

Podstawowe koncepcje determinacji kursu walutowego - przypomnienie

Dr hab. Łukasz Goczek

Uniwersytet Warszawski



- 1 Podstawowe koncepcje kursu walutowego:
 - Parytet siły nabywczej - idea i empiryczna weryfikacja.
Literatura: [C]opeland L. (2005), *Exchange Rates and International Finance*, roz. 2; rozszerzenie: [ST] roz. 3 lub Sarno, Taylor (2002), *Purchasing Power Parity and the Real Exchange Rate*, IMF Staff Papers, Vol. 49(1).
 - Parytet stóp procentowych - czy kurs terminowy może być dobrym predykatorem przyszłego kursu kasowego?
Literatura: [C] roz. 3.1-3.5

- 2 Podstawowe modele determinacji kursu walutowego - przypomnienie:
 - Elastyczne ceny i model monetarystyczny. [C] roz. 5
 - Sztywne ceny i model krótkookresowy Mundella-Fleminga. [C] roz. 6
 - Względna sztywność cen i model Dornbuscha. [C] roz. 7

- 3 Modele determinacji kursu walutowego w badaniach empirycznych.

Definicja

Poziom cen w dwóch krajach jest taki sam w przeliczeniu na wspólną walutę.

$$P = SP^*$$

- Wersja absolutna parytetu.
- Wywodzi się z prawa jednej ceny (LoP), ale w ujęciu makroekonomicznym PPP nie musi być ono spełnione.
- Zastrzeżenia: płynny kurs, porównywalność koszyków konsumpcyjnych (*prawdziwe ceny*).

Definicja

Różnice w stopach inflacji między krajami są równe zmianie kursu nominalnego.

$$\pi - \pi^* = ds$$

Jak ująć koszty transakcyjne?

- Przyjmijmy, że są tak małe, że można je zaniedbać.
- Przyjmijmy, że koszty są proporcjonalne do ceny towaru:

$$P = K(SP^*)$$
$$\pi - \pi^* - \underbrace{dk}_{=0} = ds$$

- Policzmy odchylenia od *realnego kursu walutowego*:

$$Q = SP^* / P$$

- Podzielmy dobra na handlowe i niehandlowe.

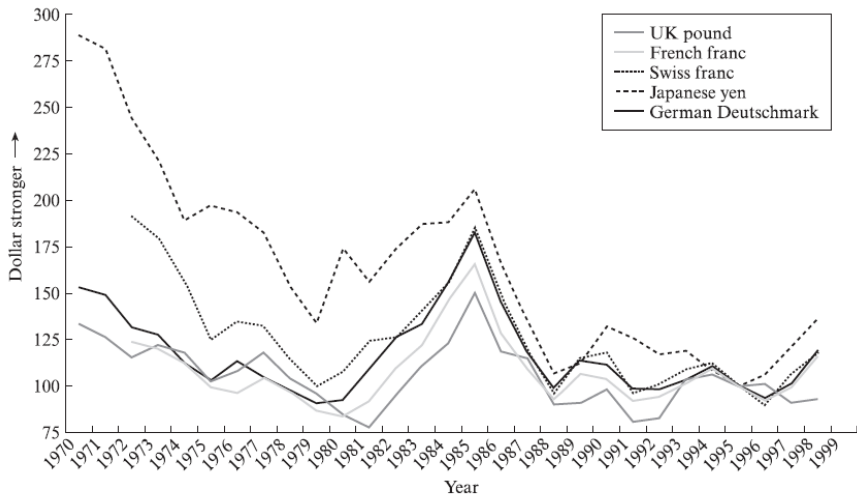


Figure 2.1 Real exchange rates, 1970–99 (consumer prices) (1995 = 100)



Figure 2.3 Purching power parity exchange rates, 1970–99 (consumer prices) (1995 = 100)

Parytet siły nabywczej w badaniach:

- Pierwsze prace: $\beta = 1, \beta^* = -1$ lub $\beta = -\beta^*$:

$$s_t = \alpha + \beta p_t + \beta^* p_t^* + \omega_t,$$

np. Frankel (1978) - pozytywne wyniki, ale model ekonometryczny!

- Realny kurs walutowy jako model błędzenia przypadkowego:

$$q_t = q_{t-1} + u_t.$$

- Badania panelowe - rozwiązanie problemu dostępności danych.

Definicja

Parytet stóp procentowych w wersji niepokrytej (*UIRP*):

$$r = r^* + ds^e$$

Definicja

Parytet stóp procentowych w wersji pokrytej (*CIRP*):

$$r = r^* + f$$

Parytet stóp procentowych w wersji pokrytej ma stosunkowo proste założenia (ułatwienie w badaniach empirycznych):

- dostateczna ilość kapitału spekulacyjnego;
- zorganizowany rynek walutowy (dostępność danych);
- małe koszty transakcyjne.

Parytet stóp procentowych w wersji niepokrytej: czy ds^e jest obserwowalna?

Pokryty parytet stóp procentowych w badaniach empirycznych:

- Testowane równanie:

$$f_t - s_t = \alpha + \beta(i_t - i_t^*) + \varepsilon_t,$$

oraz $\alpha = 0, \beta = 1$.

- α zwykle bliska 0, co ma dowodzić występowania kosztów transakcyjnych.

Hipoteza efektywnego rynku: czy kurs terminowy może być dobrym predykatorem przyszłego kursu kasowego?

E.F. Fama (1970), *Efficient capital markets: a review of theory and empirical work*, The Journal of Finance Vol. 25(2)

- Rynek efektywny "w pełni ukazuje całość ogólnodostępnych informacji, nie istnieje na nim możliwość pozyskania dodatkowego, ponadprzeciętnego zysku przez spekulantów wykorzystujących publicznie dostępne informacje."
- Pół-mocna efektywność: Levich (1978), Chiang (1988)
- Założenia: gracze neutralni wobec ryzyka i racjonalne oczekiwania.
- Testowane równanie:

$$\Delta s_t = \alpha + \beta(f_t - s_t) + \mu_t,$$

oraz $\beta = 1$, μ - błąd prognozy nieskorelowany z informacjami dostępnymi w momencie t .

Zatem przy racjonalnych oczekiwaniach faktyczna zmiana kursu walutowego powinna być równa oczekiwanej zmianie kursu walutowego, a ewentualna różnica powinna wynosić tyle co błąd losowy.

- Fama (1970): większa część wariacji kursów terminowych jest wywołana wariacją premii niż wariacją oczekiwanego przyszłego kursu kasowego.
- Dostępność danych i racjonalność uczestników?

Założenie 1.1.

Krzywa zagregowanej podaży jest pionowa.

- Produkt nie ulega wahaniom, ale nie musi być stały!
- Ceny na wszystkich rynkach są doskonale elastyczne.

Założenie 1.2.

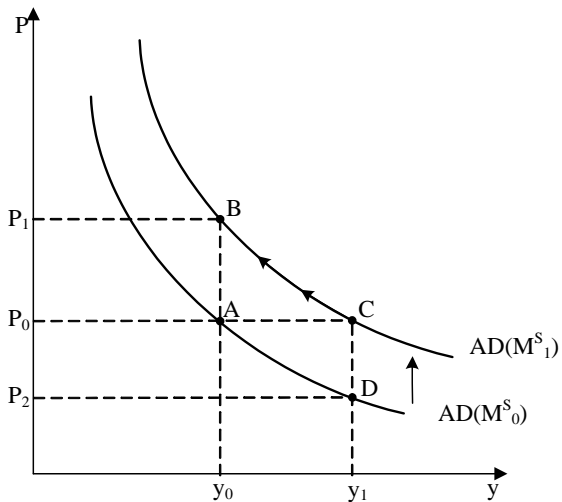
Popyt na pieniądz (w ujęciu nominalnym) jest funkcją dochodu nominalnego (równanie ilościowe pieniądza).

$$M^d = kPy, k > 0$$

gdzie y - produkt realny, P - poziom cen.

Dla danej podaży pieniądza M^S , równowaga oznacza, że:

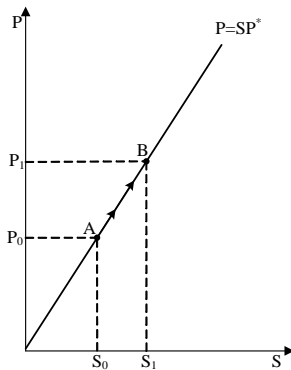
$$M^S = kPy = kY.$$



Założenie 1.3.

Rynek międzynarodowy jest efektywny - działa parytet siły nabywczej.

$$P = SP^*$$

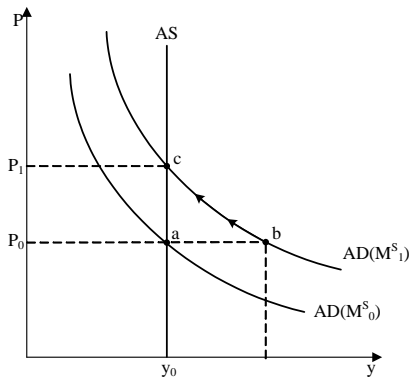
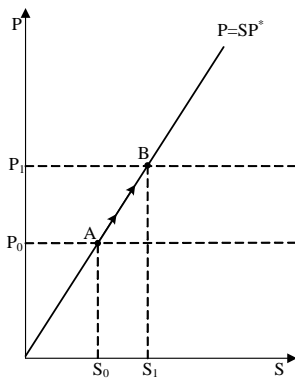


$$\begin{aligned}P &= SP^* \\M^S &= kPy = kSP^*y \\S &= \frac{M^S}{kP^*y}\end{aligned}$$

Zatem...

Jeśli którykolwiek czynnik powoduje wzrost prawej strony równania, cena waluty obcej rośnie (waluta krajowa ulega deprecjacji).

Wzrost podaży pieniądza w warunkach płynnych kursów walutowych.



Wniosek 1.1.

W modelu monetarystycznym wzrost krajowej nominalnej podaży pieniądza powoduje *ceteris paribus* proporcjonalną deprecjację waluty krajowej (kurs walutowy rośnie proporcjonalnie).

$$M^S = kPy$$

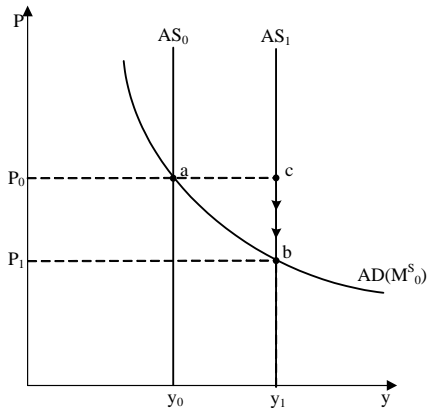
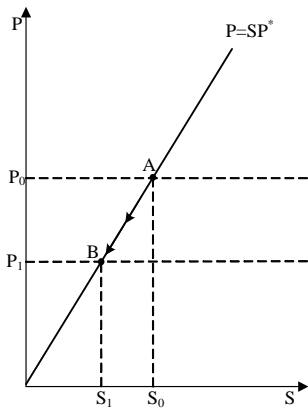
$$\frac{dM}{M} = \frac{dP}{P} + \frac{dy}{y} \text{ oraz } \frac{dy}{y} = 0$$

$$P = SP^*$$

$$\frac{dP}{P} = \frac{dS}{S} + \frac{dP^*}{P^*} \text{ oraz } \frac{dP^*}{P^*} = 0$$

$$\frac{dM}{M} = \frac{dP}{P} = \frac{dS}{S}$$

Wzrost produkcji w warunkach płynnych kursów walutowych.

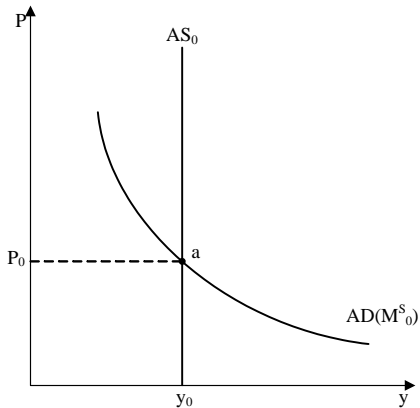
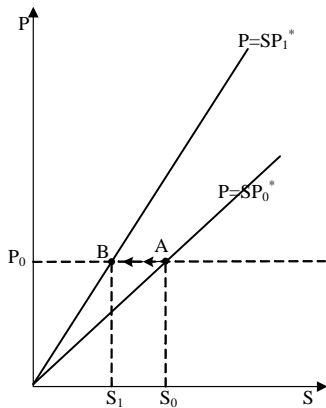


- Po wzroście dochodu realnego (y_1) i przy dotychczasowych cenach dochód nominalny wynosi $y_1 P_0$. Jednocześnie pojawia się nadwyżka podaży dóbr nad popytem (pojawia się nadwyżkowy popyt na pieniądzu), której efektem musi być spadek cen.
- Spadek cen krajowych przy dotychczasowym kursie oznacza, że dobra krajowe stają się względnie tańsze (wzrost konkurencyjności), powodując wzrost popytu na dobra krajowe, ale też walutę krajową. Cena waluty krajowej zaczyna zatem rosnąć, a kurs spadać. PPP zostaje utrzymany.

Wniosek 1.2.

W modelu monetarystycznym wzrost dochodu realnego powoduje *ceteris paribus* aprecjację waluty krajowej (kurs walutowy spada).

Wzrost cen za granicą w warunkach płynnych kursów walutowych.



- Po wzroście cen za granicą i przy dotychczasowym poziomie kursu walutowego dobra krajowe stają się bardziej konkurencyjne.
- Wzrasta popyt na walutę krajową, co powoduje wzrost jej ceny, czyli spadek kursu.

Wniosek 1.3.

W modelu monetarystycznym wzrost cen zagranicznych powoduje *ceteris paribus* aprecjację waluty krajowej (kurs walutowy spada).

- To spostrzeżenie sugeruje, że zmiany cen za granicą nie mają wpływu na gospodarkę krajową. Ceny w kraju są wyznaczane na krajowym rynku pieniądza tak samo jak dla gospodarki autarkicznej. Kurs walutowy dostosowuje się automatycznie, zapewniając utrzymanie PPP.
- Czy to jest realne?

- równowaga na rynku pieniądza zagranicą: $M^{d*} = k^* P^* y^* = M^{*S}$
- równowaga na rynku pieniądza krajowego: $M^d = k P y = M^S$

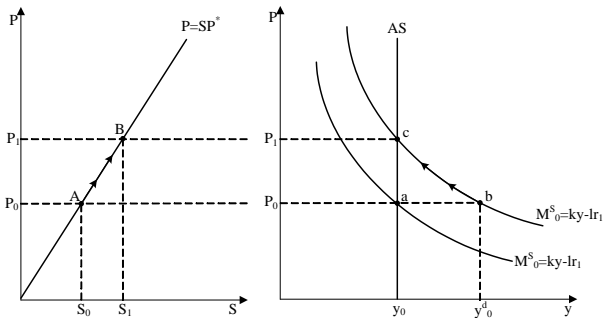
$$\frac{M^S}{M^{*S}} = \frac{k P y}{k^* P^* y^*}$$

$$S = \frac{P}{P^*} \rightarrow \frac{M^S}{M^{*S}} = \frac{k S y}{k^* y^*}$$

$$S = \frac{M^S / M^{*S}}{k y / k^* y^*}$$

Wniosek 1.4.

W modelu monetarystycznym wzrost krajowej podaży pieniądza *w relacji do* podaży zagranicznej powoduje deprecjację waluty krajowej. Analogicznie, wzrost krajowego dochodu realnego *w relacji do* realnego dochodu zagranicznego powoduje aprecjację waluty krajowej.



- Przy niezmienionej podaży pieniądza, wzrost stóp procentowych w kraju powoduje chwilową nadwyżkę podaży pieniądza oraz nadwyżkowy popyt na dobra (dlaczego?). Krzywa popytu przesuną się w górę.
- Nadwyżka popytu zagregowanego oznacza wzrost cen (gospodarka przesuną się z punktu b do c).
- Wzrost cen powoduje wzrost kursu walutowego, czyli deprecjację waluty krajowej.

Wniosek 1.5.

W modelu monetarystycznym wzrost krajowej stopy procentowej *w relacji do* zagranicznej stopy procentowej powoduje *ceteris paribus* deprecjację waluty krajowej.

Równowaga rynków pieniądza:

$$\frac{M^S}{P} = Y^\alpha e^{-\beta i} \qquad \frac{M^{*S}}{P^*} = Y^{*\alpha} e^{-\beta i^*}$$

Parytet siły nabywczej:

$$P = SP^*$$

Po zlogarytmowaniu oraz po wyznaczeniu poziomów cen otrzymujemy:

$$\begin{aligned}p &= m - \alpha y - \beta i \\p^* &= m^* - \alpha^* y^* - \beta^* i^*\end{aligned}$$

Z PPP wynika, że:

$$s = p - p^*.$$

$$s = (m - m^*) - (\alpha y - \alpha^* y^*) + (\beta i - \beta^* i^*)$$

- Doskonałe przewidywania (*perfect foresight*) - oczekiwana i rzeczywista zmiana kursu są sobie równe: $\dot{s} = E(\dot{s})$
- Założenie o stałości cen zostaje nieco uchylone, tak aby pokazać przełożenie między zmianami kursu, a poziomem cen krajowych.
- Podejście keynesowskie - produkcja dostosowuje się do zmian popytu.

Podstawowe równowania modelu (wszystkie zmienne poza stopami procentowymi są w logarytmach).

- niepokryty parytet stóp procentowych: $\dot{s} = i - i^*$, gdzie $\dot{s} = \Delta s_t \simeq \frac{\Delta S_t}{S_{t-1}}$
- równowaga krajowego rynku pieniądza: $m = \sigma s + \kappa y - \theta i$, gdzie $\sigma, \kappa, \theta > 0$.
- równowaga rynku dóbr: $\dot{y} = \chi (\alpha + \mu s - \psi i - y)$, gdzie $\mu, \psi > 0$

$$m = \sigma s + \kappa y - \theta i,$$

gdzie $\sigma, \kappa, \theta > 0$.

Podaż pieniądza jest uzależniona od dochodu (dodatnio), stopy procentowej (ujemnie) oraz kursu walutowego (dodatnio). Podaż pieniądza jest zmienną egzogeniczną.

Dlaczego kurs a nie ceny?

- Niech p^c - indeks cen konsumpcyjnych; średnia ważona cen dóbr krajowych i zagranicznych wyrażonych w walucie krajowej:

$$p^c = \sigma (s + p^*) + (1 - \sigma) p,$$

gdzie σ jest wagą cen zagranicznych w indeksie cen konsumpcyjnych. Po znormalizowaniu cen do 1, $p = p^* = 0$, zatem $p^c = \sigma s$.

$$\dot{y} = \chi (\alpha + \mu s - \psi i - y),$$

gdzie $\mu, \psi > 0$.

Zmiany produkcji są wywołane zmianami popytu zagregowanego:

- α - składniki autonomiczne (m.in. autonomiczna konsumpcja, wydatki rządowe itp)
- μs - składnik związany ze zmianami popytu wynikającymi ze zmian międzynarodowej konkurencyjności gospodarki (co wiąże się ze zmianami kursu). Utożsamiane z eksportem netto NX)
- ψi - składnik związany z zmiennymi wrażliwymi na zmiany stopy procentowej (np. inwestycje)
- y - czynnikiem kształtującym popyt jest produkt.

Z równowagi rynku pieniężnego wyznaczamy stopę procentową i :

$$i = \frac{\sigma}{\theta}s + \frac{\kappa}{\theta}y - \frac{1}{\theta}m.$$

Podstawiamy do warunku niepokrytego paytetu stóp procentowych:

$$\dot{s} = \frac{\sigma}{\theta}s + \frac{\kappa}{\theta}y - \frac{1}{\theta}m - i^*$$

Otrzymujemy pierwsze równanie różniczkowe tworzące ramy modelu.

Z równowagi rynku pieniężnego wyznaczamy stopę procentową i :

$$i = \frac{\sigma}{\theta}s + \frac{\kappa}{\theta}y - \frac{1}{\theta}m.$$

Podstawiamy do warunku równowagi rynku dóbr:

$$\dot{y} = \chi(\alpha + \mu s - \psi i - y)$$

$$\dot{y} = \chi\left(\alpha + \mu s - \psi\left(\frac{\sigma}{\theta}s + \frac{\kappa}{\theta}y - \frac{1}{\theta}m\right) - y\right)$$

$$\dot{y} = \chi\left(\alpha + \mu s - \frac{\psi\sigma}{\theta}s - \frac{\psi\kappa}{\theta}y + \frac{\psi}{\theta}m - y\right)$$

$$\dot{y} = \chi\left(\alpha + \left(\mu - \frac{\psi\sigma}{\theta}\right)s - \left(1 - \frac{\psi\kappa}{\theta}\right)y + \frac{\psi}{\theta}m\right)$$

Otrzymujemy drugie równanie różniczkowe tworzące ramy modelu.

Model Mundella-Fleminga można zapisać w postaci dwóch równań różniczkowych, które można zapisać w postaci macierzowej:

$$\begin{bmatrix} \dot{s} \\ \dot{y} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{\sigma}{\theta} & \frac{\kappa}{\theta} \\ \chi \left(\mu - \frac{\psi\sigma}{\theta} \right) & -\chi \left(1 - \frac{\psi\kappa}{\theta} \right) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} s \\ y \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -\frac{1}{\theta} m - i^* \\ \chi \left(\alpha + \frac{\psi}{\theta} m \right) \end{bmatrix}$$

Stabilność ścieżki siodłowej wymaga by wyznacznik macierzy był ujemny, co oznacza, że

$$\mu - \frac{\psi\sigma}{\theta} > 0 \Leftrightarrow \frac{\mu}{\psi} > \frac{\sigma}{\theta}.$$

Zmiany kursu walutowego muszą silniej oddziaływać na popyt niż zmiany stopy procentowej (zakładając dane względną wrażliwość popytu na pieniądz względem kursu walutowego oraz stopy procentowej).

Można przyjąć za wyniki badań empirycznych, że konsumpcja prywatna oraz inwestycje słabo reagują na zmiany stóp procentowych, czyli ψ jest bardzo mała (przyjmujemy zero). Wtedy:

$$\begin{bmatrix} \dot{s} \\ \dot{y} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{\sigma}{\theta} & \frac{\kappa}{\theta} \\ \chi\mu & -\chi \end{bmatrix} \begin{bmatrix} s \\ y \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -\frac{1}{\theta}m - i^* \\ \chi\alpha \end{bmatrix}$$

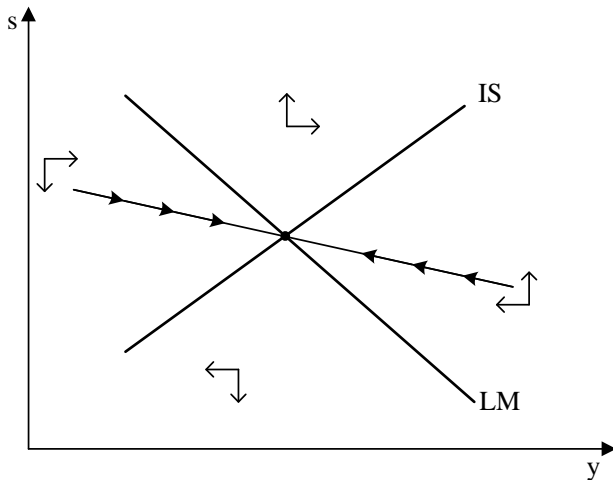
Przyjmując $\dot{s} = 0$ można wyznaczyć kombinacje y oraz s , dla których rynek pieniądza jest w równowadze, tj. krzywą LM wg poprzedniej konwencji:

$$\begin{aligned}\dot{s} &= \frac{\sigma}{\theta}s + \frac{\kappa}{\theta}y - \frac{1}{\theta}m - i^* = 0 \\ s &= \frac{1}{\sigma}m + \frac{\theta}{\sigma}i^* - \frac{\kappa}{\sigma}y\end{aligned}$$

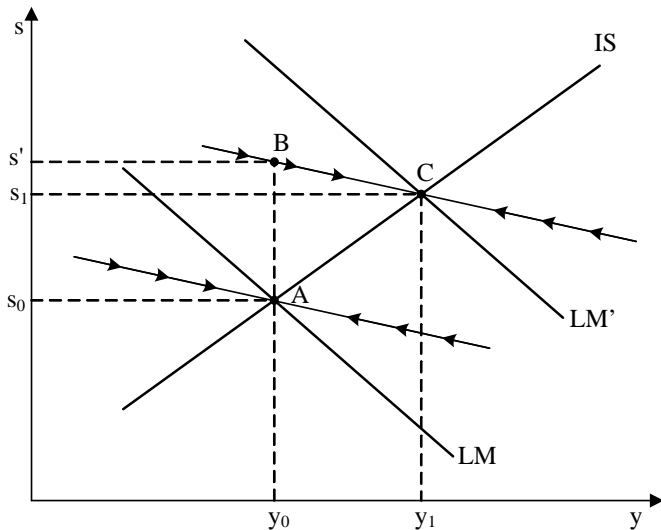
Przyjmując $\dot{y} = 0$ można wyznaczyć kombinacje y oraz s , dla których rynek dóbr jest w równowadze, tj. krzywą IS wg poprzedniej konwencji:

$$\begin{aligned}\dot{y} &= \chi\mu s - \chi y + \chi\alpha = 0 \\ s &= \frac{1}{\mu}y - \frac{1}{\mu}\alpha\end{aligned}$$

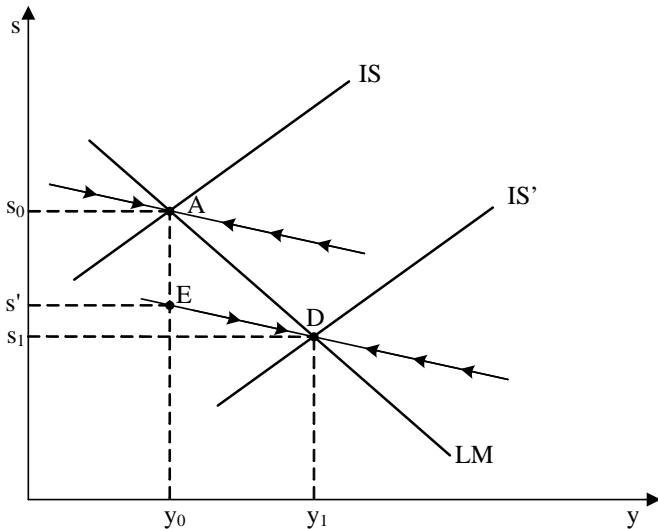
- LM: $\dot{s} = \frac{\sigma}{\theta}s + \frac{\kappa}{\theta}y - \frac{1}{\theta}m - i^* = 0$
- IS: $\dot{y} = \chi\mu s - \chi y + \chi\alpha = 0$



Wzrost podaży pieniądza w modelu Mundella-Fleminga



Wzrost wydatków rządowych w modelu Mundella-Fleminga



Podsumowanie

- W modelu MF wzrost podaży pieniądza wywoła wzrost kursu, czyli deprecjację waluty krajowej oraz wzrost dochodu.
- W modelu MF efektem ekspansywnej polityki fiskalnej będzie spadek kursu (aprecjacja waluty krajowej) oraz wzrost dochodu.
- Jeśli σ jest bardzo mała, czyli przełożenie zmian kursu na ceny krajowe jest niskie, krzywa LM (czyli $\dot{s} = 0$) będzie bardzo stroma. W tych warunkach polityka fiskalna będzie zupełnie nieefektywna w sensie wpływu na dochód. Wzrostowi wydatków towarzyszy bowiem aprecjacja waluty krajowej, która przekłada się na spadek NX, który całkowicie eliminuje efekt wzrostu G .

- Mała gospodarka otwarta
- Ceny względnie sztywne - dostosowują się z opóźnieniem (krótkookresowa sztywność/długookresowa elastyczność)
- Poziom produkcji na poziomie potencjalnym (pełne wykorzystanie czynników produkcji)
- Płynny kurs walutowy
- Kurs walutowy oraz stopy procentowe - *jump variables* - rekompensują względną sztywność cen.
- Doskonała mobilność kapitału oraz pełna substytucyjność aktywów krajowych i zagranicznych.

Rozważmy spadek podaży pieniądza.

- 1 Ponieważ ceny są sztywne w krótkim okresie, spada realna podaż pieniądza. Stopy procentowe muszą zatem wzrosnąć, aby zapewnić równowagę rynku pieniężnego.
- 2 Wzrost stóp procentowych sprzyja napływowi kapitału oraz aprecjacji waluty krajowej.
- 3 Inwestorzy rozumieją, że w ten sposób maleją zyski walutowe, ale dopóki *oczekiwane* straty będą mniejsze niż *znany* zysk osiągniany na rynku kapitałowym (zróźnicowanie stóp procentowych), będą pożyczać za granicą i inwestować kapitał w kraju. Oznacza to, że oczekiwana stopa deprecjacji musi być równa zróźnicowaniu stóp procentowych. Skoro ta różnica jest niezerowa, kurs musi *przestrzelić* poziom długookresowy, wynikający z PPP.
- 4 W średnim okresie ceny zaczynają spadać. To zmniejsza presję na rynku pieniądza i stopy procentowe mogą zacząć maleć. Kurs zaczyna rosnąć w stronę poziomu PPP.

Podstawowe równowania modelu (wszystkie zmienne poza stopami procentowymi są w logarytmach).

- niepokryty parytet stóp procentowych: $\dot{s} = i - i^*$, gdzie $\dot{s} = \Delta s_t \simeq \frac{\Delta S_t}{S_{t-1}}$
- równowaga krajowego rynku pieniądza: $m = p + \kappa \bar{y} - \theta i$, gdzie $\kappa, \theta > 0$.
- popyt krajowy: $\dot{p} = \chi (\alpha + \mu (s - p) - \bar{y})$, gdzie $\mu > 0$

$$m = p + \kappa \bar{y} - \theta i,$$

gdzie $\kappa, \theta > 0$.

Ceny nie mogą być już znormalizowane do zera. Podaż pieniądza jest uzależniona od dochodu (dodatnio), stopy procentowej (ujemnie) oraz poziomu cen (dodatnio). Podaż pieniądza jest zmienną egzogeniczną.

$$\dot{p} = \gamma (\alpha + \mu (s - p) - \bar{y}),$$

gdzie $\mu > 0$.

Zgodnie z założeniem dochód nie ulega zmianie. Zmiany popytu będą miały przełożenie na zmiany cen:

- α - składniki autonomiczne (m.in. autonomiczna konsumpcja, wydatki rządowe itp)
- $\mu(s - p)$ - składnik związany ze zmianami popytu wynikającymi ze zmian międzynarodowej konkurencyjności gospodarki (co wiąże się ze zmianami kursu). Zmiany kursu nadal mają przełożenie na zmiany cen, teraz jednak poprzez zagregowany popyt.
- Ponieważ produkt jest stały, nadwyżkowy popyt będzie prowadził do wzrostu cen.

Równowagę wyznaczymy patrząc na odchylenia cen oraz dochodu od poziomu długookresowego.

Z $\dot{s} = i - i^*$ wynika, że w długim okresie różnica stóp procentowych wynosi 0. Ceny znajdują się zatem na długookresowym poziomie.

Warunek równowagi rynku pieniężnego w długim okresie można zapisać jako:

$$m - \bar{p} = \kappa \bar{y} - \theta i^*.$$

Odejmując od powyższego równania warunek równowagi rynku pieniężnego:

$$m = p + \kappa \bar{y} - \theta i$$

otrzymujemy:

$$\begin{aligned} m - \bar{p} - m &= \kappa \bar{y} - \theta i^* - p - \kappa \bar{y} + \theta i \\ p - \bar{p} &= \theta (i - i^*) \end{aligned}$$

Równanie opisujące odchylenia cen od poziomu długookresowego:

$$p - \bar{p} = \theta (i - i^*)$$

można zapisać także (korzystając z UIP) jako:

$$\dot{s} = \frac{1}{\theta} (p - \bar{p}).$$

Otrzymujemy pierwsze równanie różniczkowe modelu.

Zakładając długi okres ($\dot{p} = 0$) równanie krzywej Phillipsa możemy zapisać jako:

$$0 = \gamma (\alpha + \mu (\bar{s} - \bar{p}) - \bar{y})$$

Analogicznie, odejmując to równanie od równania ogólnego krzywej Phillipsa

$$\dot{p} = \gamma (\alpha + \mu (s - p) - \bar{y})$$

otrzymujemy:

$$\dot{p} = \gamma (\alpha + \mu (s - p) - \bar{y}) - \gamma (\alpha + \mu (\bar{s} - \bar{p}) - \bar{y})$$

$$\dot{p} = \gamma \mu (s - p) - \gamma \mu (\bar{s} - \bar{p})$$

$$\dot{p} = \gamma \mu (s - \bar{s}) - \gamma \mu (p - \bar{p})$$

Otrzymujemy zatem równanie wyjaśniające odchylenia cen od poziomu długookresowego, czyli drugie równanie modelu.

Model został opisany dwoma równaniami różniczkowymi, które można zapisać w postaci macierzowej jako:

$$\begin{bmatrix} \dot{s} \\ \dot{p} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & \frac{1}{\theta} \\ \gamma\mu & -\gamma\mu \end{bmatrix} \begin{bmatrix} s - \bar{s} \\ p - \bar{p} \end{bmatrix}$$

Stabilność ścieżki siodłowej wymaga, aby wyznacznik macierzy był ujemny, co jest spełnione w tym przypadku ($-\frac{\gamma\mu}{\theta}$).

Stan równowagi stacjonarnej:

$$\begin{cases} \dot{s} = 0 \\ \dot{p} = 0 \end{cases}$$

Izoklina fazowa dla $\dot{s} = 0$:

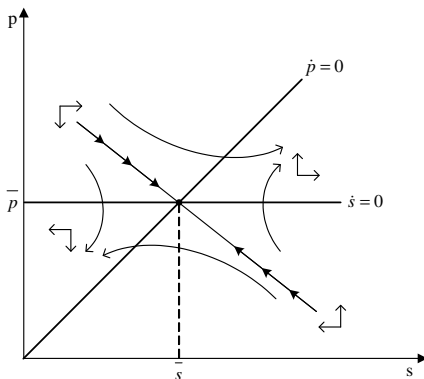
$$\dot{s} = 0 \Leftrightarrow 0 = \frac{1}{\theta} (p - \bar{p}) \Leftrightarrow p = \bar{p}$$

Izoklina fazowa dla $\dot{p} = 0$:

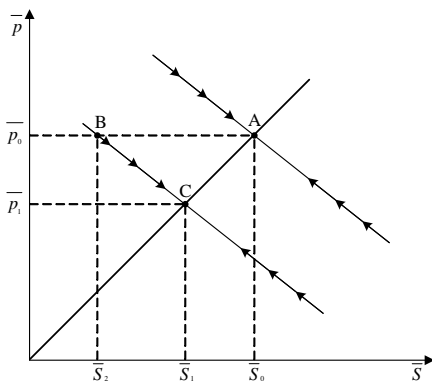
$$\begin{aligned} \dot{p} &= 0 \Leftrightarrow \gamma\mu (s - \bar{s}) - \gamma\mu (p - \bar{p}) = 0 \\ p &= s - \bar{s} + \bar{p} \end{aligned}$$

$$\dot{s} = \frac{1}{\theta} (p - \bar{p})$$

$$\dot{p} = \gamma\mu (s - \bar{s}) - \gamma\mu (p - \bar{p})$$



Spadek podaży pieniądza



Spadek podaży pieniądza oznacza proporcjonalny spadek cen w długim okresie (\bar{p}_1). Kurs też spadnie proporcjonalnie (\bar{s}_1). Ze względu na opóźnienia w dostosowaniu cen konieczne jest okresowe przestrzelenie poziomu kursu walutowego. Jest to zatem zgodne z wcześniejszymi przewidywaniami.

Podsumowanie

- W modelu Dornbuscha względna sztywność cen powoduje, że kurs walutowy ulega silniejszym wahaniom, niż wynikałoby to z porównania początkowej i długookresowej równowagi.
- W efekcie spadku podaży w krótkim okresie kurs spada, ale następnie wzrasta (wraz ze spadkiem cen) i stabilizuje się na niższym długookresowym poziomie.
- Dochód nie ulega zmianie. Ceny spadają proporcjonalnie do wyjściowej zmiany podaży pieniądza. Podobnie proporcjonalnie spadnie kurs.

Model monetarystyczny

Z modelu monetarystycznego wynika, że deprecjacji waluty krajowej - wzrostu kursu walutowego - należy oczekiwać, gdy:

- podaż pieniądza krajowego rośnie w relacji do podaży pieniądza za granicą;
- dochód krajowy (realny) spada w relacji do dochodu zagranicznego;
- krajowe stopy procentowe rosną w stosunku do stóp za granicą.

Model Mundella-Fleminga

Z modelu Mundella-Fleminga wynika, że deprecjacji waluty krajowej - wzrostu kursu walutowego - należy oczekiwać, gdy:

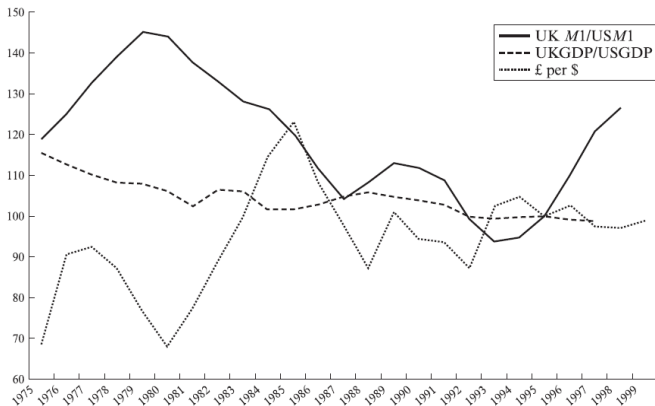
- następuje ekspansja monetarna - podaż pieniądza krajowego rośnie;
- zmniejszają się składniki autonomiczne popytu, w tym wydatki rządowe (restrykcyjna polityka fiskalna).

Model Dornbuscha

Z modelu Dornbuscha wynika, że w wyniku ekspansji monetarnej należy oczekiwać:

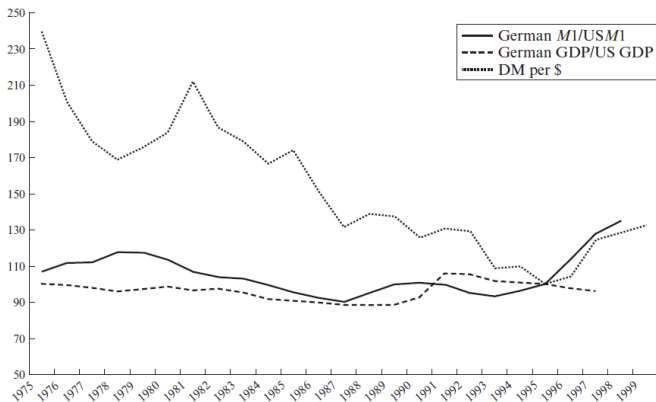
- wzrostu kursu w krótkim okresie (ze względu na sztywność cen);
- spadku kursu w średnim okresie, równowlegle do wzrostu cen;
- w efekcie tych zmian waluta krajowa ulega deprecjacji (ale słabszej, niż w krótkim okresie).

Podaż pieniądza, dochód oraz kurs walutowy: UK, 1975-1999 (1995=100)



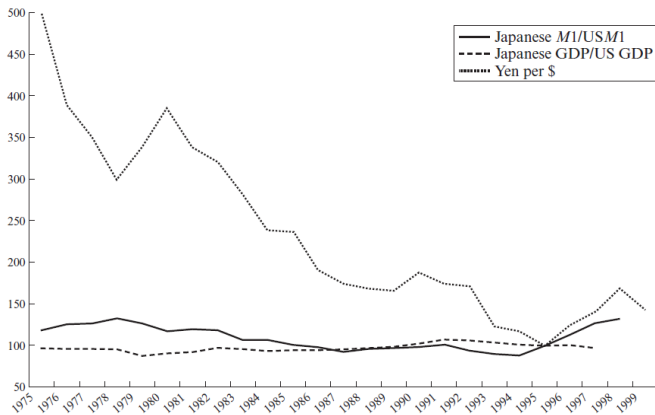
Źródło: L. Copeland, Exchange Rate and International Finance, str. 166

Podaż pieniądza, dochód oraz kurs walutowy: Niemcy, 1975-1999 (1995=100)



Źródło: L. Copeland, Exchange Rate and International Finance, str. 167

Podaż pieniądza, dochód oraz kurs walutowy: Japonia, 1975-1999 (1995=100)



Źródło: L. Copeland, Exchange Rate and International Finance, str. 167

Wnioski

- wahania kursu walutowego są silniejsze, niż wynikałoby to ze zmian podaży pieniądza, czy dochodu;
- występowanie trendu w zmiennych nie znajduje odzwierciedlenia w odpowiednich zmianach kursu, np. zmiana M1 w UK w latach 70. - 80. vs. zmienność kursu;
- brak wyjaśnienia aprecjacji marki niemieckiej;
- model znajduje jednak wyjaśnienie w danych do lat 70; badania uwzględniające późniejszy okres wskazują, że model monetarystyczny znajduje słabe odzwierciedlenie w danych.

J. Frankel (1976), *A Monetary Approach to the Exchange Rate: Doctrinal Aspects and Empirical Evidence*, *Scandinavian Journal of Economics*, 78, pp. 200-224

- analiza zmienności kursu marka niemiecka-dolar w latach 20. XXw.;
- wersja modelu, gdzie ze względu na występującą w Niemczech hiperinflację pominięto zmiany dochodu;
- logarytm nominalnego kursu walutowego wyjaśniany logarytmem podaży pieniądza (niemieckiej) oraz logarytmem premii terminowej (zamiast oczekiwanych zmian kursu nominalnego);
- oszacowanie parametru przy popycie na pieniądź bliskie 1, dodatnia wartość oszacowanego parametru przy premii terminowej - wyniki potwierdzają wnioski z modelu monetarystycznego.

Pozostałe badania, np. Frankel (1979), Taylor (1995), MacDonald i Taylor (1993,1994), Flood i Rose (1995):

- słabe dopasowanie modelu, modele nie przechodzą testów diagnostycznych;
- oszacowania parametrów są niezgodne z oczekiwaniami: wzrost podaży pieniądza krajowego prowadzi do *aprecjacji* waluty krajowej.
- możliwe wyjaśnienia: błędny model ekonometryczny, model teoretyczny nie uwzględnia wszystkich możliwych czynników.
- MacDonald i Taylor znajdują jednak niewielkie poparcie dla modelu monetarystycznego jako modelu określającego długookresową równowagę.

K. Rogoff (2002), *Dornbusch's Overshooting Model After Twenty-Five Years*, IMF Staff Papers, 49.

Najczęściej testowane rozszerzenie modelu Dornbuscha autorstwa J. Frankla:

- dodatkowe założenie: gdy kurs walutowy znajduje się w równowadze, nie jest stały, ale oczekuje się jego wzrostu o różnicę między oczekiwaną inflacją w kraju a zagranicą - odchylenia długookresowej stopy inflacji przekładają się na oczekiwania względem deprecjacji waluty krajowej;
- dzięki temu model jest łatwiejszy do testowania, ale konieczne jest znalezienie proxy dla oczekiwanych zmian inflacji, np. Frankel zastosował długookresowe stopy procentowe jako proxy oczekiwań inflacyjnych;
- wyniki - model wyjaśnia ok. 80-90% zmienności kursu walutowego marki niemieckiej i dolara dla połowy lat 70.

Inne prace:

- Smith i Wickens (1986), *An Empirical Investigation into the Causes of Failure of the Monetary Model of the Exchange Rate*, Journal of Applied Econometrics, 1, str. 143-162: wskazują, że 5% zmiana w podaży pieniądza generuje 21% przestrzelenie kursu walutowego.
- Meese i Rogoff (1988), *Was It Real? The Exchange Rate-Interest Differential Relation over the Modern Floating-Rate Period*, Journal of Finance, 43, str. 933-948: nie znajdują potwierdzenia dla związku między zmiennością realnych kursów walutowych, a zróżnicowaniem realnych stóp procentowych; kolejne badania wskazują jednak na pominięcie szeregu istotnych zmiennych wyjaśniających.