

*Władysław Welfe***RÓWNANIA POPYTU FINALNEGO****1. WPROWADZENIE**

W artykule tym przedstawiamy specyfikację głównych równań modelu W8D-2007 dotyczących generowania popytu finalnego w gospodarce polskiej. Ograniczamy się do przedstawienia podstawowych argumentów zarówno wywodzących się z teorii ekonomicznej, jak i wynikających z ograniczonej dostępności danych. Pragnąc zachować zwięzłość wywodu w kwestiach dotyczących szczegółów specyfikacji równań, będziemy odsyłać czytelnika do wcześniejszych prac (por. Welfe, Welfe, 2004; Welfe, red., 2001, 2004, 2007).

Wyniki estymacji parametrów równań zostały zaprezentowane w sposób standardowy. W odpowiednich kolumnach tablic przedstawiono wartości ocen parametrów błędów średnich oraz wartości statystyki t i poziom istotności. Dla poszczególnych równań podano charakter relacji, mianowicie skrót RD oznacza relację długookresową, skrót RK – relację krótkookresową. Ponadto podano wartości skorygowanego $\bar{R}^2$ oraz statystyki Durбина–Watsona (DW).

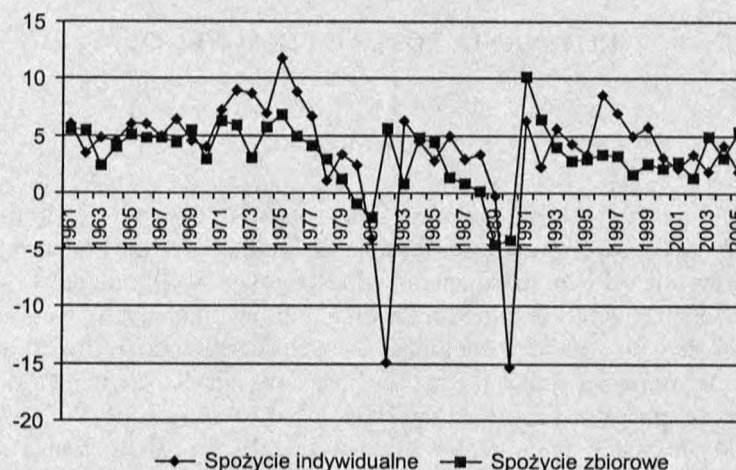
Hipotezy dotyczące specyfikacji równań, z reguły było ich kilka, były weryfikowane przy użyciu standardowych testów. Ostatecznie akceptowano oceny tych parametrów, które spełniały nałożone warunki (np. nieujemność) oraz które okazały się statystycznie istotne, wyjąwszy szczególne przypadki, gdy na podstawie dotychczasowej wiedzy pozostawienie określonych zmiennych objaśniających miało wyjątkowo dobre merytoryczne uzasadnienie.

W wielu przypadkach (np. funkcji popytu konsumpcyjnego) przedmiotem estymacji były parametry równań przekształconych, np. zlinearyzowanych. Dlatego też równoległe podano wartości statystyk $\bar{R}_L^2$ oraz DW_L obliczone dla wyjściowych poziomów zmiennych.

2. FUNKCJA POPYTU KONSUMPCYJNEGO

Popyt konsumpcyjny w okresie próby odznaczał się pozytywnymi tempami wzrostu. Od rozpoczęcia transformacji wahają się one od 2%, w okresach recesji, do 8%, w okresach ożywienia (rys. 1). W okresie gospodarki centralnie planowanej – do 1990 r. – realizacja popytu konsumpcyjnego była ograniczona

występowaniem niedoborów towarów. Natomiast w latach późniejszych można było przyjąć, iż popyt konsumpcyjny miał szanse realizacji. Jednakże, zwłaszcza w okresach poprzedzających i następujących po recesjach, jakie wystąpiły na przełomie lat 70. i 80. oraz 80. i 90., decyzje gospodarstw domowych były podejmowane w warunkach wysokiej niepewności.



Rys. 1. Procentowe tempa wzrostu spożycia indywidualnego i zbiorowego w cenach stałych z 1995 r.

Źródło: obliczenia własne na podstawie „Roczników Statystycznych” GUS.

Rzutuje to na przyjętą specyfikację **funkcji konsumpcji**. Trudno dla rozpatrywanych okresów przyjąć założenie, na którym opiera się wiele współczesnych modeli, iż decyzje te były oparte na racjonalnych przewidywaniach, antycypujących realne dochody, jakie gospodarstwa te będą spodziewały się otrzymać do końca życia (*life cycle hypothesis*). Wydaje się, iż takie założenie może być zasadne jedynie w stosunku do niewielkiego, choć rosnącego odsetka zamożnych gospodarstw domowych. Podstawowa część gospodarstw domowych podejmuje decyzje w warunkach występowania bieżącego ograniczenia czy to dochodów realnych, czy to realnych funduszy nabywczych, tj. dochodów powiększonych o możliwości kredytowe (*income or credit constrained*). Stąd też w charakterze podstawowej zmiennej objaśniającej przyjęto bieżące realne dochody pozostające do dyspozycji gospodarstw domowych *YDIS*.

Jednakże trudno nie zauważyć, iż gospodarstwa domowe starają się w ostatnich 10-leciach wprowadzać elementy racjonalności, orientując się na rozmiary dochodu permanentnego. Motywację tę w pewnym zakresie odwzorowuje przyjęcie jako zmiennej objaśniającej zasobów majątkowych, zgromadzonych przez gospodarstwa domowe. Ograniczoność danych sprawiła, iż w charakterze tej zmiennej przyjęto realną wartość zasobów finansowych SAV_t . Wydawało się przy tym zasadne wprowadzenie warunku homogeniczności dla

dochodów przeszłych, reprezentowanych przez zasoby finansowe, i dochodów bieżących.

Zapoczątkowanie transformacji do gospodarki rynkowej zwiększyło wrażliwość gospodarstw domowych na zmiany oprocentowania depozytów. Reprezentują one przyszłą konsumpcję, konkurencyjną wobec bieżącej. Przeto w charakterze zmiennej objaśniającej wprowadzono od 1984 r. stopę oprocentowania depozytów. Podobnie jak w wielu innych krajach okazało się, że to nie realne, lecz nominalne stopy procentowe mają decydujące znaczenie (iluzja pieniądza). Tylko przy takiej specyfikacji otrzymywano ekonomicznie akceptowalne, ujemne oceny parametrów przy tej zmiennej.

Tablica 1

Spożycie indywidualne RD

```

FRML LCL LCL = A0001
+ LOG(YDIS) * U6090 * 1
+ LOG(YDIS) * (1-U6090) * A0002
+ LOG(SAV) * (1-U6090) * (1-A0002)
+ (RKFR * 100) * (1-U6084) * A0003
+ U6070 * A0004
+ U7277 * A0005
+ U81 * A0006
+ U94 * A0007

```

Annual Data From 1960:01 To 2005:01

Usable Observations	46	Degrees of Freedom	39
Centered R**2	0.998076	R Bar **2	0.997780
Uncentered R**2	0.999997	T x R**2	46.000
Durbin-Watson Statistic	1.887788		

Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif

1. A0001	0.014166127	0.006442255	2.198939	0.03387954
2. A0002	0.950623131	0.008771917	108.371189	0.00000000
3. A0003	-0.001586955	0.000180559	-8.789102	0.00000000
4. A0004	0.030283117	0.009169997	3.302413	0.00205854
5. A0005	-0.044640196	0.010935143	-4.082269	0.00021397
6. A0006	-0.085162567	0.022582091	-3.771244	0.00053911
7. A0007	0.069613171	0.022559052	3.085820	0.00372452

W równaniu dla długiego okresu przyjęto, iż łączna elastyczność popytu względem realnych dochodów przeszłych i bieżących jest równa jedności, co jest równoważne założeniu, że udział konsumpcji w tych dochodach jest w długim okresie stały. Elastyczność względem bieżących dochodów realnych po 1999 r. oszacowano na poziomie 0,95. Z przyjęcia założenia homogeniczności wynika, iż ocena elastyczności względem majątku finansowego jest równa 0,05. Długookresowa elastyczność względem stopy oprocentowania depozytów jest ujemna, niewielka co do wartości bezwzględnej, jednak statystycznie istotna.

Tablica 2

Spożycie indywidualne RK

```

FRML PLC PLC = LOG(C{1})-CL{1}) * A0001
+ LOG(YDIS/YDIS{1}) * A0002
+ (LOG(SAV) * (1-U6090) - LOG(SAV{1}) * (1-U6090{1})) *
A0003
+ ((RKFR * 100) * (1-U6084) - (RKFR{1} * 100) * (1-
U6084{1})) * A0004
+ U81 * A0005
+ (U93+U94) * A0006
Annual Data From 1961:01 To 2005:01
Usable Observations 45 Degrees of Freedom 38
Centered R**2 0.849376 R Bar **2 0.825593
Uncentered R**2 0.900816 T x R**2 40.537
Durbin-Watson Statistic 1.529133

```

Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif

1. A0001	-0.747730629	0.184515220	-4.052406	0.00024165
2. A0002	0.788458890	0.046610544	16.915891	0.00000000
3. A0003	-0.005438462	0.002346789	-2.317406	0.02596564
4. A0004	-0.001584433	0.000320763	-4.939568	0.00001603
5. A0005	-0.075656594	0.021302796	-3.551487	0.00104124
6. A0006	0.059010362	0.015583500	3.786721	0.00052878

Oszacowania otrzymane dla równania krótkookresowych dostosowań nie różnią się, gdy chodzi o zakres zmiennych, od równania długookresowego. Ocena parametru korekty błędem $(-0,7)$ wskazuje na występowanie raczej szybkich dostosowań do trajektorii długookresowej. Efekty przyrostu realnych dochodów bieżących są niższe (elastyczność 0,8), majątku finansowego mało znaczące (0,05), przy czym nie zdecydowano się zachować warunku homogeniczności. Elastyczności względem stopy oprocentowania depozytów nie różnią się wcale.

3. FUNKCJA POPYTU NA DOBRA KONSUMPCJI NABYWANE PRZEZ INSTYTUCJE PUBLICZNE

Popyt na dobra konsumpcyjne nabywane przez instytucje publiczne reprezentowany przez spożycie zbiorowe (G_t) dotyczy głównie instytucji finansowanych z budżetu państwa. Poprzednio przyjmowano, że zależy on od wydatków budżetu na cele bieżące. Jednakże rosnące i zmienne w czasie obciążenie z tytułu obsługi długu publicznego spowodowało, iż zdecydowano się abstrahować od tych obciążeń.

Przyjęto zatem, iż zależy on od wydatków budżetu na cele bieżące BCC_t , pomniejszonych o wysokość obciążeń z tytułu obsługi długu publicznego $BODP_t$, tj. $BCCP_t$, i podzielonych przez odpowiedni deflator (PG_t) dla uzyskania wielkości w wyrażeniu realnym. Uwzględniając, iż po 1990 r. zmieniła się znacząco struktura wydatków, a więc zmalał udział dotacji, wzrosły dopłaty do systemu ubezpieczeń, przyjęto, iż krańcowy udział wydatków rzeczowych uległ *per saldo* zmianie. Konsekwentnie wprowadzono odpowiednią zmienną interakcyjną, przyjmując, że długookresowa elastyczność spożycia zbiorowego w tym okresie jest równa jedności. W procesie specyfikacji wyróżniono lata ożywienia 1971–1975, w których spożycie zbiorowe, mając dodatkowe źródła finansowania, rosło szybciej, oraz lata recesji 1980–1987, w których to nastąpiła redukcja spożycia zbiorowego. Spożycie zbiorowe odznacza się dużą inercją, przeto współcześnie w przypadku redukcji dochodów budżetu w okresie recesji 2000–2001 spożycie zbiorowe nie uległo odpowiedniemu ograniczeniu. W efekcie otrzymano następujące oceny parametrów, które przedstawiono w tab. 3.

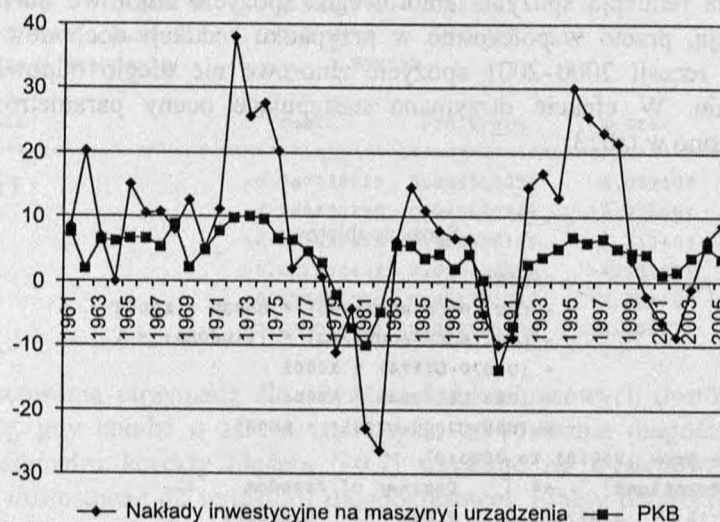
Tablica 3

Spożycie zbiorowe				
FRML	LG	LG	=	A0001
				+ LOG((BCCP-BODP)/PG) * U6089 * A0002
				+ LOG((BCCP-BODP)/PG) * (1-U6089) * 1
				+ (U6070+U7174) * A0003
				+ (U80+U81+U82) * A0004
				+ (U99+U2000+U2005) * A0005
Annual Data From 1960:01 To 2005:01				
Usable Observations	46	Degrees of Freedom	41	
Centered R**2	0.977361	R Bar **2	0.975153	
Uncentered R**2	0.999969	T x R**2	45.999	
Durbin-Watson Statistic	1.791345			
Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif
1. A0001	-0.096819892	0.017538763	-5.520338	0.00000208
2. A0002	0.965651351	0.002246748	429.799637	0.00000000
3. A0003	0.262481527	0.023519046	11.160382	0.00000000
4. A0004	-0.344655340	0.041059764	-8.393992	0.00000000
5. A0005	0.140442988	0.040514774	3.466464	0.00125118

Długookresowa elastyczność spożycia zbiorowego względem realnych, skorygowanych wydatków bieżących budżetu była w okresie do 1990 r. równa 0,97, a więc nieco niższa niż przyjęta dla okresu transformacji. Wyznaczenie ocen parametrów równania krótkookresowych dostosowań nie powiodło się, mimo iż występowanie inercji, gdy chodzi o wydatki na infrastrukturę, wskazywałoby na zasadność takiego postępowania.

4. FUNKCJA POPYTU NA DOBRA INWESTYCYJNE

Nakłady inwestycyjne wykazywały w okresie próby daleko idące fluktuacje. Można przyjąć, że cykl inwestycyjny podążał za cyklem PKB z pewnym opóźnieniem. Opóźnienia te można wiązać z dostosowaniem decyzji inwestycyjnych do zmian w stopniu wykorzystania potencjału (zwłaszcza w okresach ożywienia). Wahania stóp wzrostu nakładów inwestycyjnych były daleko bardziej ostre niż wahania stóp wzrostu PKB, co musi rzutować na formę krótkookresowych powiązań inwestycji z PKB.



Rys. 2. Procentowe tempa wzrostu PKB oraz nakładów inwestycyjnych na maszyny i urządzenia w cenach stałych z 1995 r.

Źródło: jak do rys. 1.

W celu ułatwienia specyfikacji, popyt na **dobra inwestycyjne** został zdekomponowany na dwa składniki: popyt na inwestycje w maszyny i urządzenia podstawowe (JV_t) (głównie sektor przedsiębiorstw) oraz w budynki, budowle i inne urządzenia (JJT_t). W tym ostatnim przypadku wyróżniono inwestycje prywatne ($JJTF_t$) oraz inwestycje publiczne traktowane jako egzogeniczne (dla uproszczenia przyjęto, iż reprezentują je nakłady inwestycyjne z budżetu państwa w wyrażeniu realnym ($BCJP_t/PJJT_t$)). W perspektywie zamierzamy wyodrębnić inwestycje mieszkaniowe.

Specyfikacja równań nakładów inwestycyjnych dotyczy okresów, w których mechanizmy podejmowania decyzji inwestycyjnych wykazywały znaczne róż-

nice. Przyjęto jednak, że w całym okresie była realizowana zasada akceleratora, znajdująca wyraz w uzależnieniu rozmiarów inwestycji od spodziewanych (planowanych) przyrostów mocy produkcyjnych. Uzasadnia to przyjęcie jako zmiennej objaśniającej przyrostu lub poziomu PKB w równaniu dla długiego okresu. Opóźnienia wprowadzono poprzez równanie krótkookresowych dostosowań. Odeszliśmy więc od zredukowanej formy, w której wyróżniono jedynie opóźnione inwestycje (była ona rekomendowana w pracy W. Welfe (1992)). Uwzględniono również, iż w przypadku wysokiego stopnia wykorzystania istniejących mocy produkcyjnych, reprezentowanego przez wskaźnik wykorzystania czasu pracy (WN_t) występowała tendencja do szybszego inwestowania, natomiast w przypadku przeciwnym – tendencja do spowalniania tempa inwestycji.

Dla okresu gospodarki transformowanej zweryfikowano pozytywnie hipotezę, iż na decyzje inwestycyjne w sferze przedsiębiorstw wpływają zmiany relacji cenowych oddziałujących na opłacalność inwestycji, a także na substytucyjność pracy i środków trwałych. Dla oceny opłacalności wyróżniono realne koszty uzyskania inwestycji. Jako ich podstawowy składnik przyjęto realną stopę oprocentowania kredytu terminowego, aproksymowanego przez stopę refinansową ($RKFR_t$), a mianowicie: $RKFR_t = (1 + RKFR_t) / (PJA_t / PJA_{t-1})$. Została ona pomnożona przez relację kosztów nabycia dóbr inwestycyjnych do ceny dóbr finalnych, reprezentowaną przez relację odpowiedniego deflatora dóbr inwestycyjnych do deflatora PKB (PJ_{it} / PX_t), gdzie i oznacza rodzaj dóbr inwestycyjnych. Ostatecznie realny koszt uzyskania inwestycji (KUI_{it}) jest dany wzorem:

$$KUI_{it} = (1 + RKFR_t)(PJA_t / PJA_{t-1})(PJ_{it} / PX_t) \quad (1)$$

gdzie:

$$i = V, ITF.$$

Dla wyodrębnienia efektów substytucji pracy przez środki trwałe wprowadzono jako dodatkową zmienną relację wynagrodzeń przeciętnych brutto WBP_t i cen dóbr inwestycyjnych PJ_t . Relatywnie „droższa” praca wymusza substytucję, a więc dodatkowy przyrost inwestycji.

Związki powyższe często bywają formułowane jako liniowe. Wprowadzenie zmiennych aproksymujących opłacalność kładzie raczej akcent na nieliniowość. Stąd zdecydowano się na warianty potęgowe. Dodajmy, iż próba przyjęcia jako zmiennej endogenicznej relacji nakładów inwestycyjnych do środków trwałych zakończyła się niepowodzeniem. W aktualnej fazie rozwoju rynku kapitałowego nie podjęto również próby specyfikacji funkcji inwestycji przy użyciu koncepcji Q Tobina (por. Welfe, Welfe, 2006).

W równaniu objaśniającym **nakłady inwestycyjne na maszyny i urządzenia** (JV_t) specyfikacja odpowiada przyjętym wyżej założeniom. W równaniu tym uwzględniono ponadto efekty oddziaływania napływu zagranicznych inwestycji bezpośrednich ($SJBUSD_t$).

Tablica 4

Nakłady inwestycyjne na maszyny i urządzenia RD

```

FRML LJVL LJVL = A0001
                  + LOG(X) * 1
                  + LOG(WBP/8291/PJV) * A0002
                  + LOG(WN) * A0003
                  + LOG(((1+RKFR)/(PJA/PJA(1))) * (PJV/PX)) * (1-U6089) *
-0.1
                  + LSJBUSD * (1-U6089) * A0004
                  + U7278 * A0005
                  + U7980 * A0006
                  + U9599 * A0007

```

Annual Data From 1960:01 To 2005:01

Usable Observations	45	Degrees of Freedom	38
Total Observations	46	Skipped/Missing	1
Centered R**2	0.991401	R Bar **2	0.990044
Uncentered R**2	0.999935	T x R**2	44.997
Durbin-Watson Statistic			1.512776

Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif
1. A0001	-3.086784967	0.077801760	-39.675002	0.00000000
2. A0002	0.465866232	0.035515969	13.117092	0.00000000
3. A0003	1.131030133	0.470596019	2.403399	0.02122991
4. A0004	0.016318140	0.007194957	2.267997	0.02909770
5. A0005	0.425139832	0.035852204	11.858123	0.00000000
6. A0006	0.279399240	0.061842560	4.517912	0.00005910
7. A0007	0.306410337	0.048026519	6.380024	0.00000017

W równaniu dla długiego okresu przyjęto, iż elastyczność inwestycji względem PKB jest równa jedności, a więc w długim okresie udział inwestycji w PKB się stabilizuje. Inwestycje zmieniają się niemal proporcjonalnie do stopnia wykorzystania potencjału produkcyjnego. Ma miejsce wyraźna substytucja pracy przez środki trwałe – odpowiednia elastyczność jest bliska 0,5. Natomiast efekty zmian w kosztach uzyskania musiały być kalibrowane.

Przyjęta specyfikacja nie pozwoliła, niestety, na odwzorowanie szokowych zmian towarzyszących wahaniom produkcji. Dotyczyło to w szczególności opóźnionej i niepełnej reakcji inwestycji na przyrost produkcji w latach ożywienia 1972–1979 i 1981–1982 oraz w latach recesji z początkiem lat 80.

Tablica 5

Nakłady inwestycyjne na maszyny i urządzenia RK

```

FRML PLJV PLJV =
+ (LOG(JV{1})-JVL{1}) * A0001
+ LOG(X/X{1}) * A0002
+ (LOG(WBP/8291/PJV)-LOG(WBP{1}/8291/PJV{1})) * A0003
+ (LOG(((1+RKFR)/(PJA/PJA{1}))) * (PJV/PX)) * (1-U6089) -
LOG(((1+RKFR{1})/(PJA{1}/PJA{2}))) * (PJV{1}/PX{1})) * (1-U6089{1})) * A0004
+ (LSJBUSD * (1-U6089) - LSJBUSD{1} * (1-U6089{1})) *
A0005
+ (U2000+U2004) * A0006
Annual Data From 1961:01 To 2005:01
Usable Observations 44 Degrees of Freedom 38
Total Observations 45 Skipped/Missing 1
Centered R**2 0.744703 R Bar **2 0.711112
Uncentered R**2 0.796134 T x R**2 35.030
Durbin-Watson Statistic 1.613969

```

Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif
1. A0001	-0.422275328	0.149257832	-2.829167	0.00741269
2. A0002	2.013900561	0.203483488	9.897120	0.00000000
3. A0003	0.137661609	0.088356147	1.558031	0.12751636
4. A0004	-0.062486562	0.048995170	-1.275362	0.20992332
5. A0005	0.055292996	0.016226512	3.407571	0.00156307
6. A0006	-0.138356956	0.051841432	-2.668849	0.01113076

Krótkookresowe dostosowania odznaczają się znaczną intensywnością ($-0,7$). Jak można się było spodziewać, krótkookresowa elastyczność inwestycji względem PKB sięga 1,7, odwzorowując szybszy przyrost inwestycji w relacji do przyrostu PKB. Efekt przyrostu substytucji pracy przez aparat produkcyjny jest relatywnie słaby (0,2). Efekt zmian realnej stopy oprocentowania kredytów okazał się nieistotny.

Funkcja popytu inwestycyjnego na budowle, budynki oraz inne rodzaje działalności inwestycyjnej ($JJTF_t$) w sferze przedsiębiorstw ma specyfikację zbliżoną do powyżej przedstawionej, jeśli chodzi o relacje długookresowe. Długookresową elastyczność względem poziomu PKB przyjęto na poziomie równym jedności. Wrażliwość na zmiany w stopniu wykorzystania potencjału produkcyjnego okazała się w przypadku nakładów na budynki daleko wyższa, gdy efekty substytucji były zbliżone do otrzymanych dla maszyn i urządzeń.

Zasługuje na uwagę, iż nie okazało się konieczne skalibrowanie wartości parametru również przy zmiennej wyrażającej koszty uzyskania inwestycji – ocena jest bliska $-0,2$. Dla uwzględnienia następstw szoków powiązanych z żywieniem lat 70. i późniejszych recesji przyjęto odpowiednie zmienne sztuczne.

Tablica 6

Nakłady inwestycyjne na budynki i budowlę RD

FRML	LJJTFL	LJJTFL	=	A0001
			+	LOG(X) * 1
			+	LOG(WBP/8291/PJTT) * A0002
			+	LOG(WN) * A0003
			+	(LOG(((1+RKFR)/(PJA/PJA(1)))) * (PJTT/PX)) * (1-U6089))
			*	A0004
			+	U7179 * A0005
			+	U81 * A0006
			+	U91 * A0007
			+	U99 * A0008
			+	(1-U6002) * A0009
Annual Data From 1965:01 To 2005:01				
Usable Observations	41	Degrees of Freedom	32	
Centered R**2	0.983152	R Bar **2	0.978940	
Uncentered R**2	0.999964	T x R**2	40.999	
Durbin-Watson Statistic	1.675034			
Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif
1. A0001	-1.857260656	0.067505902	-27.512567	0.00000000
2. A0002	0.454425636	0.031016423	14.651130	0.00000000
3. A0003	1.853099638	0.457420277	4.051197	0.00030324
4. A0004	-0.162906805	0.081890310	-1.989329	0.05526989
5. A0005	0.172707423	0.028304872	6.101685	0.00000081
6. A0006	-0.136705777	0.071920053	-1.900802	0.06636754
7. A0007	0.352488985	0.093986697	3.750414	0.00070221
8. A0008	0.208857957	0.075300823	2.773648	0.00917105
9. A0009	-0.164817711	0.051034229	-3.229552	0.00286547

Krótkookresowa elastyczność inwestycji względem PKB jest równa 1,7, niemal identyczna jak odnośnie do nakładów na maszyny i urządzenia. Dynamiczne efekty zmian stopy oprocentowania kredytów oraz substytucji pracy przez środki trwałe okazały się nieistotne. Jedynie niedoszacowane efekty recesji lat 1990–1991 wymagały uwzględnienia poprzez wprowadzenie zmiennych sztucznych.

Tablica 7

Nakłady inwestycyjne na maszyny i urządzenia RK

FRML	PLJJTF	PLJJTF	=	
				+ (LOG(JJTF{1})-JJTF{1}) * A0001
				+ LOG(X/X(1)) * A0002
				+ U91 * A0003
				+ (U2001+U2002) * A0004
Annual Data From 1966:01 To 2005:01				
Usable Observations	40	Degrees of Freedom	36	
Centered R**2	0.741709	R Bar **2	0.720184	
Uncentered R**2	0.792361	T x R**2	31.694	
Durbin-Watson Statistic		1.474337		
Variable		Coeff	Std Error	T-Stat
1. A0001		-0.386116940	0.132427541	-2.915685
2. A0002		1.522935619	0.134375192	11.333458
3. A0003		0.162569550	0.052367033	3.104425
4. A0004		-0.093340853	0.035856915	-2.603148

Dla otrzymania nakładów inwestycyjnych ogółem należy dodać do siebie oszacowane wartości nakładów inwestycyjnych w obu wyróżnionych grupach oraz egzogeniczne inwestycje publiczne.

5. FUNKCJA POPYTU NA PRZYROST ZAPASÓW I REZERW

Równanie **przyrostu zapasów** (DR_t) ma klasyczną postać uwzględniającą:
 a) popyt wynikający z przyrostu aktywności gospodarczej (mierzony zmienną DX_t) oraz inercję, reprezentowaną przez opóźniony przyrost zapasów DR_{t-1} ;
 b) popyt zmodyfikowany od 1990 r. o zmiany polegające na dostosowaniu zapasów surowców (zmniejszenie) i wyrobów gotowych (zwiększenie) do warunków gospodarki zrównoważonej (mierzone zmienną WN_t).

Rezultaty estymacji przedstawiono w tab. 8.

Tablica 8

Przyrost zapasów i rezerw

```

FRML DR DR = A0001
+ DR(1) * A0002
+ (X-X{1}) * A0003
+ WN * (1-U6089) * A0004
+ U82 * A0005
+ U90 * A0006

```

Annual Data From 1961:01 To 2005:01

Usable Observations 45 Degrees of Freedom 39

Centered R**2 0.983649 R Bar **2 0.981552

Uncentered R**2 0.993810 T x R**2 44.721

Durbin-Watson Statistic 2.265975

Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif
1. A0001	3557.47006	1817.46968	1.957375	0.05748756
2. A0002	0.83874	0.03779	22.194835	0.00000000
3. A0003	0.46308	0.04042	11.456885	0.00000000
4. A0004	-13138.17525	2114.22748	-6.214173	0.00000026
5. A0005	16526.25805	3461.11348	4.774839	0.00002542
6. A0006	18680.47368	4362.55133	4.282007	0.00011679

Oszacowania parametrów nie różnią się wiele od otrzymanych w poprzednich wersjach modelu. Około 46% przyrostu PKB jest przeznaczane na powiększenie zapasów przy wysokiej inercji.

Krajowy popyt finalny otrzymuje się poprzez dodanie do siebie poszczególnych składników:

$$XG_t = C_t + G_t + JA_t + DR_t \quad (2)$$

gdzie:

$$JA_t = JV_t + JJTF_t + BCJP_t / PJJTF_t.$$

Dla wyznaczenia popytu finalnego na wyroby krajowe, a więc PKB, potrzebne jest oszacowanie parametrów równań eksportu i importu.

6. RÓWNANIA EKSPORTU

Popyt zagranicy na wyroby krajowe, eksportowane (ED_t) zależy w sposób klasyczny od rozmiaru globalnego popytu zagranicy, mierzonego wolumenem eksportu światowego (H_t), oraz od relatywnych cen eksportu krajowego

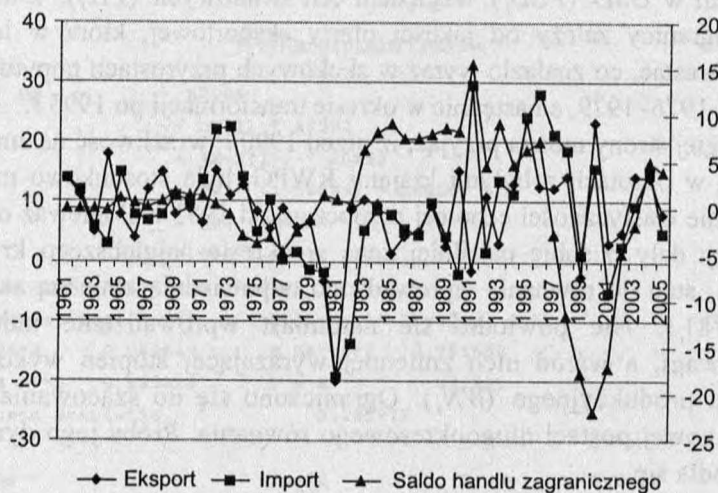
wyrażonych w USD (PED_t) względem cen światowych (PH_t). Elastyczność popytu zagranicy zależy od jakości oferty eksportowej, która w latach 90. zaczęła wzrastać, co znalazło wyraz w skokowych przyrostach popytu w latach ożywienia 1976–1979, a następnie w okresie transformacji po 1995 r.

Z drugiej strony można przyjąć, iż przed 1990 r. wrażliwość na zmiany cen, zwłaszcza w obrotach z byłymi krajami RWPG, była stosunkowo mała. Stąd oszacowanie elastyczności cenowej rozpoczęto od 1981 r. Ponieważ ograniczenia podaży dały o sobie najsilniej znać w okresie najgłębszego kryzysu, tj. w 1981 r., stąd do równania wprowadzono odpowiednią zmienną zero-jedynkową ($U81_t$). Nie powiodło się natomiast wprowadzenie indykatorów nierównowagi, a wśród nich zmiennej wyrażającej stopień wykorzystania potencjału produkcyjnego (WN_t). Ograniczono się do szacowania parametrów potęgowej postaci długookresowego równania. Próba jego dynamizacji nie powiodła się.

Tablica 9

Eksport

FRML LE LE = A0001				
+ LOG(H) * A0002				
+ LOG(H) * U7579 * A0003				
+ LOG(H) * (1-U6094) * A0004				
+ LOG((PE/(WZLD/2.4244))/PH) * (1-U6080) * A0005				
+ U81 * A0006				
+ U95 * A0007				
Annual Data From 1965:01 To 2005:01				
Usable Observations	41	Degrees of Freedom	34	
Centered R**2	0.998660	R Bar **2	0.998424	
Uncentered R**2	0.999992	T x R**2	41.000	
Durbin-Watson Statistic	2.017741			
Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif
*****	*****			
1. A0001	1.204158674	0.108026642	11.146868	0.00000000
2. A0002	1.167529578	0.014098408	82.812866	0.00000000
3. A0003	0.016580778	0.002155637	7.691823	0.00000001
4. A0004	0.030059722	0.002350776	12.787147	0.00000000
5. A0005	-0.107695787	0.041923742	-2.568850	0.01476505
6. A0006	-0.184793503	0.033763527	-5.473169	0.00000417
7. A0007	-0.098121239	0.034519651	-2.842475	0.00751723



Rys. 3. Procentowe tempa wzrostu eksportu i importu według rachunków narodowych oraz saldo handlu zagranicznego w cenach stałych z 1995 r. (mld zł, oś prawa)

Źródło: jak do rys. 1.

Oszacowana elastyczność „dochodowa” jest wyższa od jedności, zbliżając się do 1,17. W latach 1975–1979 sięga 1,18, gdy od 1995 r. zbliża się do 1,20, elastyczność cenowa zaś jest równa $-0,11$, co wskazuje na ograniczoną wrażliwość zagranicznych importerów i efektywność cenowej konkurencji w latach transformacji, wyższą jednak niż otrzymana dla lat wcześniejszych, kiedy to dominowały obroty z krajami byłego RWPG (w początkowych wersjach modelu, uwzględniających wczesne lata próby, elastyczność ta była bliska $-0,04$).

7. RÓWNANIA IMPORTU

Dynamika importu ma oczywisty związek z dynamiką aktywności gospodarczej, zwłaszcza gdy chodzi o import komplementarny. Dynamika importu substytucyjnego w latach niedoborów podlegała reglamentacji, zaś w okresie transformacji zależała od kształtowania się relacji cenowych. Przeto przedmiotem analizy uczynimy nie tylko import globalny (M_t), ale także import zaopatrzeniowy (MZ_t) oraz inwestycyjny (MJ_t), mające głównie charakter komplementarny. Ten ostatni składnik ma ponadto istotne znaczenie w analizie procesów inwestycyjnych.

Powyższe uwagi rzutują na przyjętą specyfikację równań importu.

Równanie importu ogółem ma specyfikację nawiązującą do rozwiązań klasycznych. Globalny popyt na dobra importowane zależy od poziomu aktywności gospodarczej w kraju, reprezentowanego przez PKB (X_t), oraz relatywnych cen importu, reprezentowanych przez stosunek cen transakcyjnych w imporcie (PM_t) do deflatora PKB (PX_t), przy czym związki te są potęgowe. Funkcjonowanie przez wiele lat systemu dewizowego limitowania importu sprawiło, że w okresie gospodarki planowanej centralnie efektywny popyt był zaspokajany w granicach limitów dewizowych. Zjawisko to nasiliło się w latach 80. ze względu na ograniczoną dostępność zagranicznych kredytów i następstwa kryzysu walutowego. Przyjęto więc, iż pełne zaspokojenie efektywnego popytu notujemy dopiero począwszy od 1991 r. Przyjęto także, że pełną wrażliwość na zmiany relatywnych cen krajowi importerzy uzyskali po 1991 r., co było w latach aprecjacji złotego znaczącym czynnikiem szybkiego wzrostu importu.

Wyniki oszacowań dla długookresowej funkcji, uwzględniające powyższe założenia, przedstawiono w tab. 10.

Tablica 10

Import ogółem RD

FRML	LML	LML	=	A0001
				+ LOG(X) * 1.2
				+ LOG(PM/PX) * A0002
				+ U6871 * A0003
				+ U7479 * A0004
				+ (U8288+U89) * A0005
				+ U9095 * A0006
				+ U0105 * A0007
Annual Data From 1960:01 To 2005:01				
Usable Observations	46	Degrees of Freedom	39	
Centered R**2	0.993488	R Bar **2	0.992486	
Uncentered R**2	0.999945	T x R**2	45.997	
Durbin-Watson Statistic		2.218669		
Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif
1. A0001	-3.895271381	0.033562947	-116.058681	0.00000000
2. A0002	-1.078742707	0.035423291	-30.452922	0.00000000
3. A0003	-0.161090342	0.047428327	-3.396501	0.00158242
4. A0004	0.193202049	0.041711949	4.631815	0.00003972
5. A0005	-0.549744683	0.037443439	-14.682003	0.00000000
6. A0006	-0.235594654	0.044579540	-5.284816	0.00000508
7. A0007	0.232905542	0.050675821	4.595990	0.00004440

Długookresowa elastyczność importu względem PKB została skalibrowana na poziomie 1,2. Odpowiada to założeniu, iż w długim okresie udział importu w PKB ma tendencję rosnącą. Elastyczność cenowa jest po roku 1990 wysoka, gdy chodzi o wartość bezwzględną, osiągając -1,08, podczas gdy w latach wcześniejszych wynosiła -0,3. Pełne znaczenie tego wyniku otrzymamy, uwzględniając, iż zmiany relatywnych cen importu są głównie podyktowane zmianami kursu walutowego.

Oszacowania na podstawie krótkookresowej funkcji importu wskazują, iż elastyczność popytu na dobra importowane względem PKB jest wysoka, sięgając 1,7. Natomiast opóźnienia reakcji wobec relatywnych cen okazały się nieistotne.

Tablica 11

Import ogółem RK

FRML PLM PLM =

+ (LOG(M(1))-ML(1)) * A0001

+ LOG(X/X(1)) * A0002

+ (U90+U96) * A0003

+ U91 * A0004

Annual Data From 1961:01 To 2005:01

Usable Observations 45 Degrees of Freedom 41

Centered R**2 0.720473 R Bar **2 0.700020

Uncentered R**2 0.838638 T x R**2 37.739

Durbin-Watson Statistic 1.961529

Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif
1. A0001	-0.207367425	0.099687421	-2.080176	0.04380022
2. A0002	1.700484407	0.128298838	13.254090	0.00000000
3. A0003	0.170437849	0.036899465	4.618979	0.00003785
4. A0004	0.372530496	0.051218611	7.273342	0.00000001

Zwraca uwagę nieobjaśnione przez powyższe zmienne przyspieszenie importu w latach ożywienia 1974–1979 oraz po roku 2001, zaś spowolnienie w latach następujących po recesji.

Popyt zaopatrzeniowy (MZ_t) ze względu na swój komplementarny charakter zależy niemal liniowo od poziomu aktywności gospodarczej. Tak więc w długim okresie dla gospodarki rynkowej przyjęto elastyczność popytu względem produktu globalnego Q_t na poziomie równym jedności. Dla lat charakteryzujących się gospodarką niedoborów przyjęto hipotezę, iż zużycie surowców i materiałów było nie dość efektywne, co spowodowało, że dla tego okresu elastyczność tę szacowano. Istotnie, jej długookresowe oszacowanie sięgnęło blisko 1,3. Efekty zmian cen relatywnych okazały się nieistotne. Zmiany jakości materiałów importowanych znalazły wyraz w podniesieniu oceny wyrazu wolnego od 1990 r.

Tablica 12

Import zaopatrzeniowy RD

```

FRML LMZL LMZL = A0001
+ LOG(Q) * U6089 * A0002
+ LOG(Q) * (1-U6089) * 1
+ (1-U6089) * A0003
+ U78 * A0004

```

Annual Data From 1965:01 To 2005:01

```

Usable Observations 41 Degrees of Freedom 37
Centered R**2 0.981335 R Bar **2 0.979822
Uncentered R**2 0.999946 T x R**2 40.998
Durbin-Watson Statistic 1.778847

```

Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif

1. A0001	-7.620790268	0.577554261	-13.194934	0.00000000
2. A0002	1.289248952	0.044433154	29.015473	0.00000000
3. A0003	3.967192196	0.577839500	6.865561	0.00000004
4. A0004	-0.331977984	0.075043670	-4.423797	0.00008227

Dostosowania krótkookresowe wskazały na przyspieszenie wzrostu importu zaopatrzeniowego z biegiem czasu. Krótkookresowa elastyczność popytu względem Q_t wyniosła 1,2. Dostosowania te dokonują się przy niewielkich opóźnieniach.

Tablica 13

Import zaopatrzeniowy RK

```

FRML PLMZ PLMZ =
+ (LOG(MZ{1})-MZL{1}) * A0001
+ LOG(Q/Q{1}) * A0002
+ U78 * A0003
+ U79 * A0004

```

Annual Data From 1966:01 To 2005:01

```

Usable Observations 40 Degrees of Freedom 36
Centered R**2 0.692024 R Bar **2 0.666360
Uncentered R**2 0.737385 T x R**2 29.495
Durbin-Watson Statistic 1.740084

```

Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif

1. A0001	-0.907061154	0.153931500	-5.892629	0.00000097
2. A0002	1.194313592	0.165305301	7.224896	0.00000002
3. A0003	-0.321948182	0.067415071	-4.775611	0.00002977
4. A0004	0.217743601	0.066291907	3.284618	0.00228012

Kolejną kategorią, dla której wyznaczono równania importu, jest grupa towarowa M7 (według klasyfikacji SITC), obejmująca nie tylko dobra inwestycyjne, ale konsumpcyjne dobra trwałego użytkowania. Stąd też dla objaśnienia części komplementarnej przyjęto jako zmienną objaśniającą sumę nakładów inwestycyjnych i spożycia indywidualnego ($JV_i + C_i$). Próby oddzielnego ich potraktowania nie przyniosły ekonomicznie akceptowalnego rezultatu. Ze względu na występowanie (znaczącego, gdy chodzi o dobra konsumpcyjne) składnika substytucyjnego jako zmienną objaśniającą wprowadzono średnią z deflatorów inwestycji i indywidualnej konsumpcji.

Tablica 14

Import inwestycyjny RD

```

FRML LM7L LM7L = A0001
+ LOG(JV+C) * A0002
+ LOG((PM7/PJV)*(JV/(JV+C))+(PM7/PJV)*(C/(JV+C)))*A0003
+ U7475 * A0004
+ U8183 * A0005
+ U9196 * A0006
+ U6571 * A0007
+ U9702 * A0008
+ (1-U6002) * A0009

Annual Data From 1965:01 To 2005:01
Usable Observations 41 Degrees of Freedom 32
Centered R**2 0.994805 R Bar **2 0.993507
Uncentered R**2 0.999922 T x R**2 40.997
Durbin-Watson Statistic 1.664331

```

Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif
1. A0001	-8.672005332	1.633614298	-5.308478	0.00000810
2. A0002	1.467060220	0.134721252	10.889598	0.00000000
3. A0003	-0.524746796	0.070601005	-7.432568	0.00000002
4. A0004	0.306776424	0.075685837	4.053287	0.00030146
5. A0005	-0.260454792	0.059741036	-4.359730	0.00012624
6. A0006	0.471498697	0.054693152	8.620800	0.00000000
7. A0007	-0.238858694	0.096849814	-2.466279	0.01919595
8. A0008	1.066331888	0.081233940	13.126679	0.00000000
9. A0009	1.328468346	0.101099371	13.140224	0.00000000

Długookresową elastyczność względem sumy ($JV + C$) oszacowano na poziomie bliskim 1,5, co świadczy o wysokiej importochłonności, połączonej wszakże z „wyglodzeniem” polskiego rynku. Elastyczność cenowa jest raczej niska. Gdy chodzi o wartość bezwzględną $(-0,52)$, zapewne jest niedoszacowana.

Dynamiczne dostosowania są umiarkowanie szybkie i wskazują na tendencje do przyspieszania importu. Brak deflatorów dla odpowiednich grup importu światowego sprawił, że nie wprowadzono do równania cen relatywnych, a jedynie ceny nominalne, co mogło spowodować obciążenie otrzymanych ocen.

Tablica 15

Import inwestycyjny RK

```
FRML PLM7 PLM7 =
+ (LOG(M7{1})-M7L{1}) * A0001
+ (LOG(JV+C) - LOG(JV{1}+C{1})) * A0002
+ (LOG((PM7/PJV)*(JV/(JV+C)))+(PM7/PJV)*(C/(JV+C)))-
LOG((PM7{1}/PJV{1})*(JV{1}/(JV{1}+C{1}))+((PM7{1}/PJV{1})*(C{1}/(JV{1}+C{1}))))
* A0003
+ (U72+U73+U74) * A0004
+ (U90+U91) * A0005
+ U97 * A0006
+ U2003 * A0007
```

Annual Data From 1966:01 To 2005:01

Usable Observations	40	Degrees of Freedom	33
Centered R**2	0.808568	R Bar **2	0.773762
Uncentered R**2	0.869418	T x R**2	34.777
Durbin-Watson Statistic	1.619980		

Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif
1. A0001	-0.483552556	0.156751280	-3.084840	0.00410123
2. A0002	1.806891083	0.192850265	9.369399	0.00000000
3. A0003	-0.684272537	0.091562451	-7.473288	0.00000001
4. A0004	0.205098481	0.046670464	4.394610	0.00010841
5. A0005	0.283400225	0.052827640	5.364620	0.00000629
6. A0006	0.420841799	0.082998368	5.070483	0.00001499
7. A0007	0.154774415	0.073254809	2.112823	0.04226541

Elastyczność dochodowa sięga 1,8, zaś cenowa -0,68. Zwraca uwagę ogromna nieregularność wahań importu w tej grupie towarów, związana przed 1990 r. głównie z arbitralnym limitowaniem importu. Znalazło to wyraz we wprowadzeniu licznych zmiennych zero-jedynkowych.

8. TOŻSAMOŚCI GENERUJĄCE PRODUKT KRAJOWY BRUTTO

Popyt finalny na produkty krajowe, tj. PKB, otrzymano dodając składniki popytu finalnego krajowego oraz popyt zagranicy i odejmując popyt na dobra importowane:

$$X_t = XG_t + E_t - M_t \quad (3)$$

gdzie:

$$XG_t = C_t + G_t + JA_t + DR_t.$$

Zwróćmy uwagę, że tożsamości te określają popyt finalny w zasadzie tylko dla okresu transformacji, tj. od 1991 r. Informacje dotyczące rozmiarów oszacowanego popytu wraz z charakterystykami popytu nadwyżkowego podano w bazie danych. Dla lat wcześniejszych definiują one wielkości zrealizowane, tj. w latach niedoborów – podaż kierowaną do poszczególnych grup odbiorców. Dla określenia efektywnego popytu należałoby tu dodać oszacowania rozmiarów popytu nadwyżkowego. Była o tym mowa we wcześniejszych opracowaniach (por. Welfe, red., 2001).

BIBLIOGRAFIA

- Blanchard O. J., Quah D. (1989), *The Dynamic Effects of Aggregate Demand and Supply Disturbances*, „American Economic Review”, Vol. 79
- Calvo G. A. (1983), *Staggered Prices in a Utility Maximizing Framework*, „Journal of Monetary Economics”, Vol. 12, s. 383–398
- Chirinko R. S. (1992), *Business Fixed Investment Spending. A Critical Survey of Modelling Strategies, Empirical Results and Policy Simulation*, „Working Paper”, No. 27 (Center for Economic Studies, Munich)
- Christiano L. J., Eichenbaum M., Etans C. (2005), *Nominal Rigidities and the Dynamic Effects of a Shock to Monetary Policy*, „Journal of Political Economy”, Vol. 118, s. 1–45
- Greenwood J., Hercowitz Z., Huffman G. W. (1988), *Investment, Capacity Utilization and the Real Business Cycle*, „American Economic Review”, Vol. 78, s. 402–417
- Klein L. R., Welfe A., Welfe W. (1999), *Principles of Macroeconometric Modelling*, North Holland, Amsterdam
- Modigliani L. (1975), *The Life Cycle Hypothesis of Savings. Twenty Years Later*, [w:] M. Parkis, A. R. Nobay (eds.), *Contemporary Issues in Economics*, Manchester University Press, Manchester
- Welfe W. (1992), *Ekonometryczny model gospodarki narodowej Polski*, PWE, Warszawa
- Welfe W., Welfe A. (2004), *Ekonometria Stosowana*, PWE, Warszawa
- Welfe W. (red.) (2001), *Ekonometryczny model wzrostu gospodarczego*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź
- Welfe W. (red.) (2004), *Długookresowy makroekonometryczny model W8D-2002 gospodarki polskiej*, „Acta Universitatis Lodzensis”, Folia Oeconomica, nr 172 (Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź)
- Welfe W. (red.) (2007), *Gospodarka oparta na wiedzy*, PWE, Warszawa

*Władysław Welfe***FINAL DEMAND EQUATIONS**

The final demand is generated from known accounting identity. The specification of households demand is discussed in some detail. Life cycle hypothesis could not be applied because of instability of households in Poland. Demand is income constrained, depending also on initial wealth. The demand for investment goods by firms is shaped allowing for an accelerator and the rate of capacity utilization. The user costs constrain the demand; there is also a substitution effect. The final domestic demand plus net exports add up to effective GDP. Exports and imports equations are built in a traditional manner allowing for the level of respective activities and relative prices.