

# Ryzyko walutowe. Kursy walutowe spot i forward.

## Teorie kursów walutowych

### Podstawowe pojęcia

**Definicja ryzyka walutowego** - schemat z pierwszego wykładu.

Zarządzanie ryzykiem walutowym obejmuje wybór instrumentów (aktywów) zagranicznych, struktury aktywów zagranicznych oraz walut.

### Systemy kursów walutowych

- system kursów stałych
- system kursów zmiennych

### Międzynarodowy rynek walutowy

Międzynarodowy rynek walutowy jest w 95% rynkiem "hurtowych" transakcji (najczęściej 10 mln USD) pomiędzy bankami centralnymi, największymi bankami, oraz dużymi przedsiębiorstwami.

### Notowania kursów

- bezpośrednie
- pośrednie

### Koszt transakcyjny

$$(1) \quad \text{spread} = \frac{\text{kurs sprzedaży} - \text{kurs kupna}}{\text{kurs sprzedaży}} \times 100$$

### Stopy aprecjacji, deprecjacji, rewaluacji, dewaluacji

Stopa zmiany wartości dla waluty obcej (aprecjacji bądź deprecjacji):

$$(2) \quad r_d = \frac{S_t - S_{t-1}}{S_{t-1}} = \frac{S_t}{S_{t-1}} - 1 = \frac{\Delta S_{t-1}}{S_{t-1}}$$

gdzie:

$r_d$  - stopa zmiany wartości waluty obcej,

$S_t$  - kurs spot waluty obcej w notowaniu bezpośrednim,

$S_{t-1}$  - poprzedni kurs waluty obcej,

$\Delta S_t$  - zmiana absolutna kursu waluty obcej.

Stopa aprecjacji bądź deprecjacji (zależnie od znaku) waluty krajowej wynosi:

$$(3) \quad r_f = \frac{1}{\frac{S_t}{S_{t-1}} - 1} - 1 = \frac{S_{t-1}}{S_t} - 1 = \frac{1}{1 + r_d} - 1 = \frac{-r_d}{1 + r_d}$$

**Stopy logarytmiczne**

$$(4) \quad r_d^* = \ln\left(\frac{S_t}{S_{t-1}}\right) = \ln(1 + r_d)$$

$$(5) \quad r_f^* = \ln\left(\frac{\frac{1}{S_t}}{\frac{1}{S_{t-1}}}\right) = \ln(1 + r_f)$$

$$(6) \quad r_d = e^{r_d^*} - 1$$

$$r_f = e^{r_f^*} - 1$$

**Przykład 1. Stopy aprecjacji i deprecjacji**

Kurs spot wynosi 4,0 USD/PLN.

Polecenia:

1. Wyznaczyć stopę aprecjacji dolara, gdy kurs spot osiągnie poziom 4,2 USD/PLN.
2. Jaka będzie w tej sytuacji stopa deprecjacji złotego.
3. Ile wynosi stopa aprecjacji dolara przy zastosowaniu kapitalizacji ciągłej ?
4. Ile wynosi stopa deprecjacji złotego przy zastosowaniu kapitalizacji ciągłej ?

**Rozwiązanie**

Ad 1.

$$S_0 = 4 \text{ USD/PLN}$$

$$S_1 = 4,2 \text{ USD/PLN}$$

Stopa aprecjacji dolara wynosi:

$$5\%$$

Ad 2.

$$1/S_0 = 0,2500 \text{ PLN/USD}$$

$$1/S_1 = 0,2381 \text{ PLN/USD}$$

Stopa deprecjacji złotego wynosi:

$$r_f = \frac{-r_d}{1 + r_d} = -4,8\%$$

Ad 3.

Stopa aprecjacji dolara przy zastosowaniu kapitalizacji ciągłej wynosi:

$$\ln(4,2 : 4,0) = 4,879\%$$

Ad 4.

Stopa deprecjacji złotego przy zastosowaniu kapitalizacji ciągłej wynosi:

$$\ln(0,2381 : 0,2500) = -4,879\%$$

**Paradoks Siegela**

Wartość oczekiwana kursu waluty obcej nie jest równa odwrotności wartości oczekiwanej kursu waluty krajowej. Zapis matematyczny jest nazywany także nierównością Jensena.

**Przykład 2. Paradoks Siegela**

Prognozowane kursy wynoszą 3,0 USD/PLN z prawdopodobieństwem 0,5 oraz 5,0 USD/PLN z prawdopodobieństwem 0,5.  
 Polecenia:  
 1. Wyznaczyć odpowiednie kursy złotówki (USD/zł).  
 2. Wyznaczyć wartość oczekiwaną kursu waluty obcej i wartość oczekiwaną kursu waluty krajowej.  
 3. Wyznaczyć kurs waluty krajowej (obcej) na podstawie wartości oczekiwanej kursu waluty obcej (krajowej). Porównać ten kurs z wartością oczekiwaną kursu kursu waluty krajowej.

**Rozwiązanie**

Ad 1.

Prawdopodobieństwo	Kurs waluty obcej	Kurs waluty krajowej
0,5	$S_1 = 3,0 \text{ USD/PLN}$	$1/S_1 = 0,3333 \text{ PLN/USD}$
0,5	$S_2 = 5,0 \text{ USD/PLN}$	$1/S_2 = 0,2000 \text{ PLN/USD}$

Ad 2.

	Kurs waluty obcej	Kurs waluty krajowej
Wartość oczekiwana	4 USD/PLN	0,2667 PLN/USD

Ad 3.

	Kurs waluty obcej	Kurs waluty krajowej
Odwrotność wartości oczekiwanej kursu	3,7500 USD/PLN	0,2500 PLN/USD

**Kursy spot i forward**

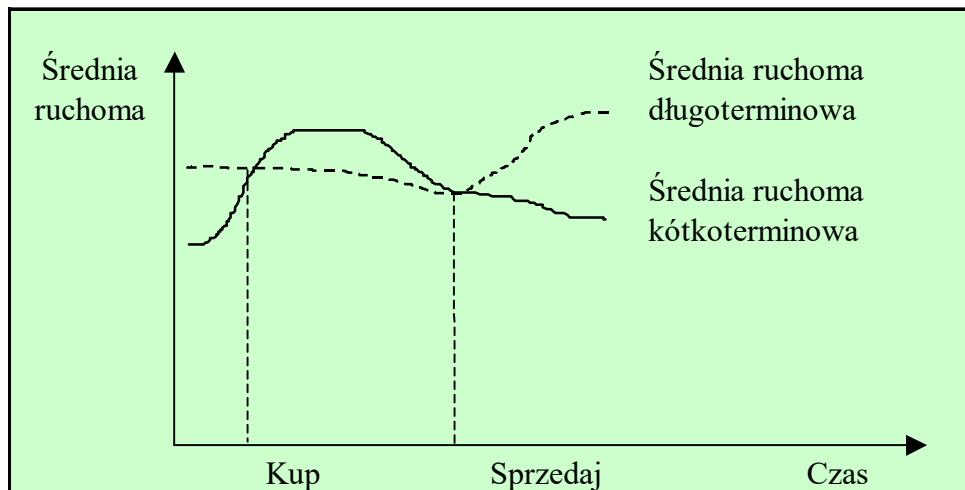
$$(7) \quad F = S_0 \frac{(1 + i_d^N T)}{(1 + i_f^N T)}$$

**Premia forward**

$$(8) \quad f = \frac{F - S_0}{S_0} = \frac{F}{S_0} - 1$$

$$(9) \quad f^* = \ln(1 + f) = \ln(1 + i_d^N T) - \ln(1 + i_f^N T) = (i_d^{N*} - i_f^{N*}) T$$

**Prognozowanie kursów metodami analizy technicznej**



Rys. 1. Sygnał kupna / sprzedaży w metodzie średnich ruchomych  
Źródło: Opracowanie własne.

## Teorie kursów walutowych

### 1. Teoria parytetu siły kupna

#### Absolutny parytet siły kupna

$$(10) \quad S_0 = \frac{P_d}{P_f}$$

gdzie:

$S_0$  - kurs spot,

$P_d$  - poziom cen w kraju,

$P_f$  - poziom cen za granicą.

#### Względny parytet siły kupna

$$(11) \quad E(S) = S_0 \frac{(1 + \pi_d T)}{(1 + \pi_f T)}$$

### 2. Teoria Fishera

$$(12) \quad 1 + i^N T = (1 + i^R T)(1 + \pi T)$$

gdzie:

$\pi$  - stopa inflacji,

$i^N$  - nominalna stopa procentowa w skali rocznej,

$i^R$  - realna stopa procentowa w skali rocznej.

#### Międzynarodowy efekt Fishera

$$(13) \quad \frac{(1 + i_d^N T)}{(1 + i_f^N T)} = \frac{(1 + \pi_d T)}{(1 + \pi_f T)}$$

gdzie:

$i_d^N$  - nominalna stopa procentowa w skali rocznej w kraju,

$i_f^N$  - nominalna stopa procentowa w skali rocznej za granicą.

**Niepokryty parytet procentowy**

$$(14) \quad E(S) = S_0 \frac{(1 + i_d^N T)}{(1 + i_f^N T)}$$

**Pokryty parytet procentowy**

$$(15) \quad F = S_0 \frac{(1 + i_d^N T)}{(1 + i_f^N T)} \quad \text{lub} \quad F = S_0 e^{(i_d^N - i_f^N)T}$$

**3. Teoria bilansu płatniczego**

**4. Teorie monetarne**

- model elastycznych cen (Frenkel, Kouri i Mussa)
- model sztywnych cen (Dornbusch)

**5. Teoria rynku aktywów (modele dynamiki kursów)**

**Przykład 3. Arbitraż przy wykorzystaniu forward bądź futures**

Dane są:

	zakup	sprzedaż
kurs walutowy spot	4,5000	4,6000
stopa procentowa w walucie krajowej	17,00%	18,00%
stopa procentowa w walucie zagranicznej	5,00%	6,00%

Polecenia:

1. Przedstawić serię operacji arbitrażowych związanych z zakupem waluty na termin jednego roku, wyznaczyć graniczny kurs forward, ustalić wynik przy kursie niższym o 100 pkb. Kwota pożyczki wynosi 1000 USD.
2. Przedstawić serię operacji arbitrażowych związanych z sprzedażą waluty na termin jednego roku, wyznaczyć graniczny kurs forward, ustalić wynik przy kursie wyższym o 100 pkb. Kwota pożyczki wynosi 4600 zł.

**Dane:**

pożyczka USD	1000 USD
pożyczka zł	4600 zł
pkb	100

**Rozwiązanie**

Ad 1.

	Dziś		Rok później		
	USD	zł	USD	zł	
pożyczka USD	1000		-1060		6,00% st. proc. ask
sprzedaż USD		4500			4,5000 kurs spot bid
depozyt w zł		-4500		5265	17,00% st. proc. bid
zakup USD na termin			1060		4,9670 graniczny kurs forward
wynik	<u>0</u>				

Graniczny kurs forward (bid):  $4,5000 \cdot (1+17\%) / (1+6\%) = 4,9670$

Przy niższym kursie forward wystąpią korzyści arbitrażowe:

zakup USD na termin	kurs	4,9570	<u>1062</u>
	wynik		<u>2</u>

Ad 2.

	Dziś		Rok później		
	zł	USD	zł	USD	
pożyczka zł	4600			-5428	18,00% st. proc. ask
zakup USD		1000			4,6000 kurs spot ask
depozyt w USD		-1000	1050		5,00% st. proc. bid
sprzedaż USD na termin				5428	5,1695 graniczny kurs forward
wynik	<u>0</u>				

Graniczny kurs forward (ask):  $4,6000 \cdot (1+18\%) / (1+5\%) = 5,1695$

Przy wyższym kursie forward wystąpią korzyści arbitrażowe:

sprzedaż USD na termin	kurs	5,1795	<u>5439</u>
	wynik		<u>11</u>