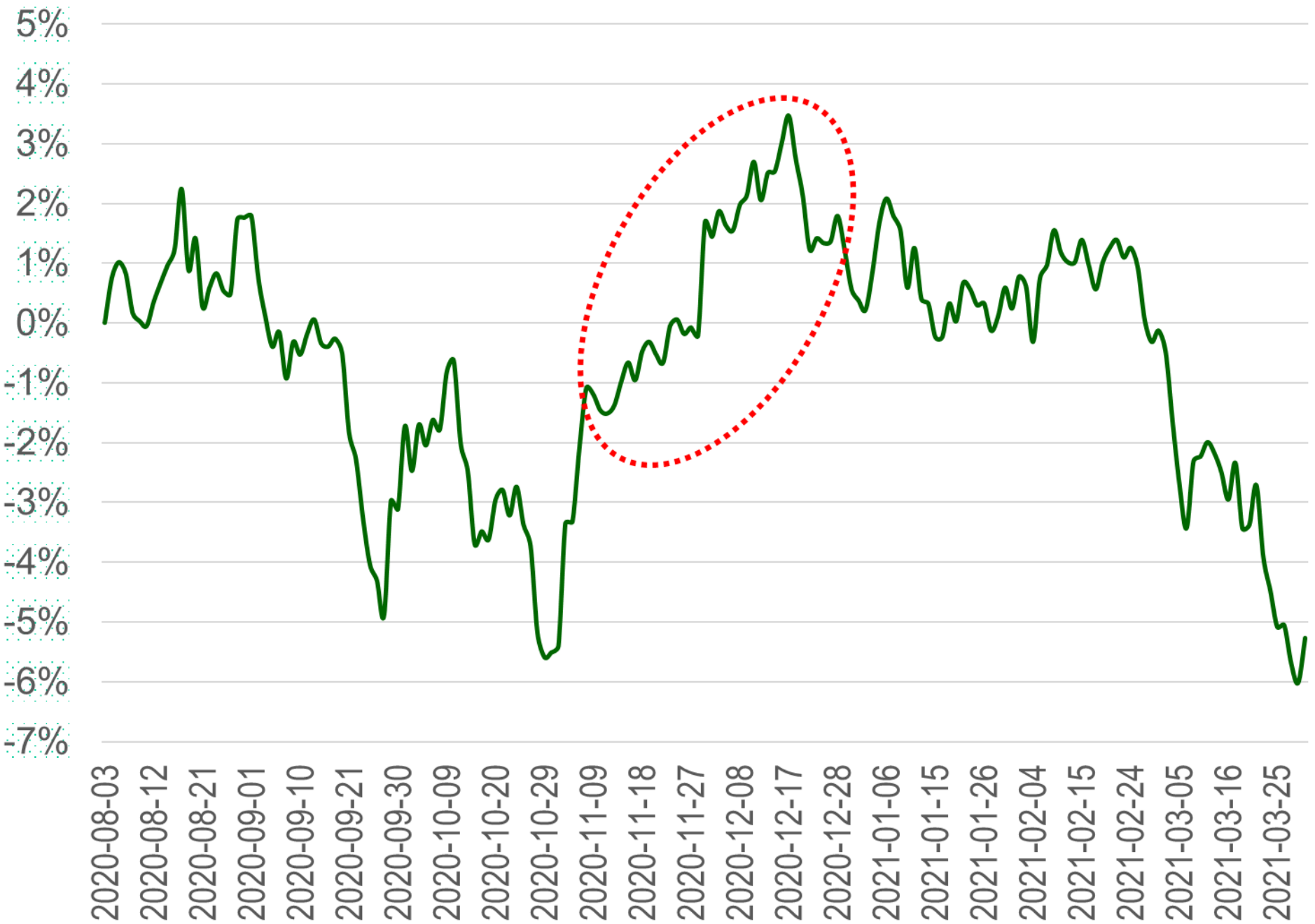
USD

F



Bank nie może czekać z zakupem złotych, które zobowiązał się dostarczyć w 3M transakcji terminowej, ponieważ w przypadku wzrostu kursu złotego musiałby wydać na nie więcej dolarów

Kurs złotego do dolara



POZYCJE POZABILANSOWE

USD
 F

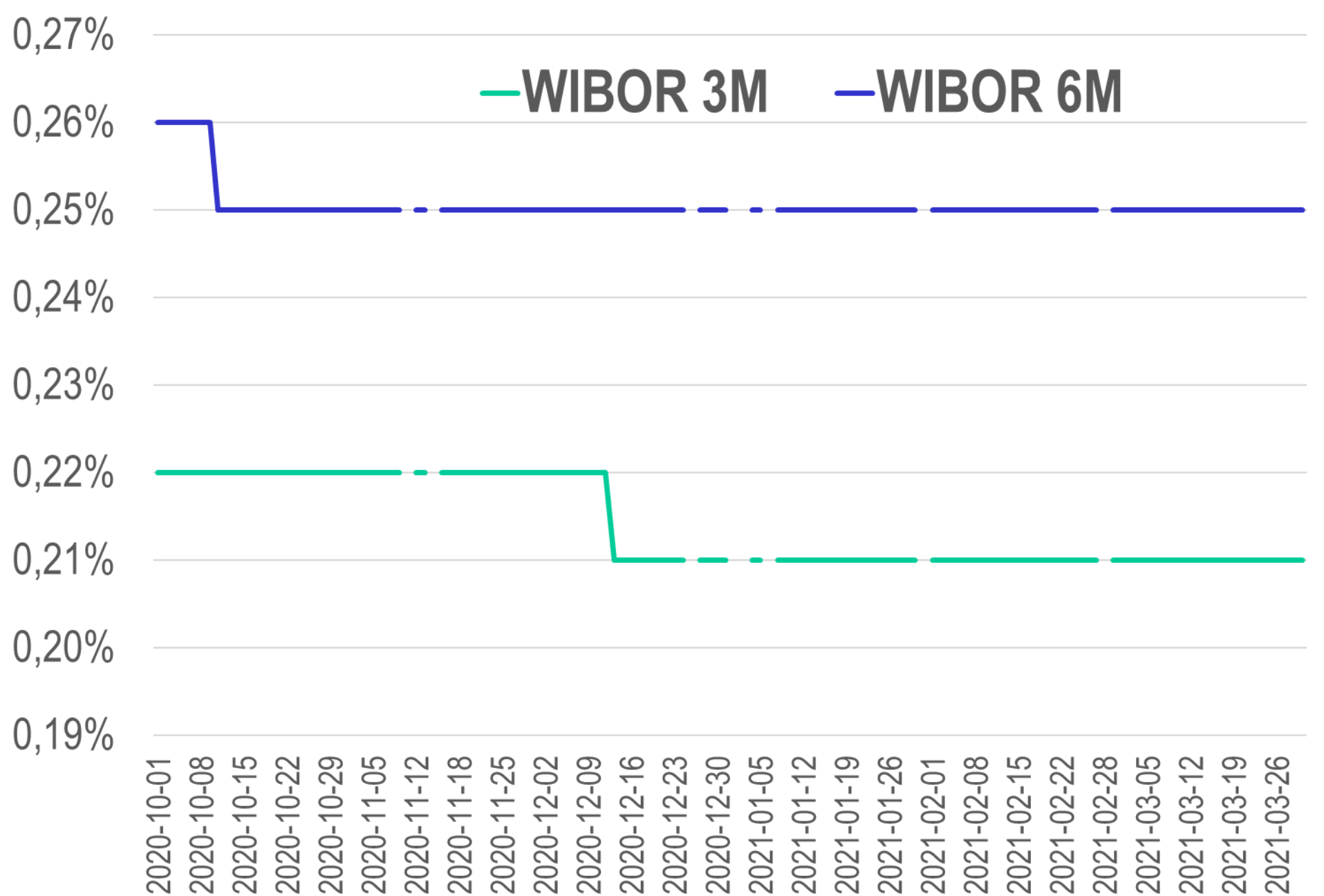
BILANS

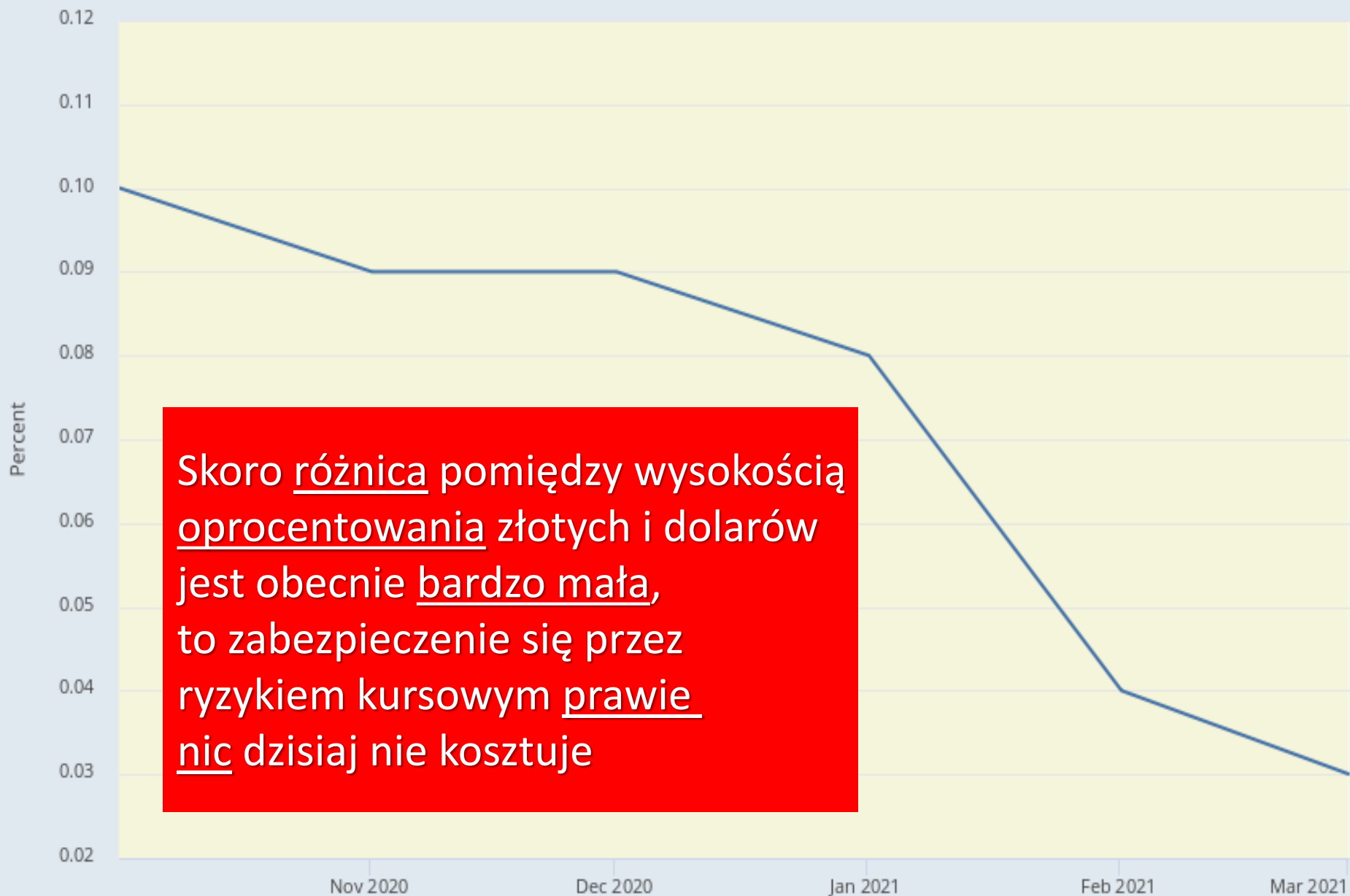
DEPOZYT
 i_{PLN}

DEPOZYT
 i_{USD}

$$F_{USD} = S_{USD} \cdot \frac{1 + i_{PLN}}{1 + i_{USD}}$$

Terminowy kurs walutowy
= kurs kasowy skorygowany
o różnicę oprocentowania dwóch walut -
odzwierciedlającą koszty przeniesienia
w czasie momentu realizacji transakcji





Skoro różnica pomiędzy wysokością oprocentowania złotych i dolarów jest obecnie bardzo mała, to zabezpieczenie się przez ryzykiem kursowym prawie nic dzisiaj nie kosztuje

**Jakie byłoby
oprocentowanie
kredytów walutowych
indeksowanych do CHF,
gdyby banki zabezpieczały
kredytobiorców przed
ryzykiem kursowym?**

**Oprocentowanie
CHF**



**Premia terminowa
CHF**

**wynikająca różnicy
oprocentowania
PLN i CHF**

**Oprocentowanie byłoby
takie samo
jak kredytów złotych**

**Dlaczego udzielanie
przez banki kredytów
walutowych powodowało
aprecjację złotego?**

Bilans banku udzielającego kredytów indeksowanych do CHF

Kredyty
hipoteczne
indeksowane
do

CHF

Wzrost popytu
na kredyty w CHF

Aprecjacja
złotego

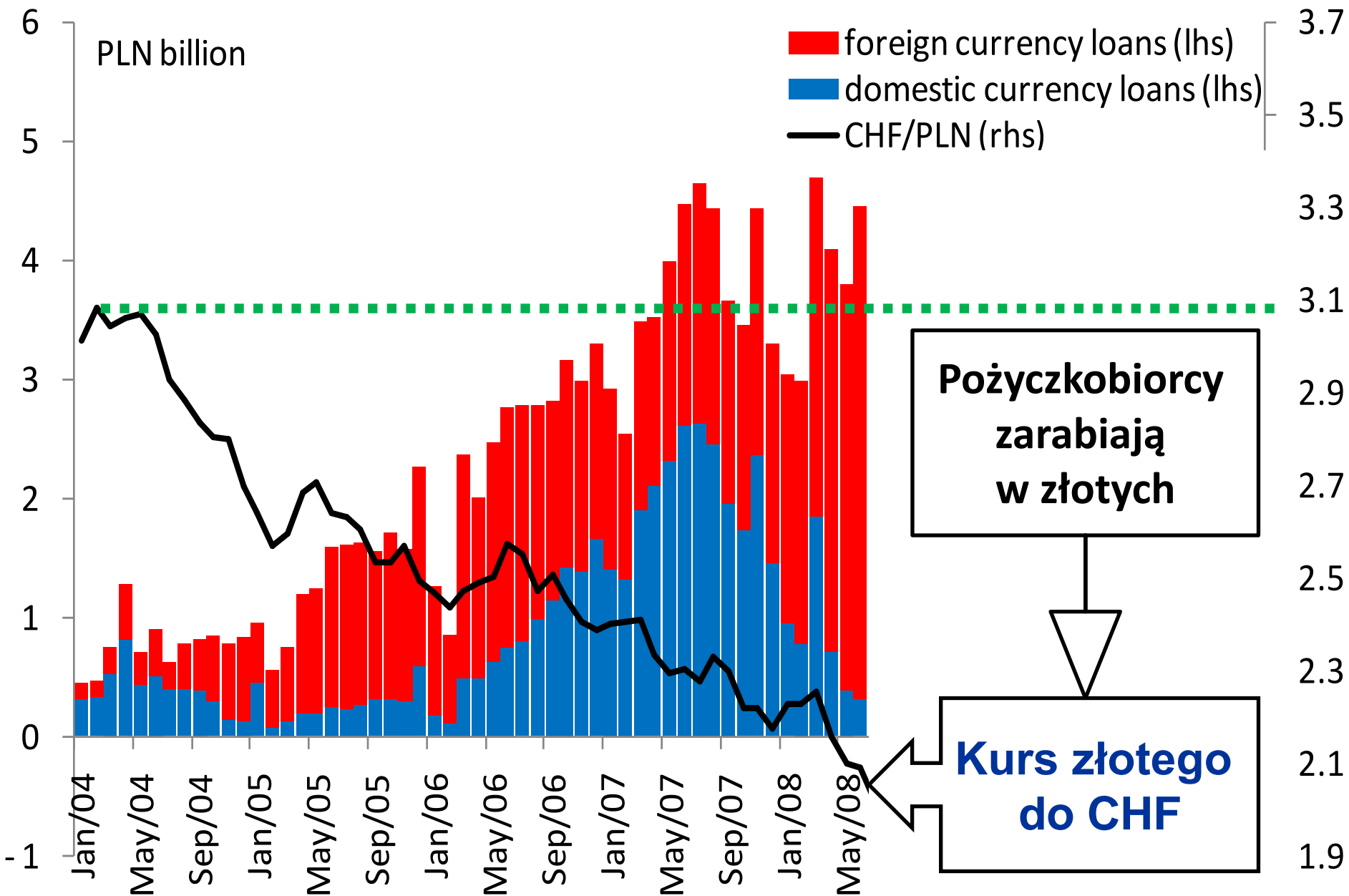
PLN (S)

FX SWAP + SPOT

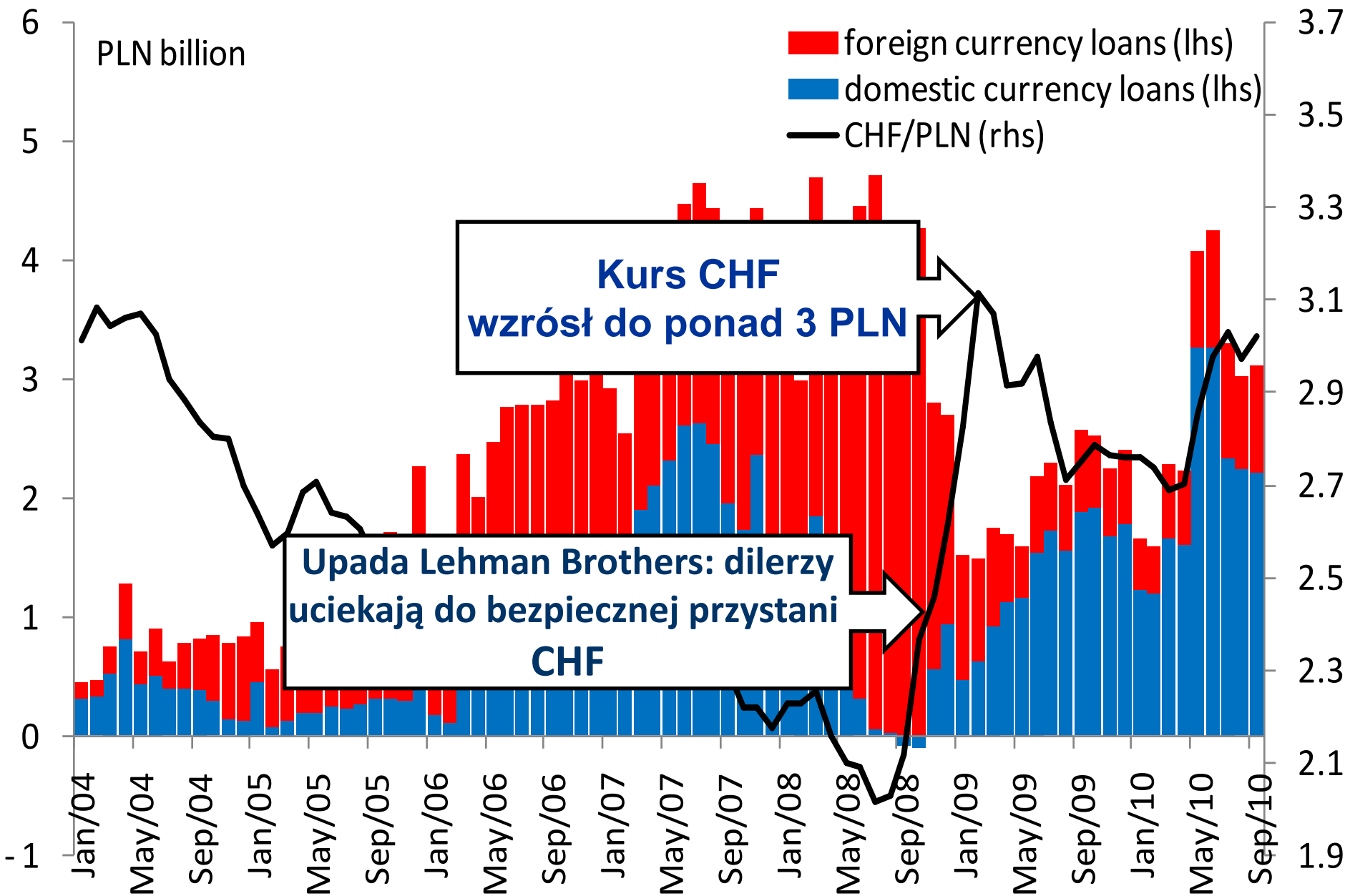
CHF(S)

CHF(F)

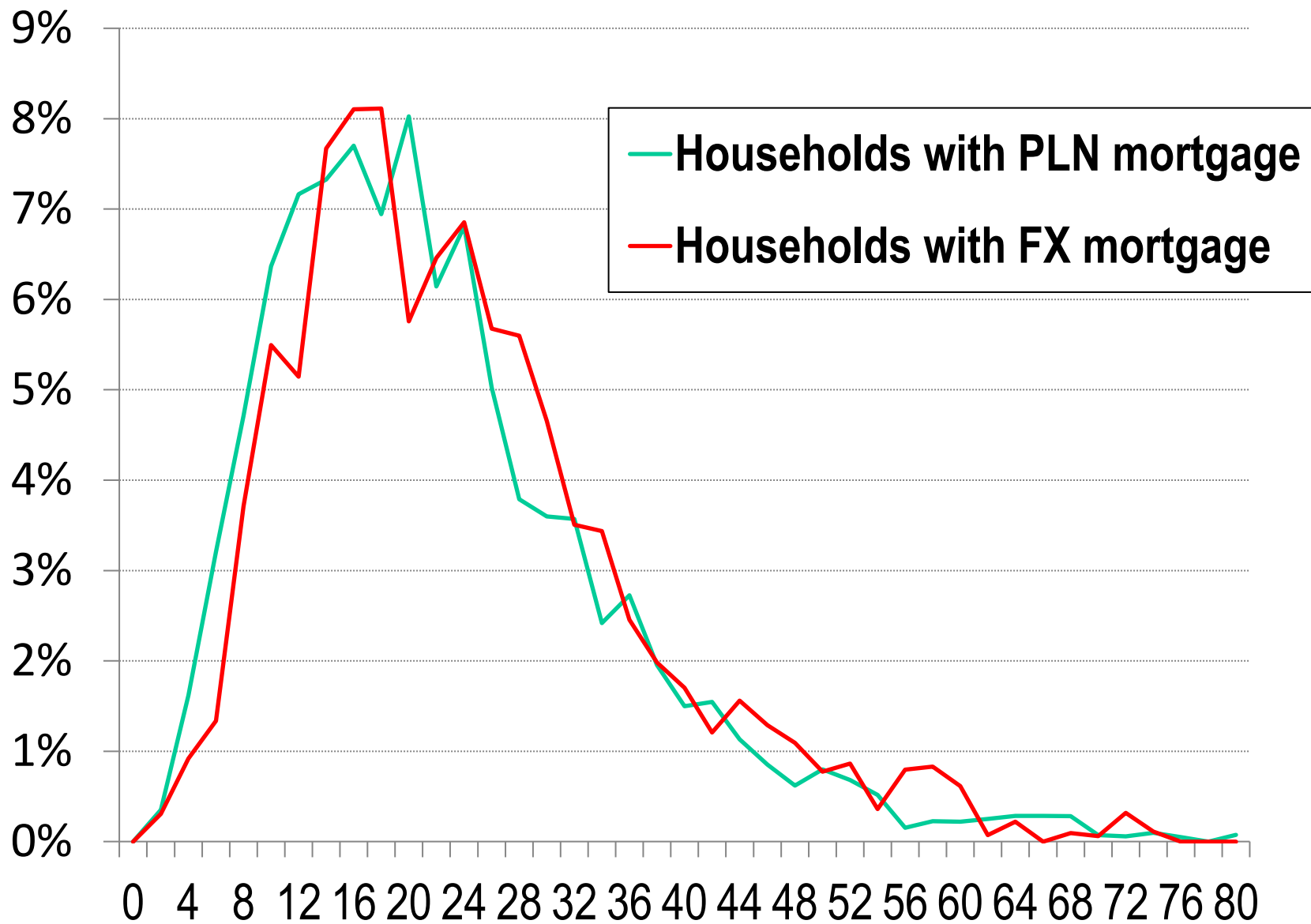
Monthly increases of mortgage loans to households (data adjusted for exchange rate changes)



Monthly increases of mortgage loans to households (data adjusted for exchange rate changes)



Distribution of mortgage borrowers by DSTI



**Terminowe
stopy procentowe**

**Po jakiej cenie bank
sprzedałby firmie
bony skarbowe
w transakcji terminowej?**

POZYCJE POZABILANSOWE

BONY
3x6



Bank nie może czekać z zakupem bonów, które zobowiązał się sprzedać w transakcji 3-miesięcznej, ponieważ rynkowe stopy procentowe mogą spaść i musiałby kupić je drożej

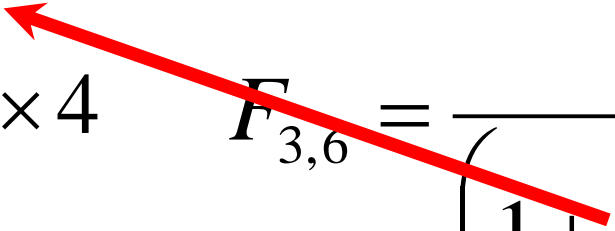
POZYCJE POZABILANSOWE

BONY
3x6

BILANS

BONY
6M

DEPOZYT
3M

$$f_{3,6} = \frac{\left(i_{0,6} \times \frac{1}{2} - i_{0,3} \times \frac{1}{4} \right)}{\left(1 + i_{0,3} \times \frac{1}{4} \right)} \times 4$$
$$F_{3,6} = \frac{Wn}{\left(1 + f_{3,6} \times \frac{1}{4} \right)}$$


**Terminowa stopa procentowa =
stopa na rynku kasowym skorygowana
o koszty przeniesienia w czasie
momentu realizacji transakcji**

- **Zamiast kupować bony w transakcji terminowej**, firma mogłaby kupić **kontrakt FRA**, który gwarantowałby jej rekompensatę za wzrost kosztów ich zakupu w wyniku spadku stopy procentowej.

**Jak bank
zabezpieczałby się
przed ryzykiem, gdyby sprzedał
firmie kontrakt **FRA 3x6**
zabezpieczający nabywcę
przez spadkiem stopy
procentowej?**

POZYCJE POZABILANSOWE

FRA
3x6

**Kontrakt
oferujący
rekompensatę
za wzrost ceny
bonów
skarbowych
w wyniku
spadku stóp
procentowych**

POZYCJE POZABILANSOWE

FRA
3x6

Kontrakt oferujący rekompensatę za wzrost ceny bonów skarbowych w wyniku spadku stóp procentowych

BILANS

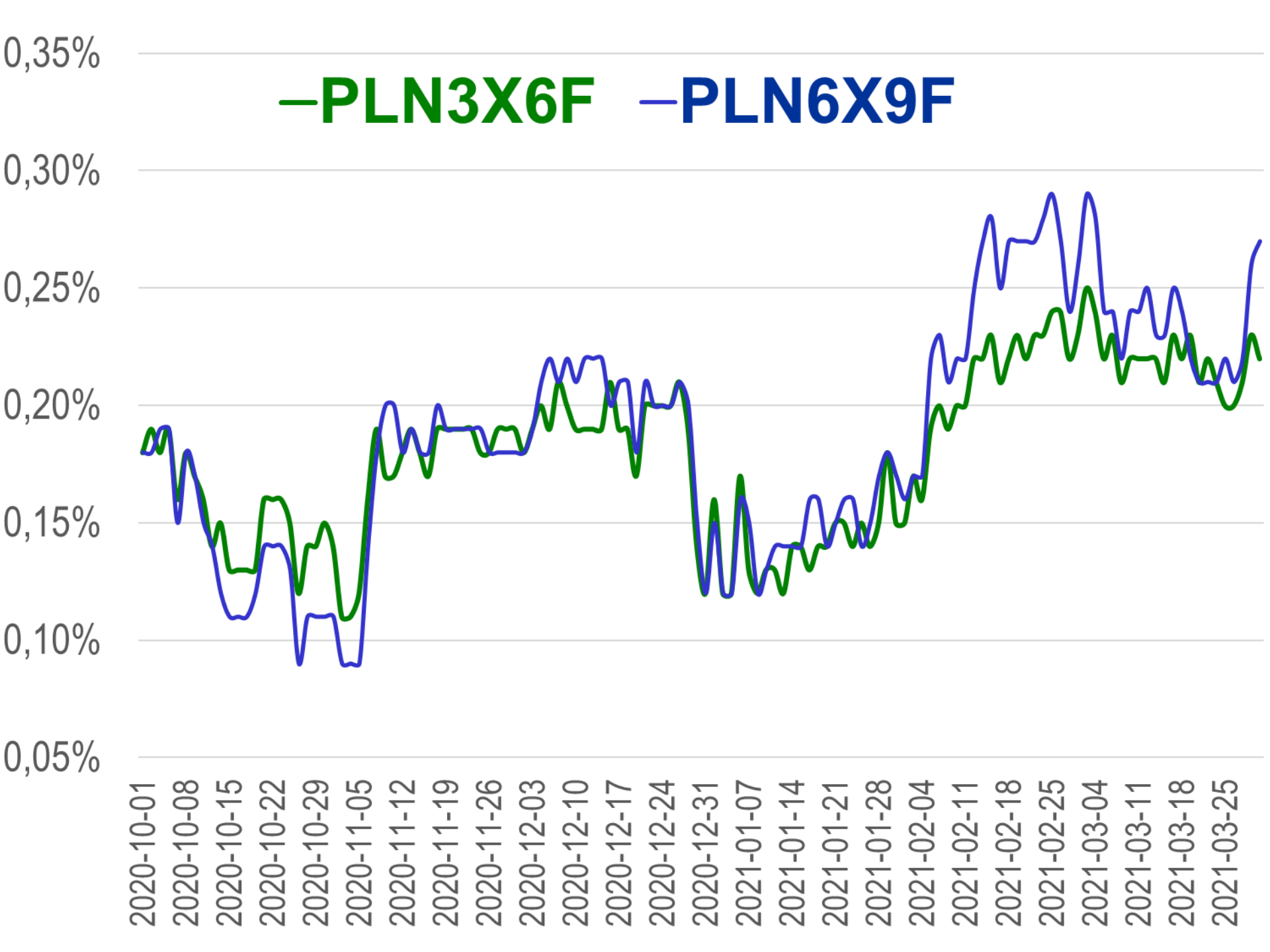
BONY
6M

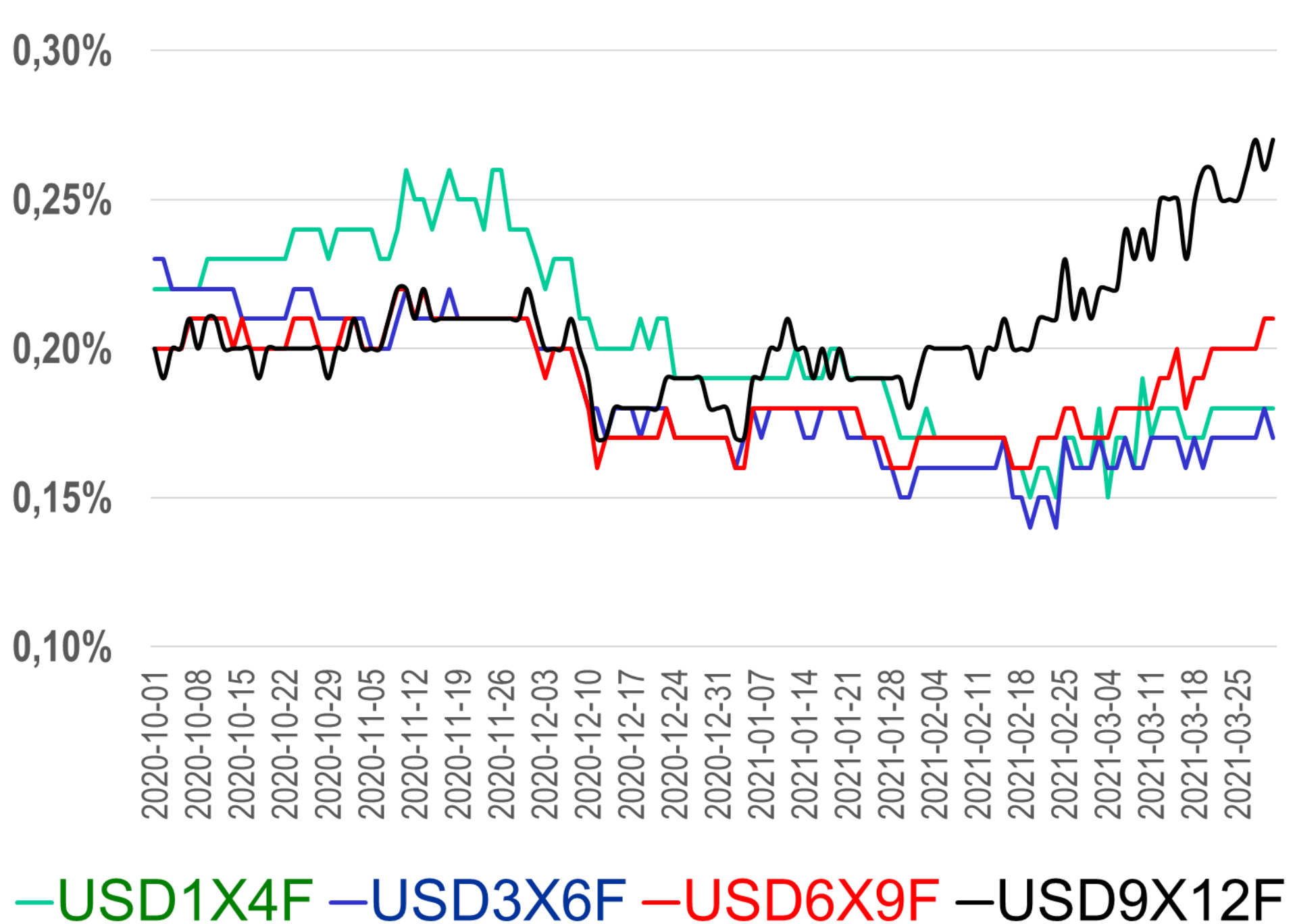
DEPOZYT
3M

Portfel replikujący sprzedany **kontrakt FRA**; jego wartość netto rośnie wraz ze spadkiem stóp procentowych

- **Sprzedawca FRA rekompensuje** nabywcy ewentualne **straty** w przypadku spadku stopy procentowej i wzrostu ceny bonów skarbowych,
- **ale nabywca kontraktu musi oddać** sprzedawcy **swoje ewentualne zyski**, gdyby ceny bonów spadły w wyniku wzrostu stóp procentowych.

**Terminowe stopy procentowe
odzwierciedlają oczekiwania dotyczące
ich przyszłego poziomu na rynku kasowym**





—USD1X4F —USD3X6F —USD6X9F —USD9X12F

**Jaki instrument finansowy
umożliwia zachowanie
zysków wynikających
z nieoczekiwanej korzystnej
zmiany ceny?**

- **Opcja zakupu (*call*)**
- **Opcja sprzedaży (*put*)**

Ceny opcji

- **Z ekonomicznego punktu widzenia opcja jest polisą ubezpieczeniową,**
- **która może być przedmiotem obrotu na rynku wtórnym**

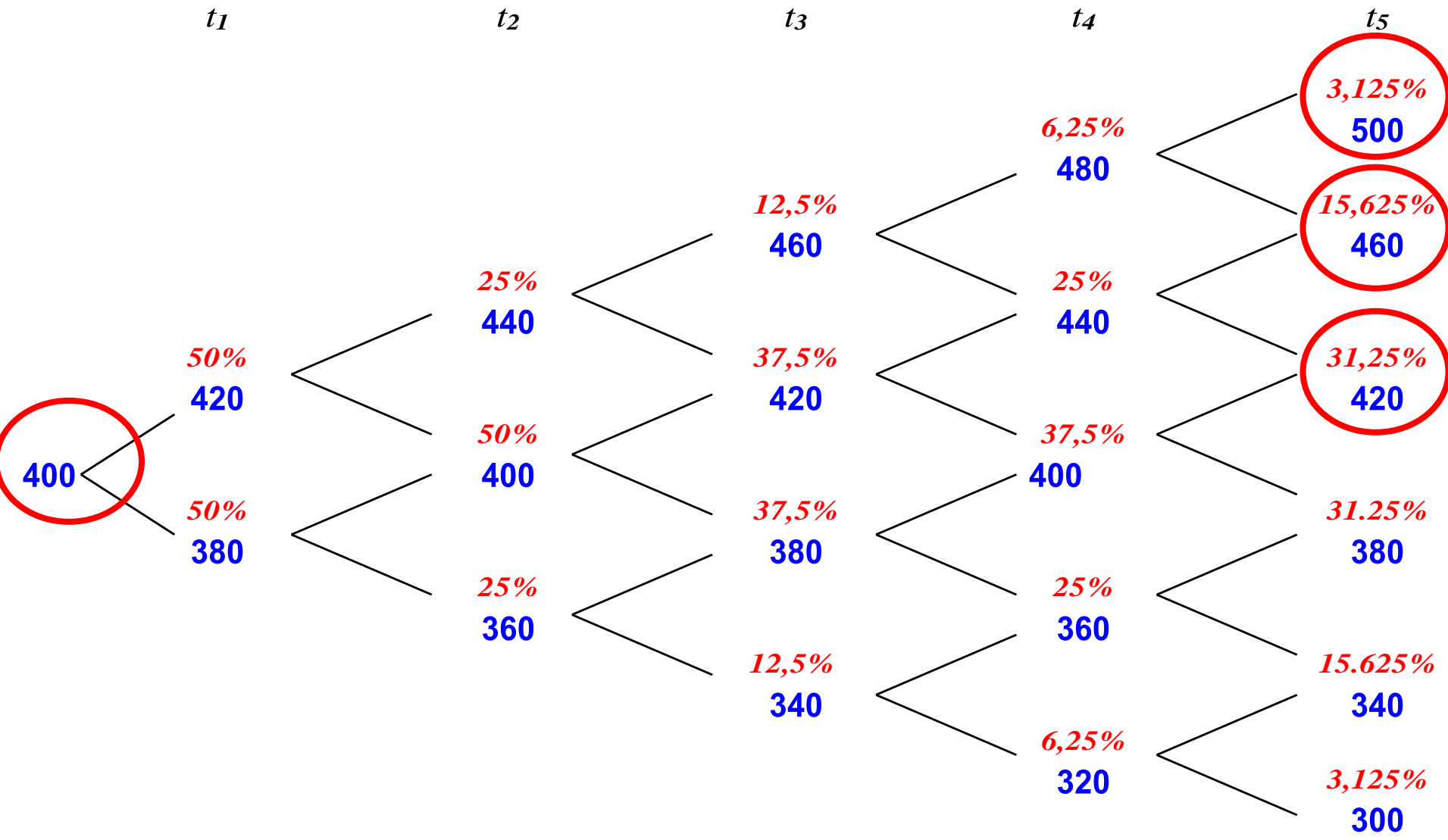
- **Cena opcji odzwierciedla najbardziej prawdopodobną wielkość wypłat sprzedającego opcję na rzecz kupującego**
- **Wystawca opcji bierze na siebie ryzyko, że straty mogą być większe.**

By być na to przygotowanym

- **wystawca opcji tworzy portfel replikujący sprzedaną opcję**
- **i tak nim zarządza, by jego wartość netto zmieniała się cały czas tak, jak zmienia się wielkość potencjalnych wypłat na rzecz posiadacza opcji (*dynamic hedging*)**
- **Formuła Blacka-Scholesa mówi o tym, jak wystawcy opcji to robią**

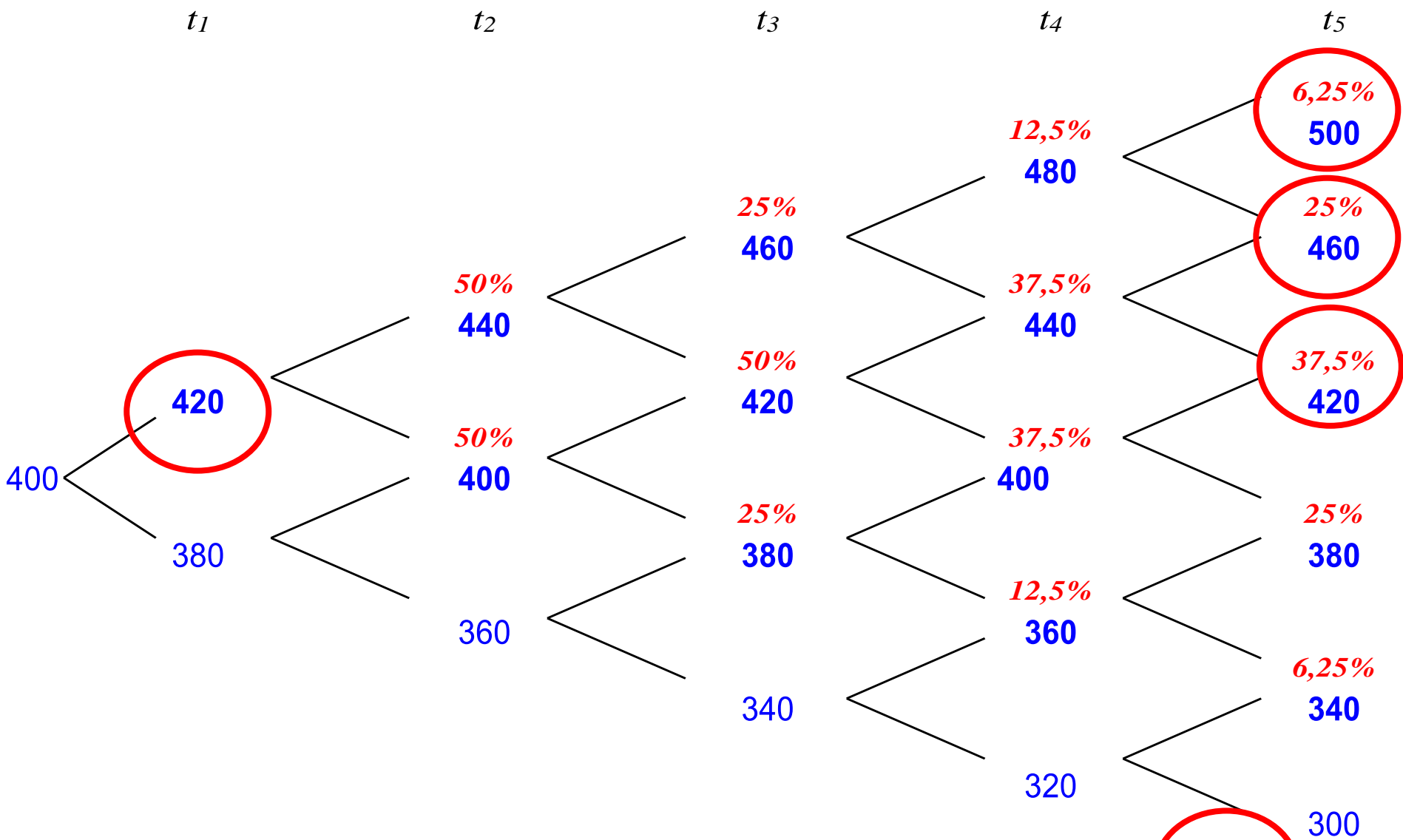
**Jak tworzy się
portfel replikujący
sprzedaną opcję?**

Wartość opcji w momencie jej sprzedaży



$$c = (500 - 400) \cdot 3,125\% + (460 - 400) \cdot 15,625\% + (420 - 400) \cdot 31,125\% = 19$$

Wpływ zmiany ceny dobra bazowego na cenę opcji



$$c = (500 - 400) \cdot 6,25\% + (460 - 400) \cdot 25\% + (420 - 400) \cdot 37,5\% = 29$$

**Jak
zabezpieczylibyśmy się
przed ryzykiem wzrostu
wypłat na rzecz nabywcy
opcji w przypadku
wzrostu cen akcji?**

- **Jeśli, sprzedając opcję *call*, zobowiązujemy się zrekompensować nabywcy opcji wyższe koszty zakupu akcji, to**
- **musimy od razu kupić akcje, by móc je odsprzedać z zyskiem, jeśli ich ceny wzrosną, i zarobić na wypłacie dla posiadacza opcji.**

Tak właśnie zabezpieczano się przed ryzykiem związanym z wystawieniem opcji call ponad 100 lat temu.

- **“Sellers of options in London, if they sell a Call, straightaway buy half of the stock against which the Call is sold”**
- **W terminie zapadalności wystawcy opcji Call przekazywali ich posiadaczom swoje zyski ze sprzedaży akcji po wyższej cenie, co rekompensowało im zwiększone koszty zakup akcji.**

**Dzisiaj o tym, ile powinniśmy
kupić dobra bazowego, mówi nam
współczynnik *delta*.**

$$\Delta = \frac{C_{t_0} - C_{t_1}}{S_{t_0} - S_{t_1}}$$

BILANS	
KUPIONE AKCJE	
ΔS	

$$\Delta = \frac{29 - 19}{20} = 0,5$$

BILANS	
KUPIONE AKCJE ΔS	

**Co będzie źródłem
sfinansowania zakupu akcji?**

$$\Delta = \frac{C_{t_0} - C_{t_1}}{S_{t_0} - S_{t_1}}$$

BILANS	
KUPIONE AKCJE ΔS	SPRZEDANE BONY SKARBOWE $- B$
	C_{t_0}

$$C = S\Delta - B$$

- **Delta**
- **mówi wystawcy opcji o tym, jak należy zmieniać portfel replikujący opcję,**
- **by jego wartość netto cały czas dostosowywała się do zmieniającej się wielkości wypłat na rzecz posiadacza opcji w dniu jej realizacji**

POZYCJE POZABILANSOWE

WARTOŚĆ OPCJI

c

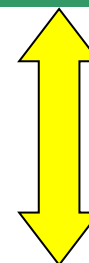
BILANS

KUPIONE
AKCJE

ΔS

SPRZEDANE
BONY
SKARBOWE

- *B*



- **Jeśli, sprzedając opcję *put*, zobowiązujemy się zrekompensować nabywcy opcji niższe dochody ze sprzedaży akcji, to**
- **musimy akcje od razu sprzedać, by móc je w razie potrzeby odkupić po niższej cenie i zarobić na rekompensaty dla posiadacza opcji, jeśli ceny akcji spadną**

POZYCJE POZABILANSOWE

WARTOŚĆ OPCJI

c

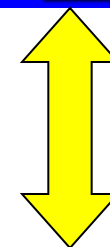
BILANS

KUPIONE
BONY
SKARBOWE

B

SPRZEDANE
AKCJE

$-\Delta S$



- **“Sellers of options in London, if they sell Put; they sell half of the stock immediately”.**
- **W terminie zapadalności wystawcy opcji Put przekazywali ich posiadaczom swoje zyski z odkupu akcji poniższej cenie, które rekompensowały nabywcom opcji niższe dochody ze sprzedaży opcji.**

S. A. Nelson, 1904

**Brak dostatecznego
rozumienia rynku opcji
spowodował, że w 2008 r
polscy eksporterzy
ponieśli bardzo
duże straty.**

**Co skłoniło eksporterów
do sięgnięcia po
opcje walutowe?**

**„Złoty na pewno
będzie się umacniał”** 2007

**Aprecjacja złotego
powodowała, że
eksporterzy dostawali
coraz mniej
złotych za 1 euro**

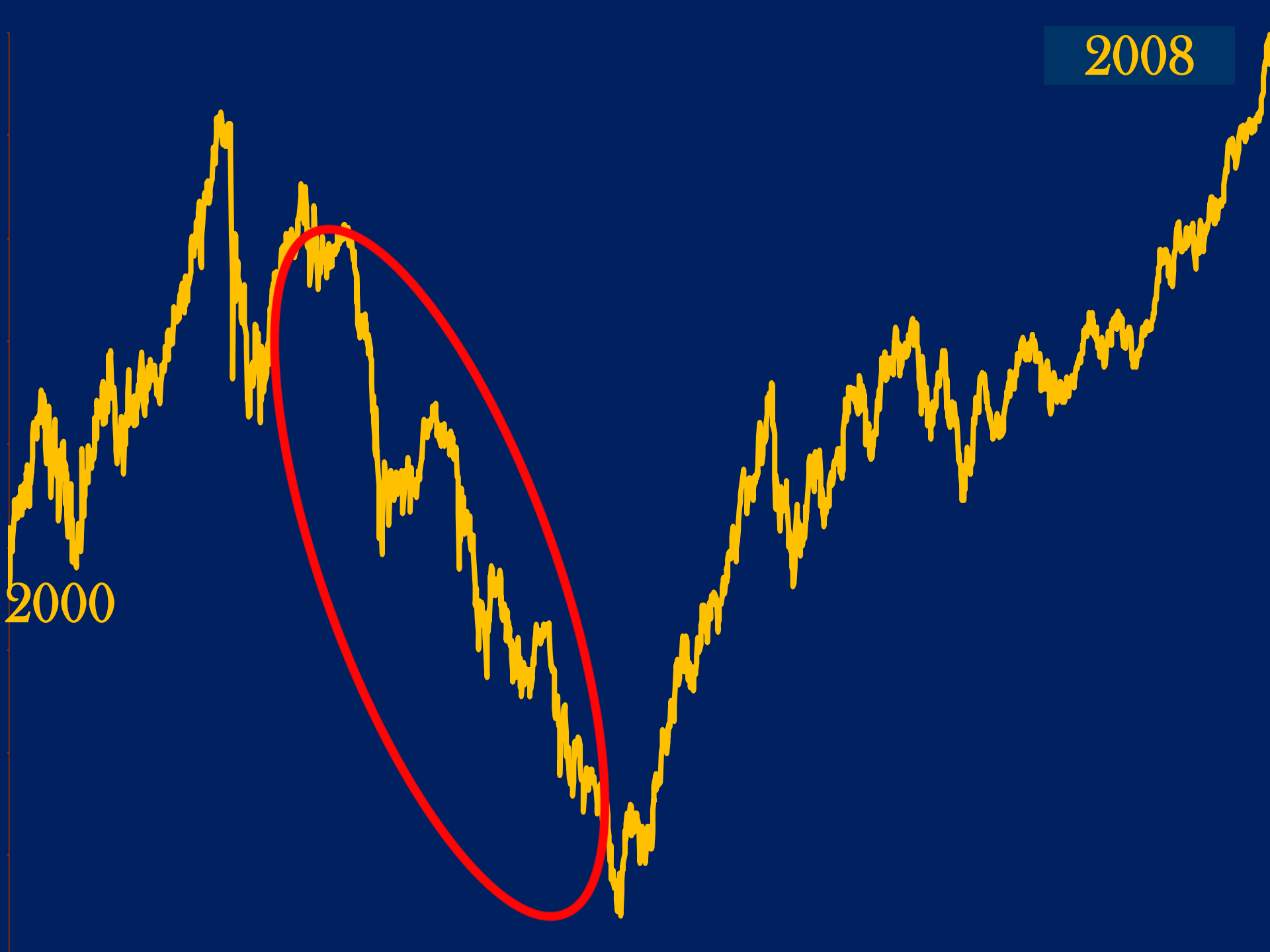
2004

A line chart on a dark blue background showing the value of the Polish zloty from 2004 to 2007. The chart is a jagged yellow line that trends upwards from the bottom left to the top right. The year '2004' is written in yellow at the bottom left, and '2007' is written in yellow at the top right. The line shows significant volatility, with several peaks and troughs, but the overall direction is clearly positive, indicating a strong appreciation of the zloty over the three-year period.

**O czym informowało to,
że ceny opcji *put* i *call*
były prawie takie same?**

2008

2000



**Jak eksporterzy
zabezpieczali się
przed skutkami
wzrostu kursu złotego/
spadku kursu euro ?**

Opcja put na EUR

Kupując opcję **put** na EUR przy kursie realizacji 3,50 EUR/PLN eksporter stworzył warunki, w których w razie aprecjacji złotego, nie mógł uzyskać mniej niż 3,5 złotego za 1 euro

**Do czego namawiały
eksporterów banki,
gdy okazywało się,
że opcje są drogie?**

Eksporter – pozycje pozabilansowe

Opcja put na EUR

Kupując opcję **put** na EUR przy kursie realizacji 3,50 EUR/PLN eksporter tworzył warunki, w których w razie aprecjacji waluty krajowej nie mógł uzyskać mniej niż 3,5 złotego za 1 euro

Opcja call na EUR

Sprzedając opcję **call** na EUR przy kursie realizacji 3,50 EUR/PLN eksporter dawał bankowi pewność, że w razie deprecjacji złotego nie będzie musiał płacić więcej niż 3,5 złotego za 1 euro

**Dlaczego eksporterzy
ponieśli duże straty?**

Eksporter – pozycje pozabilansowe

**Opcja put
na EUR**

**Opcja call
na EUR**

Zakup/sprzedaż obu opcji na kwotę równą wielkości oczekiwanych wpływów eksportowych firmy, tworzyło sytuację, w której w razie spadku kursu złotego eksporter miał źródło pokrywania wypłat różnic kursowych na rzecz banku z tytułu sprzedanej mu opcji call.

Eksporter – pozycje pozabilansowe

Opcja put
na EUR

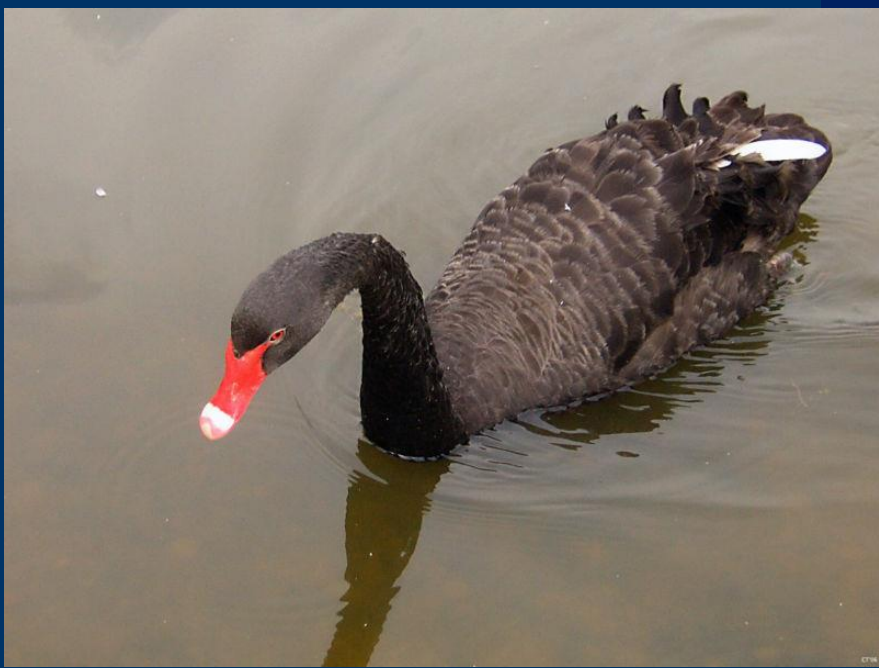
Opcja call
na EUR

Opcja call
na EUR

Opcja call
na EUR

**Ryzykowna
spekulacja:**

Wystawianie przez eksporterów opcji call na kwoty większe niż oczekiwane wpływy z eksportu



2004

2008



**Dlaczego
dyrektorzy finansowi
spółek giełdowych
sprzedawali *naked calls*
– podejmując duże ryzyko?**



**Czy wystawcy opcji
rzeczywiście zabezpieczają
się na co dzień przed
ryzykiem dokładnie tak,
jak mówi o tym formuła
Blacka-Scholesa?**

- **Market-makers who are in the business of manufacturing long and short positions for their clients, do not hedge every option dynamically; instead they hedge only their extremely small net positions.**

- **Practitioners know from bitter experience that**
- **(1) dynamic replication is a much more fragile procedure than static replication:**
- **(2) a trading desk must deal with transaction costs,**
- **(3) liquidity constraints.**

Emanuel Derman, Nassim Nicholas Taleb; 2007

**Jaką metodę
inwestowania
na giełdzie stosuje
Nassim Taleb?**

**Dlaczego nie ma
wielu naśladowców?**

- **Opcja call (put) tym mniej kosztuje, im poziom ceny realizacji jest wyższy (niższy) od aktualnej ceny dobra bazowego (np. akcji) – ponieważ mniejsza staje się potencjalna wielkość wypłat na rzecz nabywcy opcji.**

FOOLED BY RANDOMNESS

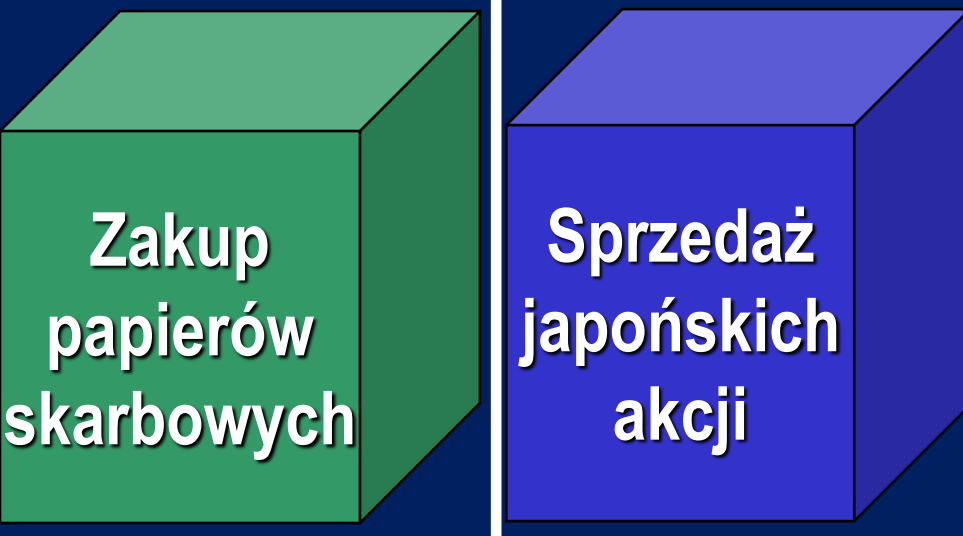
The Hidden Role of Chance
in the Markets and in Life



NASSIM NICHOLAS TALEB

- **W roku 1991 Japończycy oskarżali Amerykanów o to, że sprzedaż przez amerykańskie instytucje finansowe opcji put na indeks Nikkei przyczyniła się do załamania cen akcji**
- **Czy rzeczywiście mogło tak być?**
- **Jak zabezpieczały się przed ryzykiem amerykańskie instytucje finansowe, które sprzedawały opcje put na indeks Nikkei?**

Bank - pozycje bilansowe

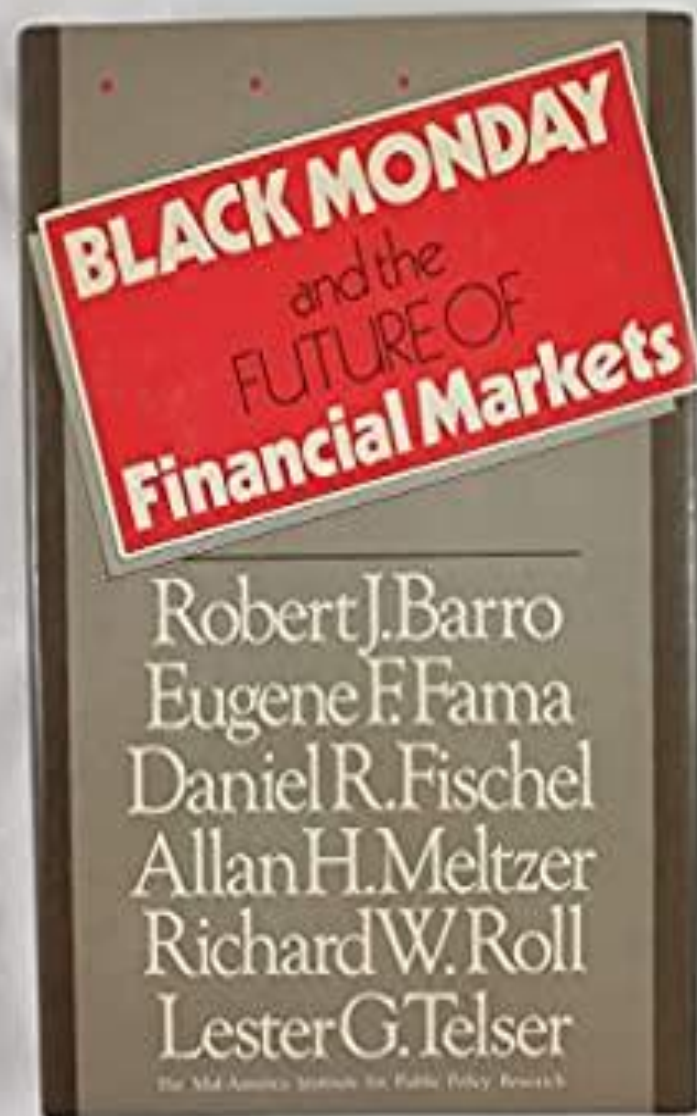


Bank - pozycje pozabilansowe



- Japończycy mieli w pamięci Czarny Poniedziałek 21 października 1987 na Wall Street, gdy *dynamic hedging* sprzedawców zabezpieczenia nazywanego wtedy *Portfolio Protection* (w praktyce opcji put) zwielokrotnił skalę spadku S&P500

Dow Jones (19-Jul-1987 through



- **W 1992 r. – w trakcie ataku spekulacyjnego przeciwko funtowi - Bank Anglii podniósł stopę procentową, czym wywołał – nieoczekiwanie dla siebie - skokowe zwiększenie się skali wyprzedaży funtów.**
- **Początkowo Bank Anglii był tym zaskoczony.**
- **Czy domyślamy się, dlaczego tak się stało?**

F

Bank - pozycje bilansowe

Zakup
DEM

Sprzedaż
GBP

Bank - pozycje pozabilansowe

PUT
GBP