

ROBERT KELM

Kurs złoty/euro: teoria i empiria



WYDAWNICTWO
UNIwersYTETU
ŁÓDZKIEGO

Kurs złoty/euro: teoria i empiria

[Kup książkę](#)



[Kup książkę](#)

ROBERT KELM

Kurs złoty/euro: teoria i empiria



WYDAWNICTWO
UNIwersytetu
ŁÓDZKIEGO

ŁÓDŹ 2013

[Kup książkę](#)

Robert Kelm – Katedra Modeli i Prognoz Ekonometrycznych, Instytut Ekonometrii
Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny
Uniwersytet Łódzki, 90-214 Łódź, ul. Rewolucji 1905 r. 41

RECENZENT

Cezary Wójcik

REDAKTOR WYDAWNICTWA UŁ

Elżbieta Marciszewska-Kowalczyk

SKŁAD I ŁAMANIE

Robert Kelm

OKŁADKĘ PROJEKTOWAŁA

Barbara Grzejszczak

Copyright by Uniwersytet Łódzki, Łódź 2013

Wydane przez Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego

Wydanie I. W.06156.13.0.H

ISBN 978-83-7969-021-3 (ebook)

Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego

90–131 Łódź, Lindleya 8
www.wydawnictwo.uni.lodz.pl
e-mail ksiegarnia@uni.lodz.pl
tel. (42) 665 58 63, faks (42) 665 58 62

Kup książkę

Dedykuję moim Rodzicom

SPIS TREŚCI

Wstęp	11
Rozdział I. Długookresowe modele kursu walutowego	25
Wprowadzenie	25
1. Prawo jednej ceny i parytet siły nabywczej walut.....	28
1.1. Determinanty i stacjonarność realnego kursu walutowego	29
1.2. Założenia LOP i PPP – dyskusja	32
2. Standardowe metody weryfikacji hipotezy PPP – przegląd badań	39
2.1. Bezpośrednie testy parytetu siły nabywczej walut	40
2.2. Testy stacjonarności kursów realnych – metody i uwarunkowania	41
3. Parytet siły nabywczej walut w długim okresie	47
4. Testy PPP w próbach przekrojowo-czasowych	53
Podsumowanie	68
Rozdział II. Parytet siły nabywczej walut a koszty transakcyjne – pojęcie nieliniowe	71
Wprowadzenie	71
1. Progowe modele autoregresyjne TAR	72
2. Wykładnicze modele autoregresyjne ESTAR	78
3. Nieliniowe testy pierwiastków jednostkowych	83
4. Krytyka modeli gładkiego przejścia. Podsumowanie	90
Rozdział III. Analiza kointegracji w modelu parytetu siły nabywczej walut	93
Wprowadzenie	93
1. Standardowa analiza kointegracji w modelu PPP – metody i wyniki empiryczne	95
2. Kursy walutowe przy racjonalnych oczekiwaniach i w warunkach gospodarki niedoskonałej wiedzy	103

3. Analiza kointegracyjna systemów ze zmiennymi I(2)	111
4. Dyskryminacja pomiędzy hipotezami REH i IKE w modelu PPP	122
Podsumowanie	130

Rozdział IV. Model PPP kursu złoty/euro w okresie 1999:01–2011:06

Wprowadzenie	133
1. Ewolucja systemu walutowego w Polsce	135
2. Empiryczne modele PPP kursu złotego – przegląd badań	141
3. Testy zintegrowania realnego kursu złoty/euro	157
4. Hipoteza dostosowań nieliniowych	166
5. Analiza kointegracyjna modelu PPP kursu złoty/euro	174
5.1. Trendy i wahania zmiennych nominalnych	175
5.2. Analiza I(1)	179
5.3. Analiza I(2)	186
5.4. Analiza I(2)-w-I(1)	194
Podsumowanie	200

Rozdział V. Nieubezpieczony parytet stóp procentowych.

Model CHEER	203
Wprowadzenie	203
1. Premia za ryzyko	206
2. Struktura terminowa stóp procentowych	214
3. Oczekiwania kursowe. Model CHEER	222
Podsumowanie	227

Rozdział VI. Model CHEER kursu złoty/euro w okresie

1999:01–2011:06	229
Wprowadzenie	229
1. Empiryczne modele CHEER – przegląd i dyskusja	230
2. Model CHEER kursu złoty/euro – wstępne wyniki	233
2.1. Podejście standardowe – długoterminowe stopy procentowe	241
2.2. Stopy procentowe rynku międzybankowego	249
3. Uogólnienie modelu CHEER – premia za ryzyko	253
4. Model CHEER kursu złoty/euro – identyfikacja struktury	261
4.1. Wahania ryzyka wewnętrznego – kurs złoty/euro w okresie 1999:01–2009:09	264
4.2. Wzrost ryzyka globalnego – model CHEER w okresie 1999:01–2011:06	273

5. Symetria i asymetria ryzyka walutowego	281
Podsumowanie	288

Rozdział VII. Średniookresowe modele kursów walutowych.

Model BEER	291
Wprowadzenie	291
1. Realne kursy równowagi w średnim okresie	293
2. Podejście zasobowo-strumieniowe	302
3. Szoki podażowe – mechanizm Balassy-Samuelsona	305
4. Szoki popytowe	308
5. <i>Terms of trade</i>	315
6. Empiryczne modele BEER – operacjonalizacja	318
Podsumowanie	327

Rozdział VIII. Empiryczne modele BEER

Wprowadzenie	329
1. Kursy walut krajów rozwiniętych i rynkowych gospodarek pozaeuropejskich	330
2. Modele kursów walut krajów Europy Środkowo-Wschodniej	344
3. Krytyka standardowych modeli BEER	358
4. Przeformułowanie problemu – niestacjonarność kursów realnych dla cen sektora <i>tradables</i>	364
5. Kursy realne walut krajów Europy Środkowo-Wschodniej dla cen sektora <i>tradables</i>	369
6. Badania modeli BEER kursu złotego w Polsce	378
Podsumowanie	384

Rozdział IX. Hybrydowy model kursu złoty/euro w okresie

1999:01–2011:06	387
Wprowadzenie	387
1. Premia za ryzyko, efekt Balassy-Samuelsona i modele NOEM	390
2. Realny kurs PLN/EUR i zmienne fundamentalne – uogólnienie problemu i hipotezy badawcze	396
3. Bezwarunkowe i warunkowe modele CHEER-BEER	403
4. Średniookresowe determinanty kursu PLN/EUR. Kryzys <i>subprime</i>	414
Podsumowanie	433

Zakończenie	437
Bibliografia	445
Spis tabel	473
Spis rysunków	477
Spis akronimów	481
Spis symboli	485
Źródła danych. Transformacje zmiennych	495
Od Redakcji	499

WSTĘP

I would like to insist that macroeconomic data are surprisingly informative, but only if you let them tell the story they want to tell.

Katarina Juselius, *Imperfect Knowledge, Asset Price Swings and Structural Slumps: A Cointegrated VAR Analysis of Their Interdependence**

Światowy kryzys finansowy zapoczątkowany upadkiem banku Lehman Brothers i załamaniem rynku kredytów *subprime* w 2008 r. oraz mające miejsce nieco później kryzysy zadłużeniowe śródziemnomorskich krajów Unii Gospodarczej i Walutowej sprawiły, że perspektywa przystąpienia Polski do strefy euro przesunęła się w czasie, zaś dyskusja o potencjalnych korzyściach i kosztach oraz optymalnym momencie przystąpienia do unii walutowej straciła w ostatnich latach nieco na ostrości. Status Polski jako członka UGiW z derogacją dopuszczającą okresowe pozostawanie poza obszarem euro oznacza jednak, iż spełnienie kryteriów konwergencji nominalnej jest nadal jednym z głównych celów polityki gospodarczej. Katalog pytań towarzyszących przystąpieniu do unii walutowej jest szeroki, a problemy przed jakim staje polityka gospodarcza są analizowane na różnych płaszczyznach. Badane są zagadnienia tak ogólne, jak zaproponowana przez Robert Mundella w 1961 r. teoria optymalnych obszarów walutowych (*optimum currency area*), oraz zagadnienia o większym stopniu szczegółowości, których lista obejmuje m.in. synchronizację cykli koniunkturalnych, efektywność polityki fiskalnej, elastyczność rynku pracy i zdolność gospodarki do absorpcji egzogenicznych szoków poprzez dostosowania inne niż kursowe. Równie ważne są badania mające na celu określenie korzyści i zagrożeń związanych z przyjęciem euro oraz próby oszacowania skali, w jakiej przystąpienie do unii walutowej może przełożyć się na wzrost gospodarczy. Z perspektywy bieżącej polityki monetarnej i fiskalnej

* Referat na konferencji *Microfoundations for Modern Macroeconomics*, Columbia University, New York, November, 19–20, 2010.

szczególnie istotne są analizy poświęcone potencjalnym trudnościom w wypełnieniu kryteriów konwergencji nominalnej, tj. kryterium inflacyjnego, kursowego, fiskalnego oraz kryterium konwergencji długookresowych stóp procentowych.

Kryterium kursowe, zgodnie z którym kraj przystępujący do unii walutowej jest zobowiązany do stabilizacji kursu swojej waluty względem euro w ramach mechanizmu ERM2 (*European Exchange Rate Mechanism*), jest bez wątpienia tym, które przykuwa największą uwagę w okresach wzmożonych wahań kursu nominalnego, a w szczególności takich, jakie miały miejsce na przełomie lat 2008–2009, gdy zaobserwowano ponad czterdziestoprocentową nominalną deprecjację złotego względem euro. W okresie poprzedzającym włączenie złotego do mechanizmu ERM2 kluczowego znaczenia nabierają zatem pytania o poziom kursu centralnego, ale problemy, przed którymi staje polityka gospodarcza przy wypełnieniu kryterium kursowego, nie sprowadzają się jednak do właściwego wyboru momentu wejścia do mechanizmu ERM2 i ustalenia optymalnego kursu parytetowego. Zważywszy na fakt, że precyzja szacunków kursów równowagi jest relatywnie mała, a wyniki zależą od arbitralnych założeń, kwestią nie mniej ważną jest identyfikacja zagrożeń dla stabilności kursu PLN/EUR, które mogą się pojawić już w okresie obowiązywania mechanizmu ERM2. Odpowiedź na pytanie o przyczyny potencjalnych trudności przy wypełnianiu kryterium kursowego ma charakter empiryczny. Decydują o tym trzy fakty. Po pierwsze, nie jest możliwe wskazanie spójnego modelu teoretycznego, w którym zaproponowano jednoczesne wyjaśnienie wahań lub trendów kursów walutowych w różnych horyzontach czasowych. Po drugie, ograniczoną użyteczność modeli teoretycznych w projektowaniu polityki fiskalnej i monetarnej można wiązać z przyjmowanym w większości z nich założeniem racjonalności oczekiwań podmiotów gospodarczych (*rational expectations hypothesis*, REH) i uzależnieniem wahań kursów walutowych od zdeterminowanego *a priori*, zazwyczaj dość wąskiego zbioru zmiennych fundamentalnych. Po trzecie, wykorzystanie modeli ekonometrycznych w analizie kursu walutowego prowadzi nie tylko do identyfikacji jego determinant, ale pozwala również na ustalenie listy tych spośród nich, na które można oddziaływać bezpośrednio lub pośrednio za pomocą instrumentów polityki monetarnej i fiskalnej.

Udzielenie odpowiedzi na pytanie o determinanty wahań kursu złotego względem euro w obowiązującym od kwietnia 2000 r. reżimie kursu płynnego jest głównym celem monografii. Przyjęta w pracy strategia modelowania ekonometrycznego odróżnia ją od większości opracowań poświęconych modelowaniu kursu walutowego.

Po pierwsze, badania empiryczne są prowadzone przy założeniu, zgodnie z którym rozłączna weryfikacja alternatywnych modeli teoretycznych jest rozwiązaniem niewystarczającym, gdy celem jest określenie kompletnego zbioru najważniejszych zmiennych, oddziałujących na kurs PLN/EUR w różnych horyzontach czasowych. Punktem wyjścia analiz empirycznych jest konkurencyjna wobec REH hipoteza gospodarki niedoskonałej wiedzy Frydmana i Goldberga (2007) (*imperfect knowledge economics hypothesis*, IKE), gdzie dopuszcza się sytuację, w której podmioty gospodarcze formułują oczekiwania w różnych horyzontach czasowych, na podstawie różnych i zmieniających się w czasie zbiorów zmiennych. Oznacza to, że w warunkach IKE dostosowania kursu walutowego mogą przebiegać jednocześnie wzdłuż wielu alternatywnych ścieżek równowagi, z których każda może być spójna z alternatywnym modelem teoretycznym. Dlatego też w monografii podjęto próbę konstrukcji hybrydowego modelu kursu PLN/EUR obejmującego najważniejsze teoretyczne modele kursów walutowych: długookresowy model parytetu siły nabywczej walut (*purchasing power parity*, PPP), behawioralny model kursu walutowego równowagi dla okresu średniego (*behavioural equilibrium exchange rate*, BEER) oraz krótkookresowy model nieubezpieczonego parytetu stóp procentowych ze zmienną w czasie premią za ryzyko (*uncovered interest rate parity*, UIP). Uwzględniono także potencjalny wpływ na kształtowanie kursu PLN/EUR szoków podażyowych wiązanych z oddziaływaniem mechanizmu Balassy-Samuelsa, stosowanie przez firmy strategii cenowych *pricing-to-market* oraz zaburzające arbitraż cenowy oddziaływanie kosztów transakcyjnych.

Po drugie, przyjęcie założeń hipotezy niedoskonałej wiedzy sprawia, że badania kursu PLN/EUR muszą mieć charakter *stricte* empiryczny. To z kolei oznacza konieczność wykorzystania w możliwie elastycznych narzędzi analizy ekonometrycznej, a ponieważ badania przedstawiane w dalszej części monografii były prowadzone w ramach częstościowego paradygmatu prawdopodobieństwa (w odróżnieniu od paradygmatu subiektywnego, prowadzącego do wnioskowania bayesowskiego), to naturalnym rozwiązaniem jest wybór modeli wektorowej autoregresji (*vector autoregressive model*, VAR) i będących ich izomorficznymi przekształceniami modeli wektorowej korekty błędem (*vector error correction model*, VEC) i oparcie wnioskowania na wynikach analiz kointegracyjnych. Użyteczność modeli VEC w badaniach empirycznych jest powszechnie znana, ale ich zastosowania budzą niekiedy zastrzeżenia. Te ostatnie stają się poważne, gdy wykorzystanie modeli VEC ma charakter rutynowy. Szczególne wątpliwości budzi ograniczenie badań empirycznych do modeli VEC, w których zakłada się obecność zmiennych zintegrowanych co najwyżej w stopniu pierwszym (zmiennych $I(1)$), podczas gdy tylko nieco dokładniejsza

analiza wyników estymacji pozwala na wskazanie błędów specyfikacji wynikających z obecności zmiennych zintegrowanych w stopniu drugim (zmiennych $I(2)$) lub też zmiennych $I(1)$ wykazujących cechy zmiennych $I(2)$. Konsekwencją jest zazwyczaj niemożność wskazania spójnej interpretacji ekonomicznej wyników estymacji.

Po trzecie, najsilniejszy akcent w monografii położono na możliwie kompletne wykorzystanie informacji zawartej w danych. W przypadku niemożności empirycznego potwierdzenia poprawności wybranego modelu teoretycznego podejmowano szczegółową analizę wyników estymacji i na jej podstawie formułowano, a następnie weryfikowano, kolejne hipotezy badawcze. Przyjęcie takiej ścieżki modelowania kursu walutowego PLN/EUR jest zgodne z rekomendowaną przez Katarinę Juselius strategią modelowania *od-szczegółu-do-ogółu* (*from-specific-to-general*, FSTG), w której ramach konstrukcja modelu „ostatecznego” nie jest tożsama z pozytywną weryfikacją pojedynczej hipotezy badawczej, lecz polega na weryfikacji całej sekwencji hipotez, które są spójne z alternatywnymi modelami teoretycznymi lub też są formułowane na podstawie identyfikowanych regularności w szeregach czasowych. Ta ostatnia cecha modeli VEC, konstruowanych w ramach strategii FSTG, stawia je w opozycji do cieszących się rosnącą popularnością i coraz częściej wykorzystywanych dynamicznych stochastycznych modeli równowagi ogólnej (*dynamic stochastic general equilibrium model*, DSGE). Ramy tej monografii są zbyt wąskie dla szerszej dyskusji o wadach i zaletach obu podejść w modelowaniu procesów gospodarczych (krytyka modeli DSGE w: Colander (ed.), 2006), jednak należy w tym miejscu silnie zaakcentować, że waga zastrzeżeń wobec ateoretycznego charakteru zależności identyfikowanych na podstawie regularności obecnych w szeregach czasowych nie jest większa od wagi zastrzeżeń, które można sformułować w odniesieniu do modeli DSGE. Hoover (2006, s. 247) prezentuje przykłady skrajnie krytycznych stanowisk wskazując pośrednio na niemożność rewizji modeli teoretycznych na podstawie modeli empirycznych o strukturach predeterminowanych przez teorię (*If [...] evidence can be viewed only through totalizing a priori theory, it cannot be used to revise the theory*) i ograniczone walory poznawcze takich modeli empirycznych (*...the Walrasian attitude is that to know anything, one must know everything*).

Monografia składa się z dziewięciu rozdziałów tworzących trzy części o podobnej strukturze.

W rozdziałach I–IV podejmowana jest dyskusja o modelu parytetu siły nabywczej walut. Zgodnie z tradycyjną interpretacją w modelu PPP opisuje się arbitraż cenowy na rynkach towarowych, który prowadzi do zrównania konkurencyjności cenowej w długim okresie, podczas gdy interpretacja przyj-

nowana w modelach zaliczanych do nurtu nowej makroekonomii gospodarki otwartej (*New Open Economy Macroeconomics*, NOEM; Obstfeld i Rogoff, 1995, 1996) wskazuje parytet siły nabywczej walut jako warunek kompletności rynków, wyrównywania użyteczności walut i równomiernego rozkładu ryzyka walutowego (*perfect risk sharing*). Niezależnie od przyjętej interpretacji, model PPP jest nadal postrzegany jako pierwszy (choć coraz częściej nie jedyny i nie najważniejszy) punkt odniesienia w analizach kursów walutowych, a zważywszy na bardzo dużą liczbę nowych publikacji przedstawiających wyniki badań modelu PPP, stwierdzenie Rogoffa (1996), iż większość ekonomistów postrzega parytet siły nabywczej walut jako model opisujący kurs walutowy w długim okresie, należy nadal uznawać za aktualne. Z tej też przyczyny w monografii poświęconej zagadnieniu identyfikacji determinant kursu złotego względem euro nie może zabraknąć szerszej dyskusji poświęconej – z jednej strony – wynikom badań stacjonarności kursu realnego PLN/EUR, z drugiej zaś – wynikom uzyskiwanym w modelach wiążących wahania nominalnego kursu PLN/EUR z indeksami cen w Polsce i strefie euro. Rozróżnienie pomiędzy testami stacjonarności realnego kursu walutowego i modelowaniem kursu nominalnego uzasadnia stosowane konsekwentnie w dalszej części monografii rozróżnienie pomiędzy hipotezą PPP i modelem PPP.

Rozdział I ma charakter przeglądowy. Punktem wyjścia jest dekompozycja kursu walutowego ilustrująca jego zależność od czynników długo-, średnio- i krótkookresowych, co z jednej strony pozwala wskazać najważniejsze problemy napotymane w analizach empirycznych (obecność zmiennych o różnych stopniach zintegrowania), z drugiej zaś – wskazać skalę uproszczeń obecnych w modelu PPP. Dalsza część rozdziału zawiera skrótowe omówienie prawa jednej ceny i będącej jego uogólnieniem hipotezy parytetu siły nabywczej walut, a rozważania koncentrują się przede wszystkim na założeniach leżących u podstaw obu modeli. Dyskusja poświęcona najczęściej stosowanym metodom weryfikacji hipotezy PPP i krytyka standardowo wykorzystywanych liniowych testów pierwiastków jednostkowych poprzedzają szersze omówienie badań stacjonarności realnych kursów walutowych prowadzonych najintensywniej w latach dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku. Z obecnej perspektywy wyniki uzyskiwane w tamtym okresie mają już charakter historyczny. Nie zmienia to jednak faktu, że formułowana na ich podstawie teza, zgodnie z którą warunkiem koniecznym potwierdzenia hipotezy PPP jest wykorzystanie szeregow czasowych obejmujących bardzo długie okresy lub wykorzystanie paneli danych o dużej liczbie przekrojów (tj. analizowanych łącznie kursów realnych), nadal bywa postrzegana jako „stylizowany” fakt potwierdzający prawdziwość hipotezy PPP. Przedstawione w rozdziale I krytyczne omówienie wczesnych badań ma

na celu wskazanie dwóch przyczyn, dla których akceptacja tezy o prawdziwości hipotezy PPP jest nieuprawniona. Po pierwsze, jest ona formułowana na podstawie badań wykorzystujących testy statystyczne o niesatysfakcjonujących własnościach. Po drugie, wczesne badania parytetu siły nabywczej walut nie pozwalają na wyjaśnienie tzw. paradoksów PPP (względnie: zagadek PPP lub zagadek Rogoffa). Pierwszy z nich polega na tym, że niezależnie od potwierdzenia stacjonarności kursów realnych ich odchylenia od poziomu równowagi są na tyle trwałe, że nie można ich wyjaśnić, odwołując się do frykcji rynkowych utożsamianych najczęściej ze sztywnościami nominalnymi. Drugi paradoks wynika z kolei stąd, że zmiany kursów nominalnych są zbliżone do wahań kursów realnych i ta własność stoi w sprzeczności z tezą, iż duża zmienność kursów nominalnych powinna zapewniać szybki powrót kursów realnych do poziomu równowagi.

Dyskusja o testach stacjonarności kursów realnych jest kontynuowana w rozdziale II, a o jej wyłączeniu z rozdziału I decyduje to, że koncentruje się ona na wariancie hipotezy PPP, w którym uchyla się założenie o nieistotnym oddziaływaniu kosztów transakcyjnych, a standardowe testy pierwiastków jednostkowych są zastępowane przez testy dopuszczające nieliniowy charakter dostosowań kursów realnych. Punktem wyjścia jest założenie, zgodnie z którym niezerowe koszty transportu implikują istnienie przedziału wahań kursu realnego, w którym nie zachodzi arbitraż cenowy. Możliwe staje się wówczas rozróżnienie między reżimem wewnętrznym, w którym realny kurs walutowy może być generowany przez ścieżkę losową lub proces wybuchowy, i reżimem zewnętrznym, w którym – w przypadku prawdziwości prawa jednej ceny – są obserwowane dostosowania w kierunku przedziału bez arbitrażu cenowego. Dlatego też w rozdziale II omawiane są wyniki pionierskich badań LOP i PPP uzyskiwane w progowych modelach autoregresyjnych TAR (*band threshold autoregressive model*, B-TAR) oraz będących ich uogólnieniem modelach SETAR (*self-exciting threshold autoregressive model*). Wskazywane są argumenty przemawiające za aproksymacją dostosowań kursów realnych do poziomu parytetowego za pomocą wykładniczych autoregresyjnych modeli gładkiego przejścia ESTAR (*exponential smooth transition autoregressive model*), w których wzrost dysparytetu powoduje nasilenie się procesów dostosowawczych, a następnie przedstawiane są wyniki zastosowań testów pierwiastków jednostkowych dopuszczających asymetrię nieliniowych procesów stochastycznych generujących kursy realne. Wskazywana jest także niejednoznaczność wyników empirycznych podważająca forsowany przez Marka Taylora wniosek, iż zastosowanie modeli nieliniowych pozwala wyjaśnić pierwszy paradoks PPP – wyniki estymacji parametrów korekty błędem (*error correction terms*, ECT) uzyskiwane

w nieliniowych modelach korekty błędem (*error correction models*, ECM) potwierdzają wprawdzie, że szybkość dostosowań kursów realnych rośnie wraz ze wzrostem ich odchylenia od poziomu PPP, ale jednocześnie wskazują na istnienie dużych opóźnień z jakimi te dostosowania następują. Akcentowana jest również mała użyteczność modeli nieliniowych w identyfikowaniu determinant kursów realnych, gdyż rozważenie „dowolnie nieliniowych” hipotez alternatywnych musi prowadzić do odrzucenia hipotez o obecności pierwiastków jednostkowych i potwierdzać szybsze dostosowania do parytetu, ale jednocześnie nie dostarcza informacji o przyczynach wahań kursów realnych wewnątrz przedziału bez arbitrażu cenowego.

Model teoretyczny wyjaśniający oba paradoksy PPP oraz metody jego empirycznej weryfikacji są analizowane w rozdziale III. Dyskusję otwiera syntetyczne omówienie wyników estymacji parametrów najczęściej rozważanego w badaniach empirycznych modelu PPP w wersji słabej (*weak-form purchasing power parity*). Cechą wspólną tych badań jest, że są one prowadzone przy założeniu racjonalnych oczekiwań, ale niezależnie od dość często potwierdzanego skointegrowania kursu nominalnego z cenami krajowymi i zagranicznymi nie prowadzą one do wyjaśnienia paradoksów PPP. Dlatego też w dalszej części rozdziału III omawiany jest szerzej wariant monetarnego modelu Dornbuscha (1976), w którym hipotezę racjonalnych oczekiwań zastępuje hipoteza gospodarki niedoskonałej wiedzy Frydmana i Goldberga (2007). Istotny problem związany z zastosowaniem modelu Frydmana i Goldberga (2007) w empirycznych badaniach kursów walutowych wynika stąd, że zakłada się w nim występowanie dłuższych okresów, w których korekty struktur modeli progностycznych charakteryzują się uwarunkowanym psychologicznie konserwatyzmem i są w związku z tym niewielkie, oraz krótkich okresów, w których następują gwałtowne, głębokie i odwracające trendy rewizje strategii inwestycyjnych. To oznacza, że w przeciwieństwie do hipotezy REH, z której – w niewielkim tylko uproszczeniu – wynika zgodność oczekiwań kursowych z poziomem parytetowym, hipoteza IKE nie tylko nie pozwala na jednoznaczną identyfikację struktury modelu empirycznego, ale również na aprioryczne ustalenie kompletnej listy jego zmiennych. Obecność konserwatywnych strategii inwestycyjnych może ponadto implikować zintegrowanie nominalnych kursów walutowych w stopniu drugim. Z tej przyczyny omawiane są szerzej własności modeli wektorowej korekty błędem VEC- $I(2)$ i nieporównanie bardziej złożone niż w modelach VEC- $I(1)$ problemy strukturalizacji wektorów kointegrujących w systemach ze zmiennymi $I(2)$. Dyskutowana jest także propozycja Juselius (2010a, 2010b) konstruowania scenariuszy teoretycznych CVAR (*theory-consistent cointegrated-VAR scenario*), która pozwala na identyfikację struktury relacji równowagi na podstawie

analizy rozprzestrzeniania się szoków $I(2)$ i $I(1)$ w równoważnej modelowi VEC reprezentacji wspólnych trendów stochastycznych (*common stochastic trends representation*, CST).

Rozdział IV ma charakter empiryczny. Otwiera go krótkie omówienie ewolucji systemu walutowego w Polsce po roku 1990 oraz krytyczny przegląd badań empirycznych, w których przeprowadzono testy hipotezy PPP i przedstawiono modele PPP kursu złotego względem najważniejszych walut światowych. W dalszej części rozdziału prezentowane są analizy przeprowadzone przez autora dla kursu PLN/EUR. Omawiane są wyniki standardowych liniowych testów stacjonarności realnego kursu PLN/EUR definiowanego dla różnych deflatorów w różnych próbach. Na ich podstawie formułowana jest hipoteza badawcza o „anomalii aprecjacyjnej”, zgodnie z którą dostosowanie kursowe z przełomu lat 2008–2009 mogło mieć w dużej części charakter procesu równoważącego rynek walutowy po okresie przewartościowania złotego. Weryfikowana jest także hipoteza PPP, przy założeniu nieliniowości dostosowań realnego kursu PLN/EUR do poziomu parytetowego, a następnie estymowane są parametry autoregresyjnego logistycznego modelu STAR drugiego stopnia. Wyniki pośrednio potwierdzają obecność mechanizmów uwzględnianych w modelu Frydmana i Goldberga (2007), co decyduje o tym, że analiza kointegracyjna modelu PPP jest przeprowadzana w dwóch etapach. W pierwszym rozważany jest model VEC- $I(1)$, a celem badań jest porównanie wyników estymacji z uzyskiwanymi w innych pracach oraz wskazanie tych cech systemu VEC- $I(1)$, które podważają jego użyteczność w analizach modelu PPP kursu PLN/EUR. Podjęta w drugim etapie analiza modelu PPP w ramach systemu VEC- $I(2)$ jednoznacznie wskazuje na niekompletność specyfikacji modelu PPP i daje mocne podstawy do objęcia badaniami nominalnych stóp procentowych.

Model nieubezpieczonego parytetu stóp procentowych (*uncovered interest rate parity*, UIP) jest przedmiotem dyskusji w drugiej części monografii obejmującej rozdziały V–VI. Ponieważ model UIP – podobnie jak model PPP – jest omawiany szczegółowo w większości podręczników akademickich, rozważania zawarte w rozdziale V koncentrują się przede wszystkim na przyczynach, dla których empiryczne potwierdzenie relacji równowagi UIP napotyka poważne trudności i które ostatecznie prowadzą do szeroko akceptowanego wniosku o istnieniu anomalii premii terminowej (*forward premium anomaly* lub *forward discount puzzle*). Rozważono trzy zagadnienia. Po pierwsze, wskazano, że jedną z przyczyn niespełnienia relacji parytetowej UIP może być zmienna w czasie premia za ryzyko, a stopień ogólności modeli teoretycznych wyjaśniających wahania ryzyka walutowego jest tak duży, że ich bezpośrednie wykorzystanie w badaniach makroekonomicznych okazuje się skrajnie kłopotliwe. Po

drugie, podjęto szerszą dyskusję poświęconą hipotezie czasowej struktury stóp procentowych (*expectations hypotheses of the term structure*, EHTS), zgodnie z którą potwierdzenie prawdziwości hipotezy UIP nie zależy od terminu zapadalności rozważanych papierów wartościowych (upraszczając: wyboru między długo- i krótkoterminowymi stopami procentowymi) jeśli tylko na analizowanych rynkach finansowych nie występuje premia terminowa (*term premium*). Po trzecie, poruszono problem oczekiwań kursowych w modelu UIP. W dyskusji uwzględniono wnioski płynące z analizy scenariuszy CVAR, a następnie omówiono historycznie wcześniejszą, ale niesprzeczną ze scenariuszami CVAR, ideę Katariny Juselius, zgodnie z którą analiza procesów zachodzących na rynkach towarowych (pozostających w równowadze, gdy spełniony jest parytet siły nabywczej walut) i procesów zachodzących na rynkach kapitałowych (których równoważenie zapewnia nieubezpieczony parytet stóp procentowych) powinna być prowadzona w ramach tego samego modelu VEC. Modele empiryczne uwzględniające tę rekomendację są określane w literaturze mianem modeli kursu walutowego równowagi z przepływami kapitałowymi (*capital enhanced equilibrium exchange rate*, CHEER).

W rozdziale VI zawarto wyniki badań empirycznych modelu CHEER, będących bezpośrednią kontynuacją analiz modelu PPP. Przedstawiono krytyczne omówienie najważniejszych prac poświęconych łącznej analizie relacji parytetowych definiowanych przez modele PPP i UIP przy założeniach REH i wskazano, że w wielu badaniach kurs walutowy jest zmienną słabo egzogeniczną, a to oznacza, że jego dostosowania nie przebiegają wzdłuż ścieżek równowagi identyfikowanych w modelach CHEER. Podkreślono również, iż brak apriorycznych kryteriów wyboru między modelami, w których wahania kursu walutowego są uzależniane od wahań długo- lub krótkoterminowych stóp procentowych, jest przyczyną, dla której wstępną analizą objęto jednocześnie warianty modelu CHEER z oprocentowaniem dziesięcioletnich obligacji rządowych i trzymiesięcznymi stopami procentowymi rynku międzybankowego. W obu przypadkach potwierdzono obecność zmiennych $I(2)$, co zadecydowało o rozszerzeniu badań na warianty modelu Frydmana i Goldberga (2007) przy założeniach hipotezy IKE. Wstępne wyniki empiryczne były jednak niesatysfakcjonujące, gdyż w modelu CHEER ze stopami długoterminowymi realny kurs PLN/EUR okazał się zmienną słabo egzogeniczną, a oszacowania parametrów modelu ze stawkami procentowymi rynku międzybankowego charakteryzowały się niestabilnością. Dlatego też w następnym etapie model CHEER z krótkoterminowymi stopami procentowymi rozszerzono o ryzyko walutowe aproksymowane przez krótkoterminowe zadłużenie sektora rządowego w Polsce i w krajach strefy euro. Takie rozwiązanie doprowadziło ostatecznie do skonstruowania modelu o interpretacji

zbliżonej do interpretacji mechanizmów determinujących strategie spekulacyjne *carry trade*, ale nie pozwoliło wyjaśnić przyczyn osłabienia (trwałego w analizowanej próbie) złotego od przełomu lat 2009–2010. Z tej przyczyny rozdział VI zamyka omówienie wyników weryfikacji hipotezy, zgodnie z którą o wahaniami kursu PLN/EUR w końcu próby 1999:01–2011:06 zadecydował skokowy wzrost ryzyka globalnego.

Kointegracyjna analiza modelu CHEER ze zmienną w czasie premią za ryzyko pozwala zidentyfikować równania równowagi realnego kursu walutowego PLN/EUR i inflacji krajowej o strukturach niemal identycznych ze strukturami relacji równowagi wynikającymi z analiz scenariuszy CVAR w monetarnym modelu Frydmana i Goldberga (2007). Problemy interpretacyjne jednak pozostają, gdyż powiązanie wahań realnego kursu PLN/EUR wyłącznie ze zmianami trzymiesięcznych stóp procentowych i premii za ryzyko oznacza w istocie identyfikację jego determinant krótkookresowych. Dlatego też w trzeciej części monografii obejmującej rozdziały VII–IX podjęto szerzej problem modelowania średniookresowych determinant kursu PLN/EUR.

W rozdziale VII przedstawiono najważniejsze średniookresowe, teoretyczne modele kursów walutowych. W dyskusji akcent położono na ich cząstkowy charakter o czym decyduje fakt, iż w różnych okresach na kursy walutowe mogą wpływać różne zmienne i nie jest możliwe jednoznaczne wskazanie uniwersalnego średniookresowego modelu teoretycznego, który można byłoby poddać formalnej weryfikacji empirycznej. Przegląd badań wskazuje, że jednym z najczęściej analizowanych modeli empirycznych jest zaproponowany przez Clarka i MacDonalda (1999) model behawioralnego kursu walutowego równowagi BEER, w którym wahania zmiennych fundamentalnych prowadzą do zmian oczekiwań kursowych, a te ostatnie przekładają się na zmiany kursu realnego. Struktura modelu empirycznego nie musi zatem bezpośrednio odpowiadać określonym modelom teoretycznym, co przybliżyła modele BEER do modeli konstruowanych przy założeniach IKE, a to z kolei oznacza, że dopuszczalna jest sytuacja, w której model empiryczny jest konstruowany na podstawie różnych modeli cząstkowych. Omówiono (i) model zasobowo-strumieniowy, (ii) model Balassy-Samuelsona, (iii) modele uzależniające kursy walutowe od wahań popytu oraz (iv) model wiążący wahania kursów walutowych ze zmianami *terms of trade*, a dyskusję zamykają rozważania na temat operacjonalizacji modeli BEER.

Obszerną krytykę zastosowań modeli BEER przedstawiono w rozdziale VIII. Omówiono wczesne badania prowadzone dla kursów walut krajów rozwiniętych i pozaeuropejskich krajów rozwijających się oraz wyniki analiz kursów walut krajów Europy Środkowo-Wschodniej. Zwrócono uwagę na eklektyzm specyfikacji modeli BEER i dość wyraźną dowolność interpretacji oszacowań

parametrów, a następnie przedstawiono argumenty przemawiające przeciw obecnemu we wczesnych modelach BEER założeniu o dominującej roli efektu Balassy-Samuelsona w kształtowaniu kursów realnych. W szczególności wskazano, że modele konstruowane zgodnie z założeniami NOEM dopuszczają sytuację, w której niestacjonarność kursów realnych definiowanych dla ogólnych indeksów cen jest konsekwencją niestacjonarności kursów realnych definiowanych dla cen sektora *tradables*. Omówiono najważniejsze modele kursów walut krajów Europy Środkowo-Wschodniej urealnianych indeksami cen sektorów *tradables*, w których obecne są mechanizmy implikowane przez modele NOEM, a następnie przedstawiono krytykę empirycznych badań modeli BEER prowadzonych w Polsce.

Ostatni rozdział ma charakter empiryczny. Zawarto w nim wyniki analiz hybrydowego, konstruowanego zgodnie ze strategią FSTG Katariny Juselius, modelu kursu realnego PLN/EUR urealnianego indeksami cen sektorów *tradables*. W badaniach uwzględniono wskazania modeli teoretycznych (rozdz. VII), wyniki wcześniejszych analiz modeli BEER (rozdz. VIII) oraz wyniki estymacji modeli PPP i CHEER z premią za ryzyko (rozdz. IV i VI). Dyskusję otwiera analiza przesłanek przemawiających za łącznym rozważeniem modeli PPP, CHEER i BEER w jednym systemie VEC i krótkie omówienie strategii FSTG. Następnie zanalizowano uproszczony wariant modelu hybrydowego, w którym krótkookresowe fluktuacje realnego kursu PLN/EUR są objaśniane przez dysparytet realnych stóp procentowych i premię za ryzyko, zaś mechanizmy średniookresowe są reprezentowane wyłącznie przez relację wydajności pracy w Polsce i strefie euro. Celem badań była weryfikacja hipotezy o aprecjacyjnych skutkach wzrostu krajowej produktywności. Wyniki empiryczne nie potwierdziły istnienia takiej zależności, więc sformułowano alternatywne hipotezy badawcze o oddziaływaniu na kurs walutowy takich zmiennych, jak relacja bezpośrednich inwestycji zagranicznych (*foreign direct investment*, FDI) do PKB, relacja zadłużenia zagranicznego niezwiązanego z napływem FDI do PKB i relacja wskaźników *terms of trade* w Polsce i w strefie euro. Ostatecznie, analiza kointegracyjna modelu hybrydowego pozwoliła zidentyfikować cztery relacje równowagi i potwierdzić jednoczesną zależność kursu walutowego PLN/EUR od relatywnych cen (nieliniowy wariant modelu PPP), stóp procentowych i premii za ryzyko (model CHEER) oraz wskaźników *terms of trade*, bezpośrednich inwestycji zagranicznych bezpośrednich inwestycji zagranicznych i niezwiązanym z tymi ostatnimi zadłużenia zagranicznego niezwiązanego z FDI (model BEER).

W zakończeniu sformułowano najważniejsze wnioski.

Ograniczona objętość pracy, jej empiryczny charakter, a także wielość wątków poruszanych przy konstruowaniu kolejnych wariantów modelu kursu

PLN/EUR sprawiły, że w monografii nie poruszono szeregu istotnych tematów. W badaniach przyjęto perspektywę makroekonomiczną, co tłumaczy brak szerzej dyskusji poświęconej mikrostrukturze rynku walutowego (np. Lyons, 2001; James, Marsh i Sarno (ed.) 2012; także: Kluza i Sławiński, 2006). Nie jest podejmowany również problem szacunków kursów równowagi, wokół którego koncentrują się badania Michała Rubaszka (por. Rubaszek i in., 2009, część 2), i nie są omawiane zagadnienia związane z konstrukcją monetarnych modeli kursów walutowych, które są z kolei głównym tematem badań Piotra Wdowińskiego (2010). Identyczna uwaga odnosi się do badań Ewy Syczewskiej i Dobromiła Serwy, którzy analizują *stricte* krótkookresowe determinanty kursów walutowych (por. Syczewska, 2007; Rubaszek i in., 2009, część 3). W pracy nie jest także podejmowana dyskusja poświęcona roli kursów walutowych w polityce pieniężnej w Polsce (np. Kokoszcyński, 2004; Brzoza-Brzezina, 2011), ciągle aktualnemu tematowi polityki kursowej w okresie poprzedzającym unię walutową (por. De Grauwe, 2003; Bilski, 2006; Wójcik, 2008; Borowski, 2011; Michalczyk, 2012; raporty NBP (2004) i (2009) oraz prace Backé i Wójcik, 2002; Borowski i in., 2003; Koronowski, 2008; Sławiński, 2008, 2010) i potencjalnemu zagrożeniu kryzysem walutowym (Małecki i in., 2001; Gruszczyński, 2002, także: Sławiński, 2000).

Niezależnie od znacznych rozmiarów monografii zawarto w niej ostatecznie fragmenty poświęcone skrócowemu omówieniu metodyki badań ekonometrycznych. Intencją autora było zaproponowanie Czytelnikowi pracy „domkniętej”, której lektura nie będzie wymagać sięgania do materiałów szczegółowo omawiających (i) własności panelowych testów pierwiastków jednostkowych, (ii) modele gładkiego przejścia STAR i (iii) metody analizy kointegracyjnej zmiennych $I(2)$. Dlatego też w dyskusji o panelowych testach pierwiastków jednostkowych właściwym punktem odniesienia pozostają prace źródłowe oraz syntezy Piotra Kęblowskiego (2007), Krystyny Strzały (2009) i Barbary Dańskiej-Borsiak (2011), ale jednocześnie zawarta w rozdziale I krytyka wyników badań panelowych daje już podstawy do podważenia tezy o prawdziwości hipotezy PPP. Omówienia autoregresyjnych modeli gładkiego przejścia można z kolei znaleźć w pracach Timo Teräsvirty, a także w pracy Joanny Bruzdy (2007), a szczegółowych opisów modeli VEC- $I(2)$ należy poszukiwać w pracach Sørensa Johansena i Katariny Juselius, a także w monografii Michała Majsterka (2009) i najnowszej pracy pod redakcją Aleksandra Welfego (2013). Skrótowe omówienia modeli STAR i VEC- $I(2)$ zawarte w rozdziałach II i III systematyzują jedynie dyskusję podejmowaną w rozdziałach empirycznych.

* * *

W monografii podsumowano blisko dziesięcioletnie badania prowadzone przez autora w Katedrze Modeli i Prognoz Ekonometrycznych Uniwersytetu Łódzkiego. Autor pragnie podziękować kierownikowi katedry, Panu Profesorowi Aleksandrowi Welfe, za stworzenie idealnych warunków rozwoju naukowego. Bez krytycznych komentarzy, inspirujących dyskusji i życzliwej pomocy Pana Profesora jako pierwszego, wymagającego recenzenta obszernego maszynopisu, nadanie pracy obecnego kształtu nie byłoby możliwe. Podziękowania kieruję do profesora Katariny Juselius z Uniwersytetu Kopenhaskiego i profesora Michała Majsterka za pomoc w zrozumieniu nielatwej kointegracyjnej analizy zmiennych I(2). Wdzięczny jestem także Panu profesorowi Cezaremu Wójcikowi, za cenne uwagi i wskazówki, które pozwoliły udoskonalić ostateczną wersję pracy.

Monografia naukowa nie powinna zawierać wątków osobistych i emocjonalnych, jednak nie mogę w tym miejscu nie wspomnieć z wdzięcznością mojego pierwszego Nauczyciela, Pana Profesora Władysława Welfe, który otaczał mnie opieką i wspierał od pierwszych dni pracy naukowej. Żałuję, że nie zdążyłem i że już nigdy nie wręcę Panu Profesorowi egzemplarza tej książki. Pozostaje tylko wyrazić nadzieję, że Pan Profesor dostrzeże w niej to podejście do ekonometrii stosowanej, które staram się jedynie naśladować.

* * *

Asi i Maćkowi, moim najbliższym, dziękuję za wsparcie, cierpliwość i wyrozumiałość, szczególnie wtedy, gdy obiecowane tygodnie stawały się miesiącami, a miesiące – bywało i tak – półroczami.

Rozdział I

DLUGOOKRESOWE MODELE KURSU WALUTOWEGO

Wprowadzenie

Struktura teoretycznych i empirycznych modeli kursów walutowych zależy od definicji równowagi modelowanego systemu. Każdy kurs walutowy, przy którym na rynku walutowym zawierane są transakcje kupna-sprzedaży, może być postrzegany jako kurs równowagi, a to oznacza, że pomiędzy kursami o najwyższej częstotliwości (tzw. kursami tickowymi) a kursem walutowym dla stanu ustalonego (*steady state*) zawiera się całe spektrum kursów walutowych, którym – przy dodatkowych założeniach – można nadać interpretację kursów równowagi. Dlatego też wygodnym punktem wyjścia w analizach empirycznych jest zaproponowana przez Steina (1994, 1997) w modelu naturalnego kursu walutowego równowagi NATREX (*natural real exchange rate*) dekompozycja zmienności kursu walutowego na składowe zależne od czynników długo-, średnio i krótkookresowych¹:

$$\begin{aligned} b_t &= b_t^L + (b_t^M - b_t^L + \varepsilon_t^L) + (b_t^S - b_t^M + \varepsilon_t^M) + (b_t - b_t^S) = \\ &= b_t^L + (b_t^M - b_t^L) + (b_t^S - b_t^M) + \varepsilon_t^C \end{aligned} \quad (1.1)$$

gdzie:

$$\varepsilon_t^C = \varepsilon_t^L + \varepsilon_t^M + \varepsilon_t^S,$$

$$\varepsilon_t^S = b_t - b_t^S,$$

$$t = 1, \dots, T.$$

Równanie (1.1) definiuje rynkowy kurs walutowy b (tj. cenę jednostki waluty zagranicznej w jednostkach waluty krajowej) jako wypadkową składnika długookresowego i trzech procesów równoważących system. Słownik $b - b^S$ reprezentuje dostosowania kursu rynkowego b do kursu krótkookresowego b^S ,

¹ Małymi literami oznaczono w monografii logarytmy naturalne zmiennych.

który jest spójny z wartościami determinant oddziałujących jednocześnie w okresie długim, średnim i krótkim. Interpretacja różnic $b^S - b^M$ i $b^M - b^L$ jest analogiczna. Dostosowania kursu krótkookresowego b^S przebiegają wzdłuż ścieżki średniookresowej b^M wyznaczonej przez średnio- i długookresowe zmienne fundamentalne, zaś kurs średniookresowy fluktuuje wzdłuż trajektorii długookresowej b^L . Składowy losowy ε^C jest sumą zakłóceń, które towarzyszą dostosowaniom kursu walutowego b do jego ścieżek krótko-, średnio- i długookresowych.

Podział determinant kursu walutowego na długo-, średnio- i krótkookresowe ma w dużej mierze charakter umowny. Teoria ekonomiczna dostarcza jedynie dość ogólnych wskazówek ułatwiających poprawną identyfikację zmiennych decydujących o wahaniach kursów walutowych w różnych horyzontach czasowych. Krótkoterminowe stopy procentowe i rynkowe miary ryzyka walutowego są przykładami zmiennych, które można uznać za determinanty kursu w okresie krótkim. Identyfikacja czynników oddziałujących na kurs w okresie średnim i długim nie jest już tak oczywista. Pod uwagę należy brać wahania kursów związane z fazami cykli koniunkturalnych oraz rozciągnięte w zdecydowanie dłuższym czasie zmiany preferencji konsumpcyjnych, przepływy kapitałów inwestycyjnych i zmiany łącznej produktywności czynników produkcji (*total factor productivity*, TFP). Analiza dłuższych horyzontów czasowych prowadzi do określenia warunków, w których zachodzi równowaga *steady state* $\bar{b}$:

$$b_t = \bar{b} + (b_t^L - \bar{b}) + (b_t^M - b_t^L) + (b_t^S - b_t^M) + (b_t - b_t^S) \quad (1.2)$$

Wspólną cechą zmiennych wskazanych w modelu (1.2) jako potencjalne determinanty kursów walutowych jest to, że indukują one podtrzymywalne (*sustainable*) w różnych horyzontach czasowych odchylenia od poziomu *steady state*, których skutkiem jest niezbilansowanie rachunku kapitałowego bilansu płatniczego i zmiany zadłużenia zagranicznego. I tak, przy założeniu swobody przepływu kapitałów inwestycyjnych oraz pełnej substytucyjności krajowych i zagranicznych instrumentów finansowych można rozważyć równowagę krótkookresową $b_t = b_t^S$, którą charakteryzuje zrównanie krajowych i zagranicznych stóp procentowych oraz brak lub stałość ryzyka inwestycyjnego. Spełnienie równowagi średniookresowej $b_t^S = b_t^M$ wymaga z kolei domknięcia krajowej i zagranicznej luki produkcyjnej lub ustalenia się stóp bezrobocia na poziomie NAWRU (*non-accelerating wages rate of unemployment*), co jest równoważne z brakiem napięć i dostosowań płacowych na krajowym i zagranicznym rynku pracy. Zrównanie krajowych i zagranicznych inwestycji i oszczędności jest natomiast warunkiem równowagi długookresowej, gdy nastę-

puje stabilizacja długu zagranicznego (Stein, 1997). Łatwo zauważyć, że tak zdefiniowana równowaga długookresowa nadal nie spełnia warunków równowagi dla stanu ustalonego. Przy niezerowym zadłużeniu zagranicznym spłaty rat kapitałowych i odsetek są możliwe tylko w przypadku niezerowego salda obrotów bieżących, a to oznacza, że kurs walutowy musi nadal odchyłać się od poziomu *steady state*.

Powyższa analiza prowadzi do wniosku, iż w badaniach empirycznych kursów walutowych możliwe jest przyjęcie dwóch rozwiązań. Po pierwsze, można podjąć próbę ustalenia pełnej listy zmiennych oddziałujących na kurs walutowy w różnych horyzontach czasowych; kwantyfikacja ich wpływu na kurs walutowy jest wówczas równoważna estymacji wektorów parametrów $\varphi_{1(k)}$, $\varphi_{2(k)}$ i $\varphi_{3(k)}$ (np. Kelm i Bęza-Bojanowska, 2005; Kelm, 2010a)²:

$$b_t = \bar{b} + \varphi'_{1(k)} l_{(k)t} + \varphi'_{2(k)} m_{(k)t} + \varphi'_{3(k)} s_{(k)t} + \varepsilon_t \quad (1.3)$$

gdzie:

$l_{(k)}, m_{(k)}, s_{(k)}$ – wektory długo-, średnio- i krótkookresowych determinant kursu walutowego b ,

$\varphi_{i(k)} = [\varphi_{i1}, \dots, \varphi_{iK}]'$ – wektor parametrów równowagi,

$\varepsilon_t \sim n.i.d.(0, \sigma_\varepsilon^2)$,

$i = 1, 2, 3$,

$k = 1, \dots, K$.

Po drugie, analizie empirycznej można poddać modele, w których nakłada się kolejno arbitralne restrykcje zerowe na parametry $\varphi_{3(k)}$, $\varphi_{2(k)}$ i $\varphi_{1(k)}$. W przypadku $\varphi_{1(k)} = \varphi_{2(k)} = \varphi_{3(k)} = 0$ badania kursu walutowego sprowadzają się do weryfikacji hipotezy $b_t = \bar{b} + \varepsilon_t$ zakładającej oscylacje kursu walutowego wokół punktu równowagi *steady state*. Ponieważ warunkiem równowagi *steady state* jest zbilansowanie rachunku obrotów towarowych (czego warunkiem jest efektywność arbitrażu cenowego), analiza kursu walutowego sprowadza się wówczas do weryfikacji hipotezy parytetu siły nabywczej walut (*purchasing power parity*, PPP) będącej uogólnieniem prawa jednej ceny (*law of one price*, LOP). W dalszej części rozdziału I omawiane są założenia i wyniki weryfikacji hipotezy parytetu siły nabywczej walut.

² Superskryptem ['] (*prim*) oznaczono w monografii transpozycję macierzy. Dla uproszczenia zapisu w równaniu (1.3) założono równą liczbę determinant długo-, średnio- i krótkookresowych.