



**Makromodel
gospodarki narodowej
Polskiego Instytutu Ekonomicznego
(część I)**

Warszawa, grudzień 2019 r.

Autorzy: Aleksander Welfe, Piotr Karp

Redakcja merytoryczna: Piotr Arak

Redakcja: Jakub Nowak, Małgorzata Wieteska

Projekt graficzny: Anna Olczak

Skład i łamanie: Sławomir Jarząbek

Polski Instytut Ekonomiczny

Al. Jerozolimskie 87

02-001 Warszawa

© Copyright by Polski Instytut Ekonomiczny

ISBN 978-83-66306-54-7

Spis treści

Wstęp	4
1. Charakterystyka modelu	5
2. Wyniki estymacji parametrów	9
3. Długookresowe właściwości modelu.....	25
Bibliografia.....	27
ANEKS 1. Zasady symboliki zmiennych, nazewnictwa i dokumentacji bazy danych	29
ANEKS 2. Alfabetyczna lista zmiennych	31

Wstęp

Makromodel gospodarki narodowej Polski konstruowany na potrzeby Polskiego Instytutu Ekonomicznego ma służyć prognozowaniu i analizie skutków różnych, potencjalnych polityk gospodarczych. Symulacje będą obejmować średni (kilkuletni) horyzont czasowy. To determinuje w znacznym stopniu główne cechy modelu, które powinien posiadać, jego strukturę, stopień dezagregacji i metody analizy. Nawiązuje on do serii modeli WK i WM (Welfe A, Karp, Kelm, 2002; Welfe A., Karp, Kębłowski, 2006; Welfe A. 2013; Welfe A., Karp, 2018; szerzej o historii makromodeli: Welfe W. 2013). Jest to model kompletny i w ramach przyjętych założeń w pełni opisuje funkcjonowanie gospodarki, czego dowodzi stosunkowo mała (projektowana) liczba zmiennych egzogenicznych definiujących otoczenie gospodarki. Wszystkie one reprezentują instrumenty polityki ekonomicznej lub kategorie, na które bieżąca sytuacja ekonomiczna Polski, w krótkim i średnim okresie, ma wpływ marginalny.

Specyfikacja poszczególnych równań modelu wynika z teorii ekonomii i jednocześnie zapewnia obecność w modelu głównych sprzężeń charakterystycznych dla gospodarki rynkowej (mnożnik konsumpcyjny, mnożnik fiskalny, pętla inflacyjna, akcelerator oraz sprzężenie kursowe). Weryfikacja hipotez ekonomicznych, zarówno w odniesieniu do poszczególnych równań, jak i ich grup, uwzględnia właściwości procesów stochastycznych generujących dane (niestacjonarność), na podstawie których estymowano parametry.

Przy pomocy symulacji zbadano, po pierwsze, czy konstruowany model jest dynamicznie stabilny, to znaczy czy po ustaniu egzogenicznych zaburzeń powraca na trajektorie długookresowe. Po drugie, przeanalizowano – za pomocą symulacji deterministycznych – kierunki i skalę reakcji modelu na bodźce ze strony zmiennych, które mogą zostać wykorzystane w charakterze instrumentów polityk gospodarczych.

1. Charakterystyka modelu

Potencjalne kierunki zastosowania modelu determinują jego właściwości.

Po pierwsze, musi on kwantyfikować relacje o charakterze długookresowym (trwałym), o których można sądzić, że będą decydować o rozwoju zjawisk makroekonomicznych w przyszłości.

Po drugie, stopień dezagregacji (szczegółowości) modelu musi stwarzać warunki do statystycznie poprawnej estymacji parametrów poszczególnych związków behawioralnych. Jednocześnie jednak rozmiary modelu nie mogą być nadmierne, bowiem ogranicza to możliwości jego operacyjnego wykorzystania i będzie stanowić niepotrzebne obciążenie przy konstrukcji i okresowych aktualizacjach bazy danych.

Po trzecie, zastosowane metody estymacji muszą być odpowiednio dobrane i uwzględniać właściwości procesów stochastycznych generujących dane. Dotychczasowe badania wskazują na to, że większość szeregów makroekonomicznych jest zintegrowana w stopniu pierwszym, co

determinuje konieczność wykorzystania analizy kointegracyjnej (modeli ECM lub CVAR).

Po czwarte, otoczenie modelu musi być zdefiniowane oszczędnie, tak aby liczba zmiennych egzogenicznych nie była nadmierna. W przeciwnym razie analizy prognostyczne będą wymagać przyjmowania zbyt licznych założeń *ad hoc* dotyczących tych zmiennych.

Po piąte, model powinien postugiwać się (w większości) kategoriami makroekonomicznymi, których wartości są powszechnie dostępne i publikowane przede wszystkim przez GUS, ale także Eurostat, OECD, IMF, World Bank i inne organizacje międzynarodowe. Zapewni to w przyszłości porównywalność analiz prowadzonych za pomocą modelu i łatwą komunikację z otoczeniem. Nie wyklucza to, oczywiście, możliwości wykorzystania danych pozyskanych specjalnie dla celów konstrukcji modelu, ale powinno mieć raczej charakter wyjątku niż reguły.

Powyższe przesłanki doprowadziły do zastosowania następujących rozwiązań.

Dane

Model opiera się na danych kwartalnych, zaś próba statystyczna rozpoczyna się nie wcześniej niż w pierwszym kwartale 2000 r. Zapewnia to, po pierwsze, iż analizy empiryczne dotyczą okresu, co do którego można przyjąć, iż polska gospodarka jest w pełni gospodarką rynkową. Po drugie, liczebność jest wystarczająca (ok. 80

obserwacji), aby mieć zaufanie do wyników estymacji parametrów i wnioskowania statystycznego. Po trzecie, dla przytłaczającej większości makrokategorii dane kwartalne są dla tego okresu publikowane i nie wymagają – jak w przypadku wielu danych miesięcznych – szacunków i interpolacji.

Struktura modelu

Główna tożsamość definiująca podział produktu krajowego brutto ma postać:

$$X_t = C_t + G_t + J_t + \Delta R_t + E_t - M_t,$$

gdzie poszczególne symbole oznaczają:

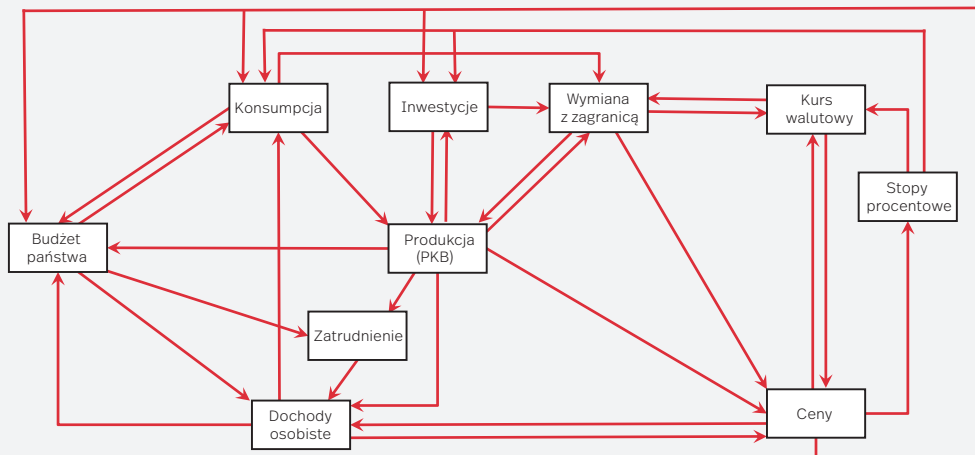
- X_t – produkt krajowy brutto,
- C_t – konsumpcję indywidualną,
- G_t – konsumpcję zbiorową,
- J_t – nakłady inwestycyjne,
- ΔR_t – zmiany zapasów,
- E_t – eksport,
- M_t – import.

Równania opisujące poszczególne składniki mają charakter popytowy. Skutkiem tego rozmiary dochodu narodowego dostosowują się do popytu krajowego powiększonego o popyt zagranicy i skorygowanego przez import. Zapewnia to jednocześnie obecność w modelu mnożnika Keynesowskiego. Cały model jest zorientowany popytowo, co jest równoznaczne przyjęciu, iż istnieją niewykorzystane czynniki produkcji (kapitał i zatrudnienie), a ewentualne napięcia na rynku siły roboczej

lub pozostałych czynników wytwórczych mają charakter krótkotrwali i incydentalny.

Na schemacie 1 w uproszczeniu pokazano powiązania między poszczególnymi blokami modelu. Podwójne strzałki oznaczają sprzężenia zwrotne. Blok konsumpcji obejmuje konsumpcję indywidualną i zbiorową, wymiany z zagranicą – eksport i import, budżetu państwa – dochody i wydatki (także budżetów terenowych), zatrudnienia – zatrudnienie w sferze budżetowej i poza nią.

➤ Schemat 1. Powiązania między poszczególnymi blokami modelu



Agregacja i dezagregacja modelu

Produkcję, zatrudnienie oraz wynagrodzenia zdezagregowano na 4 sektory: przemysł, budownictwo, usługi rynkowe oraz usługi nie-rynkowe, ponieważ mechanizmy kształtujące te makrokategorie w poszczególnych sekcjach są odmienne (siła oddziaływania zmiennych różni się znacząco).

Wyróżniono: import zaopatrzeniowy, konsumpcyjny i inwestycyjny.

Dochody gospodarstw domowych są sumą funduszy: wynagrodzeń (dochodów z pracy), rent, emerytur (związanych z pozarolniczym i rolniczym systemem ubezpieczeń) oraz pozostałych świadczeń społecznych, dochodów z działalności gospodarczej i pozostałych dochodów ludności.

Pośród źródeł dochodów budżetu państwa wyróżniono trzy główne podatki: dochodowy od osób fizycznych oraz prawnych, VAT, a także akcyzę oraz cła. Wydatki budżetowe podzielono na: wydatki bieżące, majątkowe, obsługę długu publicznego oraz wydatki na zabezpieczenie społeczne.

Jednomiesięczną stopę WIBOR przyjęto w modelu za wiodącą. Wyróżnienie stóp oprocentowania depozytów i kredytów, zarówno osób fizycznych, jak i przedsiębiorstw oraz długookresowej stopy rentowności obligacji

skarbowych umożliwiło bardziej zaawansowane analizy.

Ze względu na udział obrotów w handlu zagranicznym z krajami strefy euro, endogeniczny w modelu jest kurs PLN/EUR, natomiast kurs PLN/USD i potencjalnie inne kursy mogą być wyznaczone przez kursy krzyżowe.

Poszczególnym wolumenom przyporządkowano właściwe deflatory. To umożliwia – wszędzie tam, gdzie potrzeba – tożsamościowe wyznaczenie wielkości wyrażonych w cenach bieżących.

Omówiona dezagregacja modelu zapewnia, że do zbioru zmiennych egzogenicznych zaliczono zmienne demograficzne (np. liczba ludności w wieku produkcyjnym, liczba emerytów i rencistów, etc.), charakterystyki nastrojów i oceny wiarygodności Polski (np. międzynarodowa pozycja inwestycyjna, CDS-y, wskaźnik klimatu koniunktury), instrumenty polityki gospodarczej (np. cel inflacyjny NBP, przeciętna stawka ceł, przeciętne stawki podatkowe) oraz zmienne definiujące otoczenie gospodarki Polski (kurs USD/EUR, kursy krzyżowe, charakterystyki aktywności gospodarczej zagranicy). Jednocześnie całkowita liczba zmiennych egzogenicznych jest niewielka.

Specyfikacja równań i estymacja parametrów

Mimo że specyfikacja wszystkich równań behawioralnych modelu wynika z przyjętych hipotez ekonomicznych mających swoje źródło w teorii ekonomii, niektóre z równań, ze względu na niejednorodność próby (występowanie pojedynczych obserwacji lub podokresów nietypowych), uzupełniono o zmienne deterministyczne (korekty wyrazów wolnych lub zmienną czasową). W każdym takim przypadku rozstrzygające były wyniki testów statystycznych dotyczących

właściwości składników losowych, skointegrowania i istotności wpływu wprowadzanych zmiennych.

Z przeprowadzonych procedur testowych wynika, że większość danych wykorzystywanych w modelu jest generowana przez procesy stochastyczne typu $I(1)$. Z tego też powodu parametry poszczególnych równań były estymowane podwójną metodą Engle’a-Grangera. Finalną postacią jest zatem ECM, co



oznacza, iż równania są dynamiczne. Zapewnia to odpowiednio rozłożone w czasie procesy dostosowawcze.

Prawie wszystkie równania są funkcjami o stałych w czasie elastycznościach (mają postać log-liniową). Wszędzie tam, gdzie wskazywała na to teoria ekonomii, nakładając restrykcje na parametry, zapewniono homogeniczność stopnia pierwszego lub jednostkowe elastyczności względem odpowiednich zmiennych.

W modelu występują także równania będące stochastycznymi aproksymacjami tożsamości (tzw. równania przejścia). Ze względu na przesłanki teoretyczne i konieczność zapewnienia pożądanych właściwości dynamicznych (Grabowski, Welfe A., 2010), w wielu przypadkach założono jednostkowe elastyczności. Funkcje mają postać statyczną, ponieważ, regresja jest tu wykorzystywana, aby znaleźć średnie w próbie wartości odpowiednich współczynników.

jedności powodowałyby coraz głębszą nierównowagę rynkową. Także długookresowa elastyczność płac względem wydajności pracy powinna być jednostkowa, aby zapewnić stałą partycypację zatrudnionych w zyskach przedsiębiorstw. Konsekwentnie we wszystkich równaniach nałożono odpowiednie restrykcje. Konieczne okazało się wprowadzenie zmiennych zero-jedynkowych z powodu występowania obserwacji nietypowych oraz w niektórych przypadkach dla uwzględnienia niejednorodności próby. Ze względu na brak odpowiednich danych

nie uwzględniono *explicite* podatków (Majsterek, Welfe A., 2012). Modelowane są zatem płace brutto.

Powiązania między poszczególnymi zmiennymi wchodzącymi w skład pętli inflacyjnej ilustruje schemat 2. Szare prostokąty oznaczają zmienne traktowane jako egzogeniczne w tym podukładzie równań. Zostaną one zendogenizowane w ramach kompletnego modelu.

Wyniki estymacji parametrów są następujące (pierwsze z każdej pary równań reprezentuje związki długookresowe, drugie to ECM).

Przeciętne płace brutto w przemyśle:

$$wqpk_t = 11,24 + pck_t + (xqk_t - nqk_t) - 0,010(lbsk_t - lak_t) + dummies$$

$$\Delta wqpk_t = \underset{(-2,49)}{-0,176\hat{\varepsilon}_{t-1}} + \underset{(3,83)}{0,486\Delta pck_t} + \underset{(4,39)}{0,335\Delta(xqk_t - nqk_t)} - \underset{(-3,53)}{0,108\Delta(lbsk_t - lak_t)} + dummies$$

gdzie:

- WQPK_t – płace przeciętne brutto w przemyśle,
- PCA_t – deflator konsumpcji indywidualnej,
- XQK_t – wartość dodana w przemyśle, ceny stałe,
- NQK_t – zatrudnienie w przemyśle,
- LBSK_t – bezrobotni krótkookresowo,
- LAK_t – liczba aktywnych zawodowo,
- $\hat{\varepsilon}_{t-1}$ – reszty z równania długookresowego (także we wszystkich poniższych równaniach).

Symbole zmiennych zapisane małymi literami oznaczają ich logarytmy (naturalne).

Przeciętne płace brutto w budownictwie:

$\Delta wbpbk_t = \underset{(-1,93)}{-0,080\hat{\varepsilon}_{t-1}} + \underset{(1,85)}{0,350\Delta pck_t} + \underset{(1,91)}{0,097\Delta(xbk_t - nbk_t)} - \underset{(-4,93)}{0,177\Delta(lbsk_t - lak_t)} + dummies$

gdzie:

- WBPK_t – płace przeciętne brutto w budownictwie,
- XBK_t – wartość dodana w budownictwie, ceny stałe,
- NBK_t – zatrudnienie w budownictwie.

Przeciętne płace brutto w usługach rynkowych:

$$wupk_t = 10,66 + pck_t + (xuk_t - nuk_t) - 0,156(lbsk_t - lak_t) + dummies$$

$$\Delta wupk_t = \underset{(-2,21)}{-0,180\hat{\varepsilon}_{t-1}} + \underset{(5,97)}{0,924\Delta pck_t} + \underset{(2,06)}{0,397\Delta(xuk_t - nuk_t)} - \underset{(-3,55)}{0,103\Delta(lbsk_t - lak_t)} + dummies$$

gdzie:

- $WUPK_t$ – płace przeciętne brutto w usługach rynkowych,
- XUK_t – wartość dodana w usługach rynkowych, ceny stałe,
- NUK_t – zatrudnienie w usługach rynkowych.

Za wiodące w systemie cen uznano deflatory wartości dodanej, utrzymując tu taki sam podział na przemysł, budownictwo i usługi rynkowe. Równania mają charakter zredukowany, a ich postać analityczną można wyprowadzić posługując się teorią przepływów międzygałęziowych. Koszty krajowe są tu reprezentowane przez koszty płacowe, zaś wpływ kosztów importu zapewnia odpowiedni deflator. Funkcja długookresowa musi przy takiej specyfikacji spełniać warunek homogeniczności. Podobnie jak w przypadku równań płac konieczne było wprowadzenie zmiennych zero-jedynkowych.

Deflator wartości dodanej w przemyśle:

$$pxqk_t = -7,25 + 0,627(wqpk_t + nqk_t - xqk_t) + (1 - 0,627)pmk_t + dummies$$

$$\Delta pxqk_t = \underset{(-3,92)}{-0,287\hat{\varepsilon}_{t-1}} + \underset{(2,15)}{0,266\Delta(wqpk_t + nqk_t - xqk_t)} + dummies$$

gdzie:

- $PXQK_t$ – deflator wartości dodanej w przemyśle,
- PMK_t – deflator złotowy importu.

Deflator wartości dodanej w budownictwie:

$$pxbk_t = -6,30 + 0,577(wbpbk_t + nbk_t - xbk_t) + (1 - 0,577)pxqk_t + dummies$$

$$\Delta pxbk_t = \underset{(-3,22)}{-0,177\hat{\varepsilon}_{t-1}} + \underset{(3,06)}{0,160\Delta(wbpbk_t + nbk_t - xbk_t)} + \underset{(2,03)}{0,156\Delta pxqk_t} + dummies$$

gdzie:

- $PXBK_t$ – deflator wartości dodanej w budownictwie.

Deflator wartości dodanej w usługach rynkowych:

$$pxuk_t = -4,13 + 0,380(wupk_t + nuk_t - xuk_t) + (1 - 0,380)pxqk_t + dummies$$

$$\Delta pxuk_t = \underset{(-3,12)}{-0,118}\hat{\epsilon}_{t-1} + \underset{(4,68)}{0,295}\Delta(wupk_t + nuk_t - xuk_t) + \underset{(1,68)}{0,059}\Delta pxqk_t + dummies$$

gdzie:

$PXUK_t$ – deflator wartości dodanej w usługach rynkowych.

Równania deflatora wartości dodanej ogółem, deflatora konsumpcji indywidualnej oraz indeksu cen dóbr i usług konsumpcyjnych są stochastycznymi aproksymacjami tożsamości. Niestety nie powiodło się tutaj wprowadzenie stawek VAT jako dodatkowej zmiennej.

Deflator wartości dodanej ogółem:

$$pxk_t = 0,03 + \ln((pxqk_t * xqk_t + pxbk_t * xbk_t + pxuk_t * xuk_t + pxwk_t * xwk_t)/xk_t) + dummies$$

gdzie:

PXK_t – deflator wartości dodanej ogółem,

XK_t – wartość dodana ogółem, ceny stałe.

Deflator konsumpcji indywidualnej:

$$pck_t = 0,003 + 0,866pxqk_t + (1 - 0,866)pmk_t + dummies$$

$$\Delta pck_t = \underset{(-6,45)}{-0,676}\hat{\epsilon}_{t-1} + \underset{(3,97)}{0,362}\Delta pxqk_t + \underset{(2,46)}{0,096}\Delta pmk_t + dummies$$

gdzie:

PCK_t – deflator konsumpcji indywidualnej.

Indeks cen dóbr i usług konsumpcyjnych:

$$pcpik_t = -0,003 + pck_t + dummies$$

gdzie:

$PCPIK_t$ – indeks cen dóbr i usług konsumpcyjnych.

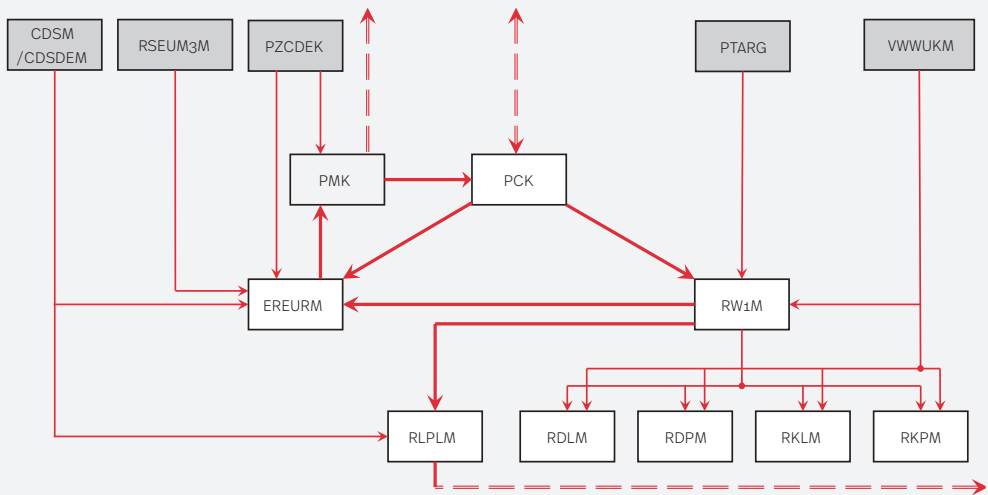
Sprzężenie płacowo-cenowe uzupełnione o równanie kursu walutowego (EREURM) i jego związek z cenami importu (PMK) oraz o równania stóp procentowych (RW1M) stanowi tzw. rozszerzone sprzężenie inflacyjne (por. schemat 3), które w dużym stopniu będzie decydować o nominalnej stronie konstruowanego modelu.

Równanie kursu walutowego

Specyfikacja równania kursu walutowego wynika z kilku hipotez ekonomicznych. Po pierwsze zakłada się, że w długim okresie zostaje zachowany parytet siły nabywczej (*purchasing power parity, PPP*). Jest to historycznie najstarsza hipoteza dotycząca kształtowania kursów walutowych. Oznacza to, że elastyczność kursu względem (relatywnego) indeksu cen jest jednostkowa, co jest równoważne modelowaniu realnego kursu walutowego. Po drugie, przyjmuje się, iż na zmiany kursu walutowego istotny wpływ

mają przepływy kapitałowe stymulowane przez różnice między stopami procentowymi w kraju i obszarze referencyjnym (*capital enhanced equilibrium exchange rate approach, CHEER*, por. Kębtowski, Welfe A., 2010). Po trzecie, zakłada się, że na przepływy kapitałowe silnie oddziałuje również ryzyko przypisywane danemu krajowi, którego powszechnie stosowaną miarą jest cena opcji na niewypłacalność (*credit default swaps*) odniesiona do kraju (obszaru) referencyjnego (Kębtowski, Welfe A., 2012).

➤ Schemat 3. Rozszerzone sprzężenie inflacyjne



Wyniki estymacji relacji długookresowej oraz równania ECM są następujące:

$$\begin{aligned} ereurm_t &= 1,31 + (pck_t - pzcdek_t) - 0,51(rw1m_t - rseu3m_t) + \\ &\quad + 0,115(cdsm_t - cdsdem_t) + dummies \\ \Delta ereurm_t &= \underset{(-3,79)}{-0,492\hat{\epsilon}_{t-1}} + \underset{(1,73)}{0,759\Delta(pck_t - pzcdek_t)} - \underset{(-1,67)}{1,685\Delta(rw1m_t - rseu3m_t)} + \\ &\quad + dummies \end{aligned}$$

gdzie:

- $EREURM_t$ – kurs walutowy PLN/EUR,
- PCK_t – deflator cen dóbr i usług konsumpcyjnych,
- $CDSM_t$ – cena opcji na niewypłacalność kraju (*credit default swaps*),
- $PZCDEK_t$ – deflator konsumpcji indywidualnej Niemiec,
- $RW1M_t$ – stopa WIBOR na koniec miesiąca,
- $RSEU3M_t$ – międzybankowa stopa procentowa strefy euro.

Reszty równania długookresowego są stacjonarne, co stanowi dowód skointegrowania zmiennych.

Równanie deflatora importu

Równanie deflatora importu jest stochastyczną aproksymacją tożsamości i transmituje zmiany cen dóbr importowanych nominowanych w euro w ceny wyrażone w złotych:

$$pmk_t = -1,436 + (pzcdek_t + ereurm_t)$$

gdzie:

- PMK_t – deflator importu.

Równania stóp procentowych

Ze względów empirycznych wygodnie jest przyjąć jednomiesięczną stopę procentową WIBOR za wiodącą w stosunku do pozostałych, rynkowych stóp procentowych. Specyfikacja odpowiedniego równania nawiązuje bezpośrednio do tzw. reguły Taylora. Jej liniowa postać wynika z warunku koniecznego maksymalizacji (kwadratowej) funkcji użyteczności banku centralnego odchylenia inflacji od celu inflacyjnego oraz luki popytowej (różnicy między produkcją potencjalną a rzeczywistą). Przez produkcję potencjalną (optymalną) rozumie się tu maksymalny produkt, którego wytworzenie nie wywołuje presji inflacyjnej i najczęściej szacuje się ją na podstawie podażowej funkcji produkcji, przy pomocy modeli zmiennych nieobserwowanych, filtrów (np. Kalmana, rozmytych filtrów Kalmana), modeli trendu deterministycznego lub trendu po szczytach (rozwiązanie zaproponowane w latach 60. przez L.R. Kleina). Niekiedy zamiast luki popytowej wykorzystuje się miary nierównowagi

(np. bezrobocie), aktywności gospodarczej lub wskaźniki ogólnego klimatu koniunktury gospodarczej i to ostatnie rozwiązanie zastosowano w aktualnej postaci równania:

$$RW1M_t = 0,022 + 0,362(TPCK_t - PTARG_t) - 0,051VWWUKM_t + dummies$$

gdzie:

- $RW1M_t$ – stopa WIBOR 1-miesięczna,
- $TPCK_t$ – inflacja roczna mierzona deflatorem konsumpcji indywidualnej,
- $PTARG_t$ – cel inflacyjny NBP,
- $VWWUKM_t$ – wyprzedzający wskaźnik ufności konsumenckiej (WWUK).

Ze względu na stacjonarność zmiennych i brak argumentów za dodatkowym dynamizowaniem powyższej relacji, zrezygnowano z postaci ECM.

Stopa rentowności 10-letnich obligacji skarbowych została uzależniona od stopy WIBOR i konsekwentnie od ryzyka kredytowego Polski mierzonego (relatywną) ceną opcji na niewypłacalność:

$$rlplm_t = 4,439 + rw1m_t + 0,548(cdsm_t - cdsdem_t)$$

gdzie:

- $RLPLM_t$ – stopa rentowności 10-letnich obligacji skarbowych,
- $CDSM_t$ – swap ryzyka kredytowego Polski (*credit default swap*, CDS),
- $CDSDEM_t$ – swap ryzyka kredytowego Niemiec (*credit default swap*, CDS).

Dwa kolejne równania dotyczą oprocentowania depozytów gospodarstw domowych oraz przedsiębiorstw. W obydwu przypadkach poza stopą WIBOR specyfikację poszerzono o wskaźnik koniunktury, którego wzrost działa w kierunku obniżania oprocentowania:

$$rdlm_t = -0,551 + rw1m_t - 0,010VWWUKM_t + dummies$$

gdzie:

- $RDPM_t$ – średnie oprocentowanie depozytów gospodarstw domowych

oraz

$$rdpm_t = -0,548 + rw1m_t - 0,009VWWUKM_t$$

gdzie:

- $RDLM_t$ – średnie oprocentowanie depozytów przedsiębiorstw.

W przypadku wszystkich trzech powyższych równań zastosowano postać log-liniową, która okazała się istotnie lepsza od liniowej. Wynika to najprawdopodobniej z gasnącego wzrostu zmiennych (nieliniowości), który manifestuje się w próbie.

Analogiczne specyfikacje zastosowano w równaniach oprocentowania kredytów. Tutaj nie było konieczności przejścia na postać log-liniową:

$$RKLM_t = 0,034 + RW1M_t - 0,051 VWWUKM_t/100 + dummies$$

gdzie:

$RKLM_t$ – średnie oprocentowanie kredytów gospodarstw domowych

oraz

$$RKPM_t = 0,020 + RW1M_t - 0,009 VWWUKM_t/100 + dummies$$

gdzie:

$RKPM_t$ – średnie oprocentowanie kredytów przedsiębiorstw.

Mimo że transmisja WIBOR w poszczególne stopy procentowe ma charakter behawioralny (mechanizmu rynkowego), to wyniki dowodzą bardzo silnego związku stóp rynkowych i stopy wiodącej.

Rozszerzone sprzężenie inflacyjne uzupełnione o związki z budżetem państwa definiuje tzw. sprzężenie inflacyjno-fiskalne, które będzie kluczowe dla odwzorowania w modelu procesów nominalnych zachodzących w gospodarce narodowej.

Równania dochodów budżetu państwa

Głównymi instrumentami gromadzenia dochodów budżetowych są podatki (bezpośrednie i pośrednie) oraz akcyza, którą niektórzy zaliczają do paropodatków.

W przypadku dochodów z tytułu podatku od osób fizycznych (PIT) zastosowano rozwiązanie polegające na obliczeniu efektywnej stopy opodatkowania na podstawie danych i wyznaczeniu dochodów z tożsamości:

$$BYTDFPM_t = RPIT_t * YDFPK_t$$

gdzie:

$BYTDFPM_t$ – dochody budżetu państwa z podatku od osób fizycznych,

$YDFPK_t$ – dochody gospodarstw domowych,

$RPIT_t$ – efektywna stopa podatku od osób fizycznych.

Pozwoli to obserwować w symulacjach skutki potencjalnych zmian stopy podatkowej, która będzie wówczas traktowana jako egzogeniczna.

Równanie dochodów budżetu państwa z podatku od osób prawnych (CIT) ma charakter behawioralny – dynamika wpływów z tych podatków zależy od aktywności ekonomicznej przedsiębiorstw mierzonej wartością dodaną:

$$bytdcpm_t = -4,02 + xpk_t + dummies$$

gdzie:

$BYTDCPM_t$ – dochody budżetu państwa z podatku od osób prawnych,
 XPk_t – wartość dodana brutto, ceny bieżące.

Powyższe równanie wyraża relacje długookresowe, stąd założona jednostkowa elastyczność względem wartości dodanej. Odpowiednie równanie postaci ECM jest następujące:

$$\Delta bytdcpm_t = -0,347 \hat{\epsilon}_{t-1} + 0,770 \Delta xpk_t + dummies$$

(-3,94) (1,20)

Funkcja objaśniająca dochody budżetu państwa z podatków bezpośrednich jest równaniem przejścia:

$$bytdpm_t = -0,004 + \ln(BYTDQPM_t + BYTDFPM_t) + dummies$$

gdzie:

$BYTDPM_t$ – dochody budżetu państwa z podatków bezpośrednich.

Dochody budżetu państwa z podatku VAT, podobnie jak z PIT, zostały objaśnione za pomocą tożsamości:

$$BYTQVPM_t = CPK_t * RVAT_t$$

gdzie:

$BYTQVPM_t$ – dochody budżetu państwa z podatku VAT,
 CPK_t – konsumpcja indywidualna, ceny bieżące,
 $RVAT_t$ – efektywna stopa podatku VAT.

Równanie dochodów budżetu państwa z akcyzy ma charakter *quasi*-behawioralny, dochody zostały bowiem uzależnione od dynamiki konsumpcji indywidualnej i aktywności gospodarczej (wartości dodanej):

$$bytqapm_t = 1,83 + 0,624cpk_t + (1 - 0,624)xpk_t + dummies$$

gdzie:

$BYTQAPM_t$ – dochody budżetu państwa z akcyzy.

Założenie homogeniczności stopnia pierwszego powyższej funkcji wynika z konieczności zachowania dynamicznych właściwości długookresowych. Równanie krótkookresowe (ECM) jest następujące:

$$\Delta bytqapm_t = -0,703 \hat{\epsilon}_{t-1} + 0,851 \Delta cpk_t + 0,380 \Delta xpk_t$$

(-5,78) (2,23) (1,05)

Całkowite dochody budżetu państwa z podatków pośrednich wynikają przede wszystkim z podatku VAT i akcyzy (równanie przejścia):

$$bytqpm_t = 0,008 + \ln(BYTQVPM_t + BYTQAPM_t)$$

gdzie:

$BYTQPM_t$ – dochody budżetu państwa z podatków pośrednich.

Ostatnie dwa równania pozwalają generować w modelu dochody podatkowe i całkowite budżetu państwa (obydwa są stochastycznymi aproksymacjami tożsamości):

$$bytpm_t = 0,003 + \ln(BYTDCPM_t + BYTQPM_t)$$

gdzie:

$BYTPM_t$ – dochody podatkowe budżetu państwa.

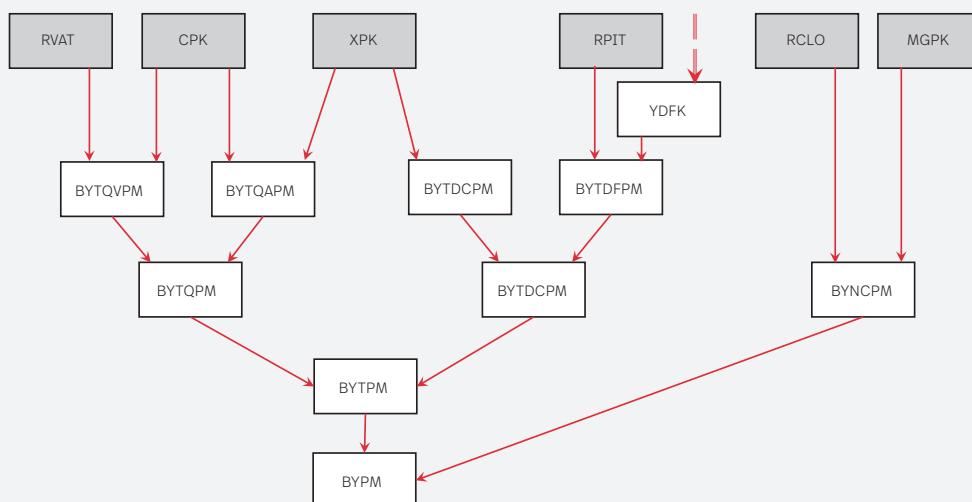
oraz

$$bypm_t = 0,003 + \ln(BYTPM_t + BYNCPM_t)$$

gdzie:

$BYPM_t$ – całkowite dochody budżetu państwa.

➤ Schemat 4. Blok dochodów budżetu państwa



Mimo iż dochody budżetu państwa z ceł stanowią tylko ok. 1 proc., ze względu na ich odrębność reprezentowane są w modelu przez oddzielne równanie, które – podobnie jak w przypadku dochodów z PIT – jest tożsamością uwzględniającą efektywną stawkę ceł:

$$BYNCPM_t = RCLO_t * MGPK_t$$

gdzie:

- $BYNCPM_t$ – dochody budżetu państwa z ceł,
- $RCLO_t$ – efektywna stawka ceł,
- $MGPK_t$ – import towarów.

Blok dochodów budżetu państwa przedstawiono na schemacie 4.

Równania wydatków budżetu państwa

Wydatki budżetu państwa na ubezpieczenia społeczne wynikają z konieczności alimentowania systemu ubezpieczeń ze względu na jego deficyt:

$$BWUPM_t = FSK_t - YZUSK_t$$

gdzie:

- $BWUPM_t$ – wydatki budżetu państwa na ubezpieczenia społeczne,
- FSK_t – fundusz świadczeń socjalnych,
- $YZUSK_t$ – dochody ZUS ze składek na świadczenia społeczne.

Fundusz świadczeń socjalnych jest determinowany przez wypłaty emerytur i rent z pozarolniczego systemu ubezpieczeń społecznych:

$$fsk_t = 0,12 + fsewk_t$$

$$\Delta fsk_t = \underset{(-3,82)}{-0,375} \hat{\epsilon}_{t-1} + \underset{(31,68)}{0,89} \Delta fsewk_t$$

gdzie:

- $FSEWK_t$ – fundusz emerytur i rent z pozarolniczego systemu ubezpieczeń społecznych.

Jednostkowa elastyczność długookresowa oznacza, że dynamika zmiennej FSK_t wynika z dynamiki emerytur i rent, zaś pozostałe świadczenia socjalne za nimi podążają.

Wysokość składek emerytalno-rentowych regulują odpowiednie przepisy, które wiążą je z osiąganymi dochodami. Stąd dochody ZUS z tytułu składek na świadczenia społeczne w modelu uzależniono od funduszu wynagrodzeń:

$$yzusk_t = -13,69 + fwk_t$$

$$\Delta yzusk_t = \underset{(-2,19)}{-0,145\hat{\varepsilon}_{t-1}} + \underset{(2,56)}{0,693\Delta fwk_t} + dummies$$

gdzie:

$YZUSK_t$ – dochody ZUS z tytułu składek na świadczenia społeczne,

FWK_t – fundusz wynagrodzeń.

Wydatki bieżące jednostek budżetowych oraz wydatki majątkowe budżetu państwa zależą od rozmiarów sfery budżetowej, dla których w charakterze zmiennej symptomatycznej można wykorzystać fundusz płac:

$$bwbp_m_t = -13,32 + fwwk_t + dummies$$

$$\Delta bwbp_m_t = \underset{(-4,28)}{-0,624\hat{\varepsilon}_{t-1}} + \underset{(1,92)}{0,55\Delta fwwk_t} + dummies$$

gdzie:

$BWBPM_t$ – wydatki bieżące jednostek budżetowych,

$FWWK_t$ – fundusz płac w sektorze usług nierynkowych

oraz

$$bwjpm_t = -14,58 + fwwk_t + dummies$$

$$\Delta bwjpm_t = \underset{(-6,46)}{-0,710\hat{\varepsilon}_{t-1}} + \underset{(0,92)}{1,31\Delta fwwk_t} + dummies$$

gdzie:

$BWJPM_t$ – wydatki majątkowe jednostek budżetowych.

Wydatki budżetu państwa na obsługę długu skarbu państwa wynikają z rozmiarów zadłużenia:

$$bwdpm_t = -6,05 + fdfgpk_t + rlplm_t + dummies$$

$$\Delta bwdpm_t = \underset{(-2,86)}{-0,173\hat{\varepsilon}_{t-1}} + \underset{(1,31)}{0,35\Delta fdfgpk_t}$$

gdzie:

$FDFGPK_t$ – zadłużenie sektora rządowego,

$RLPLM_t$ – stopa oprocentowania 10-letnich bonów skarbowych.

Założenie, iż pominięte składniki wydatków budżetu państwa pozostają we względnie stałej proporcji do powyżej wyróżnionych, pozwala wykorzystać następujące równanie:

$$BWPM_t = 7,03 + 1,734 (BWUPM_t + BWBPM_t + BWJPM_t + BWDPM_t) + dummies$$

gdzie:

$BWPM_t$ – całkowite wydatki budżetu państwa.

Deficyt budżetu państwa jest zmienną egzogeniczną i stanowi dodatkowe dochody, co wyraża następująca tożsamość bilansująca:

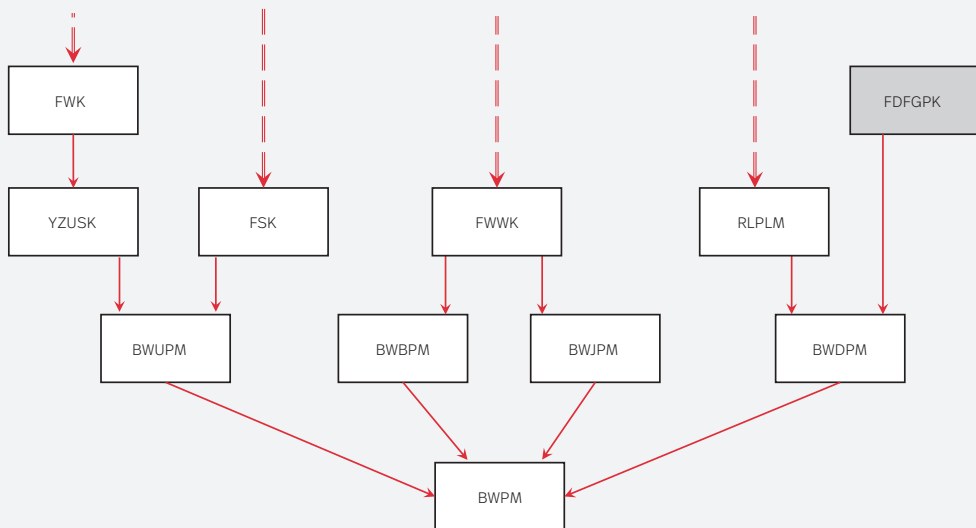
$$BWPM_t = BYPM_t + BSPM_t$$

gdzie:

$BSPM_t$ – deficyt budżetu państwa.

Blok wydatków budżetu państwa przedstawiono na schemacie 5.

➤ Schemat 5. Blok wydatków budżetu państwa



Powiązanie budżetu państwa z pozostałymi blokami modelu wymaga zdefiniowania funduszu płac we wszystkich wyróżnionych sekcjach gospodarki narodowej, a więc:

w przemyśle: $FWQK_t = WQPK_t * NQK_t$

w budownictwie: $FWBK_t = WBPk_t * NBK_t$

oraz w sektorze usług rynkowych: $FWUK_t = WUPK_t * NUK_t$

gdzie zmienne $WQPK_t$, $WBPk_t$ i $WUPK_t$ oznaczają odpowiednio płace przeciętne, zaś NQK_t , NBK_t i NUK_t – zatrudnienie.

Wymaga również uzupełnienia o równanie objaśniające płace przeciętne w sferze budżetowej (sektorze usług nierynkowych), o których założono, iż podążają za zmianami płac przeciętnych w sferze produkcji materialnej:

$$wwpk_t = 0,02 + \ln((FWQK_t + FWBK_t + FWUK_t) / (NQK_t + NBK_t + NUK_t)) + dummies$$

$$\Delta wwpk_t = \underset{(-3,43)}{-0,281\hat{\epsilon}_{t-1}} + \underset{(14,4)}{0,863\Delta} \ln((FWQK_t + FWBK_t + FWUK_t) / (NQK_t + NBK_t + NUK_t)) + dummies$$

gdzie:

$WWPK_t$ – płace przeciętne brutto w sferze usług nierynkowych.

Zdefiniowanie funduszu wynagrodzeń w sektorze usług nierynkowych:

$$FWWK_t = WWPM_t * NWK_t$$

gdzie:

NWK_t – zatrudnienie w sferze usług nierynkowych,

pozwala wyznaczyć przeciętne płace brutto w gospodarce narodowej za pomocą stochastycznej aproksymacji tożsamości:

$$wpk_t = 0,02 + \ln((FWQK_t + FWBK_t + FWUK_t + FWWK_t) / NM_t) + dummies$$

gdzie:

WPK_t – przeciętne płace brutto w gospodarce narodowej,

NK_t – zatrudnienie ogółem

oraz fundusz wynagrodzeń:

$$FWK_t = WPK_t * NK_t$$

Analogiczne rozwiązania zastosowano w przypadku emerytur i rent. Fundusz emerytur i rent z pozarolniczego systemu ubezpieczeń społecznych definiuje tożsamość:

$$FSEWK_t = WEWPM_t * LEWM_t$$

gdzie:

$WEWPM_t$ – przeciętna emerytura i renta brutto z pozarolniczego systemu ubezpieczeń społecznych,

$LEWM_t$ – liczba emerytów i rencistów,

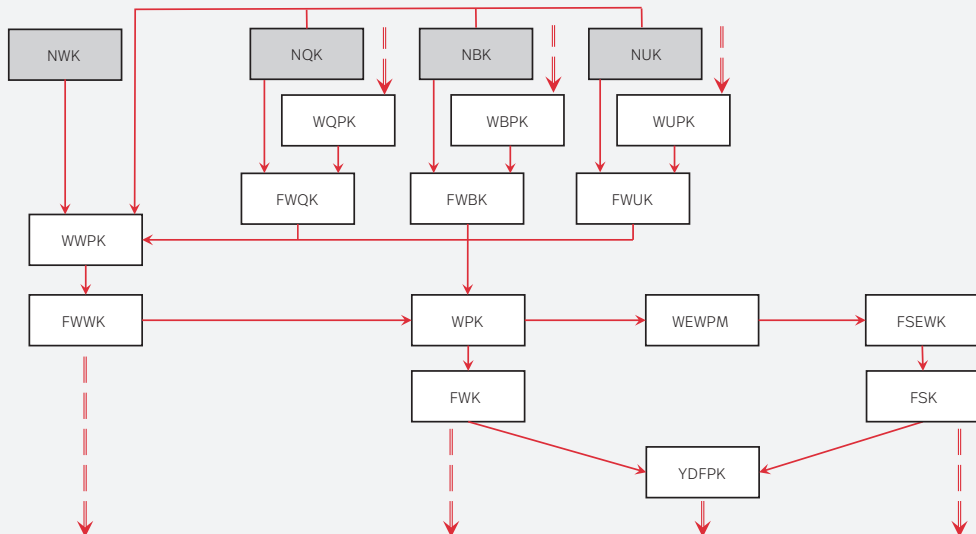
natomiast przeciętna miesięczna emerytura i renta brutto została uzależniona od przeciętnych płac:

$$wewpm_t = -0,74 + wpk_t + dummies$$

$$\Delta wewpm_t = \underset{(-1,96)}{-0,127\hat{\epsilon}_{t-1}} + \underset{(9,81)}{0,809\Delta wpk_t}$$

Jednostkowa elastyczność w równaniu długookresowym zapewnia odpowiednio dynamiczne dostosowanie przeciętnych emerytur i rent do rosnących płac. Liczba emerytów i rencistów jest w modelu zmienną egzogeniczną. Powiązania płac i dochodów osobistych ludności przedstawiono na schemacie 6.

➤ Schemat 6. Płace i dochody osobiste ludności



Całkowite dochody gospodarstw domowych są objaśnione równaniem przejścia, które uzupełniono o efekty dynamiczne:

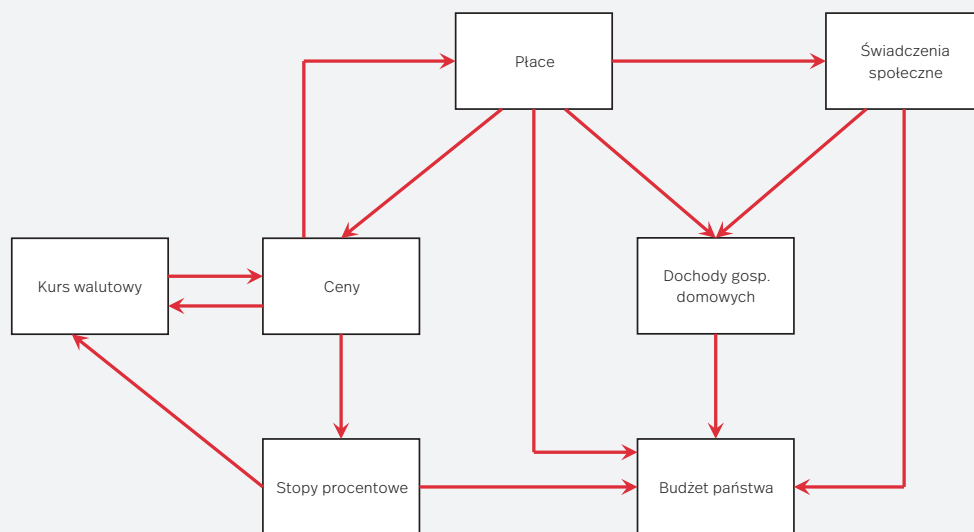
$$YDFPK_t = 31,18 + 1,43(FWK_t + FSK_t)$$

$$\Delta YDFPK_t = \underset{(-1,61)}{-0,211\hat{\varepsilon}_{t-1}} + \underset{(6,31)}{1,279\Delta FWK_t} + \underset{(1,059)}{0,606\Delta FSK_t} + \text{dummies}$$

Należy podkreślić, że wszystkie równania budżetu państwa są konstruowane na zmiennych wyrażonych w cenach bieżących.

Reasumując, zbudowany model w obecnej wersji objaśnia kształtowanie się makrokategorii, które można zaliczyć do 7 bloków (por. schemat 7) oraz kwantyfikuje powiązania między nimi.

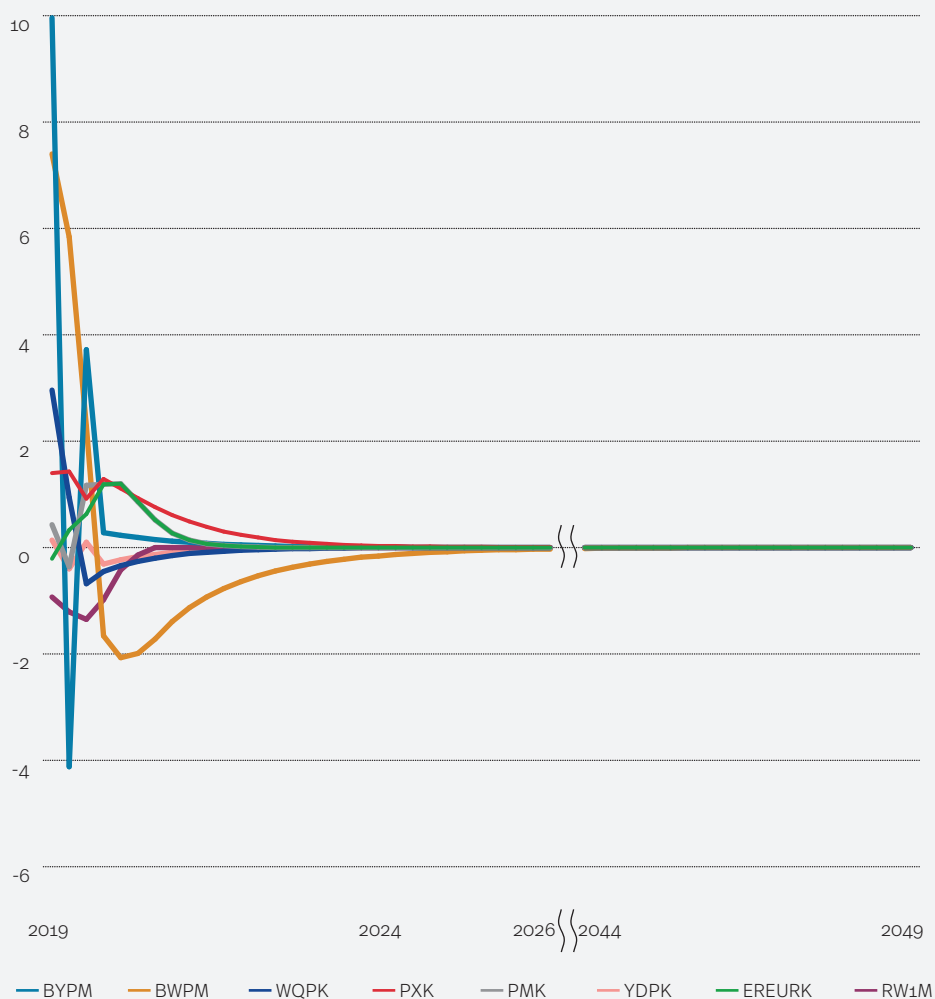
➤ Schemat 7. Związki między blokami modelu



3. Długookresowe właściwości modelu

Właściwości modelu nie są prostą sumą właściwości poszczególnych równań wchodzących w jego skład. Dlatego niezbędna jest analiza systemowa, której dokonuje się przy pomocy symulacji.

Wykres 1. Rozwiązanie długookresowe – tempa roczne (w proc.)



Pierwsza seria eksperymentów polegała na rozwiązaniu modelu dla bardzo długiego horyzontu przy zamrożeniu wartości dla zmiennych egzogenicznych na poziomie ostatniej obserwacji z próby. Ma to na celu zbadanie, czy nie występują w systemie martwe trendy powodujące niepożądany dryf poszczególnych zmiennych. Oczekuje się zatem, że tempa zmian powinny gasnąć do zera. Szybkość tego procesu musi być różna dla kolejnych zmiennych endogenicznych, co wynika z różnych rozkładów opóźnień występujących w równaniach. Horyzont, w którym następuje stabilizacja,

może być w przybliżeniu interpretowany jako czas niezbędny do powrotu systemu na trajektorie długookresowe (równowagi). Wahania występujące zwykle na początku okresu objętego symulacją wynikają z dostosowań krótkookresowych. Poszczególne równania behawioralne są bowiem złożeniem relacji kointegrujących oraz modeli korekty błędem (ECM), konstruowanych na pierwszych przyrostach.

Na wykresie 1 przedstawiono tempa wzrostu dla kluczowych zmiennych modelu. Zgodnie z oczekiwaniami wszystkie one wygasają do zera.

Bibliografia

- Barteczko, K., Bocian, A.F. (2010), *Prognozowanie i symulacje procesów gospodarczych*, Wydawnictwo Uniwersytetu w Białymstoku, Białystok.
- Bodkin, R.G., Klein, L.R., Marwah, K. (red.) (1991), *A History of Macroeconometric Model-Building*, E.Elgar, Alderhot.
- Duessenberry, J.G., Fromm, G., Klein, L.R., Kuh, E. (red.) (1965), *The Brookings Quarterly Econometric Model of the United States*, Rand McNally, Chicago.
- Duessenberry, J.G., Fromm G., Klein L.R., Kuh E. (red.) (1969), *The Brookings Model: Some Further Results*, Rand McNally, Chicago.
- Grabowski, W., Welfe, A. (2010), *Global Stability of Dynamic Models*, "Economic Modelling", vol. 28, 782-784.
- Intriligator, M.D. (1978), *Econometric Models, Techniques and Applications*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs.
- Johansen, S., Juselius, K. (1992), *Testing Structural Hypotheses in a Multivariate Cointegration Analysis of the PPP and the UIP for UK*, "Journal of Econometrics", vol. 53, 211-244.
- Kelm, R. (2013), *Kurs złoty/euro. Teoria i empiria*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź.
- Kębtowski, P., Welfe, A. (2010), *Estimation of the Equilibrium Exchange Rate: The CHEER Approach*, "Journal of International Money and Finance", vol. 29, 1385-1397.
- Kębtowski, P., Welfe, A. (2012), *A Risk-Driven Approach to Exchange-Rate Modelling*, "Economic Modelling", vol. 29, nr 4, 1473-1482.
- Klein, L.R, Welfe, A, Welfe, W. (1999), *Principles of Macroeconometric Modeling*, North Holland, Amsterdam.
- Kotłowski, J. (2016), *Polityka pieniężna zorientowana na przyszłość. Wybrane aspekty analityczne*, Oficyna Wydawnicza SGH w Warszawie.
- Leszkiewicz-Kędzior, K., Welfe, A. (2014), *Asymmetric Price Adjustments in the Fuel Market*, "Central European Journal of Economic Modelling and Econometrics", vol. 6, 105-127.
- MacDonald, R. (2007), *Exchange Rate Economics. Theories and Evidence*, New York, Routledge.
- Majsterek M., Welfe A. (2012), *Price-wage nexus and the role of a tax system*, "Economic Change and Restructuring", vol. 45, nr 1-2, 121-133.
- Taylor, J.B. (1993), *Discretion Versus Policy Rules in Practice*, "Carnegie-Rochester Series on Public Policy", vol. 39, no. 1, 195-214.
- Taylor, J.B. (1999), *The Robustness and Efficiency of Monetary Policy Rules as Guidelines for Interest Rate Setting by the European Central Bank*, "Journal of Monetary Economics", vol. 43, 655-679.
- Taylor, J.B. (2007), *Explanatory Power of Monetary Policy Rules*, NBER Working Paper 13685.
- Taylor, J.B., Williams, J.C. (2010), *Simple and Robust Rules for Monetary Policy*, Working Papers Series, Federal Reserve Bank of San Francisco.
- Welfe, A. (red.) (2013), *Analiza kointegracyjna w makromodelowaniu*, PWE, Warszawa.
- Welfe, A. (2018), *Ekonometria*, PWE, Warszawa.
- Welfe, A., Karp, P. (2017), *Makroekonometryczny miesięczny model gospodarki Polski WM-1*, „Gospodarka Narodowa”, nr 4, 5-38.

- Welfe, A., Karp, P., Kelm, R. (2002), *Makroekonometryczny model gospodarki Polski*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź.
- Welfe, A., Karp, P., Kębtowski, P. (2006), *Mechanizmy makroekonomiczne w gospodarce polskiej. Analiza ekonometryczna*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź.
- Welfe, W. (1992), *Ekonometryczne modele gospodarki narodowej Polski*, PWE, Warszawa.
- Welfe, W. (2013), *Macroeconometric Models*, Springer, Heilderberg.
- Welfe, W., Welfe, A. (2004), *Ekonometria stosowana*, PWE, Warszawa.
- Woodford, M. (2001), *The Taylor Rule and Optimal Monetary Policy*, "American Economic Review", vol. 91, no. 2, 232–237.
- Woodford, M. (2003), *Interest & Prices: Foundations of Monetary Policy*, Princeton University Press, Princeton, New Jersey.
- Walsh, C. (2003), *Monetary Theory and Policy*, MIT Press, Cambridge MA.

ANEKS 1. Zasady symboliki zmiennych, nazewnictwa i dokumentacji bazy danych

1. Uwagi ogólne

Baza danych makromodelu PIE według wstępnych szacunków może liczyć ponad 1500 zmiennych o częstotliwości miesięcznej (ponad 300), kwartalnej (ponad 1100) i rocznej (ponad 150), pozyskanych z GUS, NBP, Ministerstwa Finansów, Eurostatu i innych instytucji. W związku z tym niezbędny jest spójny system symboli

pozwalający na jednoznaczność, a przy tym łatwą identyfikację poszczególnych makrokategorii. Należy podkreślić, że dane źródłowe są poddawane różnym transformacjom i przeliczeniom, tak aby na ich podstawie powstały szeregi czasowe. Wymaga to zatem precyzyjnego dokumentowania wszystkich kroków i wykonanych procedur.

2. Zasady symboliki

Symbolika uwzględnia następujące cechy danych źródłowych:

1. Częstotliwość (miesięczna, kwartalna, roczna),
 2. Ceny bieżące, stałe lub indeks cen (deflator),
 3. Poziom, przyrost, udział, tempo wzrostu, logarytm
- oraz wyróżnia następujące grupy:
4. Składniki dochodu narodowego od strony podziału,
 5. Składniki dochodu narodowego od strony wytwarzania,
 6. Sektory i sekcje PKD,
 7. Fundusze i dane *per capita* (także na jednego zatrudnionego, świadczeniobiorcę, etc.),
 8. Dane demograficzne i zatrudnienie,
 9. Kursy walutowe,
 10. Stopy (procentowe, podatkowe) i dane giełdowe,

11. Wskaźniki, indykatory (koniunktury, ryzyka, etc.).

Dołożono starań, aby symbole były stosunkowo krótkie i w miarę możliwości nawiązywały do międzynarodowych standardów w tym zakresie. Do tych ostatnich można dla przykładu zaliczyć oznaczanie płac literą *W* (*wages*), indeksów cen – *P* (*prices*), dochodów – *Y* (choć *incomes*). Cele te można osiągnąć zastrzegając odpowiednie znaczenie dla poszczególnych liter w zależności od ich pozycji w symbolu. I tak, jeśli symbol kończy litera *M* (*K*), to oznacza, że są to dane miesięczne (kwartalne), jeśli rozpoczyna litera *P*, to znaczy, że jest to indeks cen (deflator) itd.

Pełna dokumentacja źródeł danych jest w formie tabelarycznej, co ma kilka zalet.

Po pierwsze, nazwy zmiennych makroekonomicznych używane w źródłach statystycznych różnią się niekiedy od tych, którymi postępuje się

teoria ekonomii. Jako przykład może służyć termin „spożycie w sektorze gospodarstw domowych” oznaczający „konsumpcję indywidualną”, która jest tożsama z „popytem konsumpcyjnym” w warunkach gospodarki rynkowej (równowagi lub nadwyżki podaży).

Po drugie, oryginalne nazwy pojawiające się w źródłach są wielowyrazowe, co często – na potrzeby modelu – daje się uprościć, np. zamiast „Dochody, dochody podatkowe, podatki pośrednie, podatek od towarów i usług” można użyć „Dochody budżetu państwa z podatku VAT”.

Po trzecie, możliwa jest szybka identyfikacja częstotliwości, zakresu i jednostek miary w przypadku poszczególnych zmiennych.

Po czwarte, łatwe jest przyporządkowanie symboli do poszczególnych zmiennych.

Tabela, będąca najbardziej zwartą i wygodną w użyciu formą dokumentacji realizującej powyższe postulaty, składa się z następujących kolumn:

1. Liczba porządkowa uwzględniająca zawieranie się wzajemnie poszczególnych podzbiorów zmiennych,
2. Symbol zmiennej,
3. Jednostka miary (z uwzględnieniem informacji o tym czy są to ceny bieżące, stałe, czy indeks), metodę agregacji (przez uśrednianie dla zasobów, sumowanie dla

strumieni, zastosowanie innych transformacji) oraz zakres,

4. Nazwa zmiennej w materiale źródłowym,
5. Numer i nazwa tabeli w materiale źródłowym lub transformacja, zgodnie z którą zmienna jest generowana.

Dla każdej zmiennej, dla której utworzono szereg czasowy, wygenerowano przy pomocy programu EVIEWS indywidualną kartę identyfikacyjną zawierającą następujące informacje:

1. Symbol zmiennej,
2. Ciąg wartości dla poszczególnych kwartałów, a poniżej tempa rok do roku – dane nieodsezonowane oraz średnioroczne tempa wzrostu,
3. Ciąg wartości dla poszczególnych kwartałów, a poniżej tempa rok do roku – dane odsezonowane oraz średnioroczne tempa wzrostu,
4. Wykres wartości kwartalnych – odsezonowanych i nieodsezonowanych,
5. Wykres temp zmian rok do roku dla wartości kwartalnych,
6. Tabelę podsumowującą wyniki testowania stacjonarności procesu stochastycznego generującego wartości zmiennej
7. Szczegółowy opis wszystkich transformacji i przeliczeń danych źródłowych dokonanych w trakcie tworzenia szeregu czasowego dla danej zmiennej.

ANEKS 2. Alfabetyczna lista zmiennych

$BSPM_t$	– deficyt budżetu państwa,
$BWBPM_t$	– wydatki bieżące jednostek budżetowych,
$BWJPM_t$	– wydatki majątkowe jednostek budżetowych,
$BWPM_t$	– całkowite wydatki budżetu państwa,
$BWUPM_t$	– wydatki budżetu państwa na ubezpieczenia społeczne,
$BYNCPM_t$	– dochody budżetu państwa z ceł,
$BYPM_t$	– całkowite dochody budżetu państwa,
$BYTDCPM_t$	– dochody budżetu państwa z podatku od osób prawnych,
$BYTDFPM_t$	– dochody budżetu państwa z podatku od osób fizycznych,
$BYTDPM_t$	– dochody budżetu państwa z podatków bezpośrednich,
$BYTPM_t$	– dochody podatkowe budżetu państwa,
$BYTQAPM_t$	– dochody budżetu państwa z akcyzy,
$BYTQPM_t$	– dochody budżetu państwa z podatków pośrednich,
$BYTQVPM_t$	– dochody budżetu państwa z podatku VAT,
$CDSDEM_t$	– swap ryzyka kredytowego Niemiec (<i>credit default swap</i> , CDS),
$CDSM_t$	– swap ryzyka kredytowego Polski (<i>credit default swap</i> , CDS),
CPK_t	– konsumpcja indywidualna, ceny bieżące,
$EREURM_t$	– kurs walutowy PLN/EUR,
$DFGPK_t$	– zadłużenie sektora rządowego,
$FSEWK_t$	– fundusz emerytur i rent z pozarolniczego systemu ubezpieczeń społecznych,
FSK_t	– fundusz świadczeń socjalnych,
$FWBK_t$	– fundusz wynagrodzeń w budownictwie,
FWK_t	– fundusz wynagrodzeń,
$FWQK_t$	– fundusz wynagrodzeń w przemyśle,
$FWUK_t$	– fundusz wynagrodzeń w sektorze usług rynkowych,
$FWWK_t$	– fundusz wynagrodzeń w sektorze usług nierynkowych,
LAK_t	– liczba aktywnych zawodowo,
$LBSK_t$	– liczba bezrobotnych krótkookresowo,
$LEWM_t$	– liczba emerytów i rencistów,
$MGPK_t$	– import towarów,
NBK_t	– zatrudnienie w budownictwie,
NK_t	– zatrudnienie ogółem,
NQK_t	– zatrudnienie w przemyśle,
NUK_t	– zatrudnienie w usługach rynkowych,
NWK_t	– zatrudnienie w sferze usług nierynkowych,
PCK_t	– deflator konsumpcji indywidualnej,

$PCPIK_t$	- indeks cen dóbr i usług konsumpcyjnych,
PMK_t	- deflator złotowy importu,
$PTARG_t$	- cel inflacyjny NBP,
$PXBK_t$	- deflator wartości dodanej w budownictwie,
PXK_t	- deflator wartości dodanej ogółem,
$PXQK_t$	- deflator wartości dodanej w przemyśle,
$PXUK_t$	- deflator wartości dodanej w usługach rynkowych,
$PZCDEK_t$	- deflator konsumpcji indywidualnej Niemiec,
$RCLO_t$	- efektywna stawka ceł,
$RDLM_t$	- średnie oprocentowanie depozytów przedsiębiorstw,
$RDPM_t$	- średnie oprocentowanie depozytów gospodarstw domowych,
$RKLM_t$	- średnie oprocentowanie kredytów gospodarstw domowych,
$RKPM_t$	- średnie oprocentowanie kredytów przedsiębiorstw,
$RLPLM_t$	- stopa oprocentowania 10-letnich bonów skarbowych,
$RPITK_t$	- efektywna stopa podatku od osób fizycznych,
$RSEU3M_t$	- międzybankowa stopa procentowa strefy euro,
$RVAT_t$	- efektywna stopa podatku VAT,
$RW1M_t$	- stopa WIBOR 1-miesięczna,
$TPCK_t$	- inflacja roczna mierzona deflatorem konsumpcji indywidualnej,
$WWWUKM_t$	- wyprzedzający wskaźnik ufności konsumenckiej (WWUK),
$WBPK_t$	- płace przeciętne brutto w budownictwie,
$WEWPM_t$	- przeciętna emerytura i renta brutto z pozarolniczego systemu ubezpieczeń społecznych,
WPK_t	- przeciętne płace brutto w gospodarce narodowej,
$WQPK_t$	- płace przeciętne brutto w przemyśle,
$WUPK_t$	- płace przeciętne brutto w usługach rynkowych,
$WWPK_t$	- płace przeciętne brutto w sferze usług nierynkowych,
XBK_t	- wartość dodana w budownictwie, ceny stałe,
XK_t	- wartość dodana ogółem, ceny stałe,
XPk_t	- wartość dodana brutto, ceny bieżące,
XQK_t	- wartość dodana w przemyśle, ceny stałe,
XUK_t	- wartość dodana w usługach rynkowych, ceny stałe,
$YDFPK_t$	- dochody gospodarstw domowych,
$YZUSK_t$	- dochody ZUS z tytułu składek na świadczenia społeczne.

Symbole zapisane w tekście i w treści równań małymi literami oznaczają logarytmy naturalne odpowiednich zmiennych.

Polski Instytut Ekonomiczny

Polski Instytut Ekonomiczny to publiczny *think tank* gospodarczy, którego historia sięga 1928 roku. Obszary badawcze Polskiego Instytutu Ekonomicznego to przede wszystkim handel zagraniczny, makroekonomia, energetyka i gospodarka cyfrowa oraz analizy strategiczne dotyczące kluczowych obszarów życia społecznego i publicznego Polski. Instytut zajmuje się dostarczaniem analiz i ekspertyz do realizacji Strategii na Rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju, a także popularyzacją polskich badań naukowych z zakresu nauk ekonomicznych i społecznych w kraju oraz za granicą.