

PRACE NAUKOWE

Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu

RESEARCH PAPERS

of Wrocław University of Economics

Nr 364

**Polityka rodzinna w Polsce
z perspektywy wybranych aspektów
polityki społecznej i ekonomii**

Doświadczenia innych państw europejskich

Redaktorzy naukowci

Adam Kubów

Joanna Szczepaniak-Sienniak



Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu
Wrocław 2014

Redaktor Wydawnictwa: Teresa Zielińska

Redaktor techniczny: Barbara Łopusiewicz

Korektor: Dorota Pitulec

Łamanie: Beata Mazur

Projekt okładki: Beata Dębska

Publikacja jest dostępna w Internecie na stronach:

www.ibuk.pl, www.ebscohost.com,

w Dolnośląskiej Bibliotece Cyfrowej www.dbc.wroc.pl,

The Central and Eastern European Online Library www.ceeol.com,

a także w adnotowanej bibliografii zagadnień ekonomicznych BazEkon

http://kangur.uek.krakow.pl/bazy_ae/bazekon/nowy/index.php

Informacje o naborze artykułów i zasadach recenzowania znajdują się

na stronie internetowej Wydawnictwa

www.wydawnictwo.ue.wroc.pl

Kopiowanie i powielanie w jakiegokolwiek formie

wymaga pisemnej zgody Wydawcy

© Copyright by Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

Wrocław 2014

ISSN 1899-3192

ISBN 978-83-7695-498-1

Wersja pierwotna: publikacja drukowana

Druk i oprawa:

EXPOL, P. Rybiński, J. Dąbek, sp.j.

ul. Brzeska 4, 87-800 Włocławek

Spis treści

Wstęp	7
-------------	---

Część 1. Uwarunkowania polityki rodzinnej w Polsce – wybrane konteksty polityki społecznej i ekonomii

Ewa Cichowicz: Uwarunkowania przeobrażeń polityki rodzinnej – wybrane przykłady oraz propozycje kierunków zmian w zakresie wsparcia rodzin	11
Adam Kubów: Znaczenie świadczeń rodzinnych w kształtowaniu poziomu życia rodziny.....	26
Iłona Błaszczak-Przybycińska: Wartość pracy domowej – wycena empiryczna na podstawie ogólnopolskiego badania budżetu czasu ludności	44
Marta Marszałek: Rola kobiet i mężczyzn w tworzeniu nierynkowej produkcji gospodarstw domowych – rekomendacje dla polityki rodzinnej	60
Arkadiusz Durasiewicz: Analiza ekonometryczna wybranych parametrów polityki rodzinnej w Polsce	73
Małgorzata Wróbel: Modele dzietności względem zmiennych rynku pracy w miastach 100-tysięcznych i większych w pierwszej dekadzie XXI wieku	96
Izabela Buchowicz: Wspólny cel polityki edukacyjnej i polityki rodzinnej w Polsce.....	113
Anna Zachorowska-Mazurkiewicz: Teoria ekonomii i polityka ekonomiczna a opieka – wzajemne relacje i implikacje dla polityki rodzinnej.....	127

Część 2. Z doświadczeń innych krajów europejskich – wnioski dla polityki rodzinnej w Polsce

Anna Ciepielewska-Kowalik: Współczesne przemiany europejskich modeli opieki nad dziećmi a model polski (na przykładzie zmian w latach 2007-2012).....	145
Paweł Łuczak: Związki polityki makroekonomicznej i polityki społecznej w zakresie opieki długoterminowej w Republice Czeskiej	160
Wojciech Nowiak: Współczesne wyzwania demograficzne a norweska polityka wobec osób starszych – wnioski w kontekście polskiej polityki rodzinnej.....	176

Summaries

Part 1. Determinants of family policy in Poland – chosen contexts of social policy and economics

Ewa Cichowicz: Determinants of transformation of family policy – some examples and suggestions for the direction of changes in the public support for families	25
Adam Kubów: The importance of family benefits in shaping the level of family life.....	43
Ilona Błaszczak-Przybycińska: Monetary value of housework – empirical estimation based on time use survey in Poland	59
Marta Marszałek: The role of women and men in the creation of non-market production of households – recommendations for family policy	72
Arkadiusz Durasiewicz: Econometric analysis of selected parameters of family policy in Poland.....	95
Małgorzata Wróbel: Fertility models in relation to variables of the labour market in Polish cities of 100 thousand and more inhabitants in the first decade of the 21 st century	112
Izabela Buchowicz: Common task of educational policy and family policy in Poland	126
Anna Zachorowska-Mazurkiewicz: Economic theory and economic policy vs. care – mutual relationships and implications for family policy.....	141

Part 2. From the experience of other European countries – proposals for family policy in Poland

Anna Ciepiewska-Kowalik: Current transformations of European child-care models vs. Polish model (on the example of changes in the years 2007-2012).....	159
Paweł Łuczak: Relations between macroeconomic policy and social policy as regards long-term care in the Czech Republic	175
Wojciech Nowiak: Current demographic challenges vs. Norwegian policy towards elderly people – conclusions in the context of Polish family policy	196

Arkadiusz Durasiewicz

Wyższa Szkoła Pedagogiczna im. Janusza Korczaka w Warszawie

ANALIZA EKONOMETRYCZNA WYBRANYCH PARAMETRÓW POLITYKI RODZINNEJ W POLSCE

Streszczenie: Celem artykułu jest przedstawienie analizy ekonometrycznej za pomocą podjętej próby budowy odpowiedniego liniowego modelu ekonometrycznego regresji wielorakiej i poprawności jego wykorzystania w odniesieniu do określenia skuteczności ekonomicznych instrumentów polityki rodzinnej. Elementem analizy ekonometrycznej było zastosowanie liniowych modeli ekonometrycznych regresji wielorakiej badających zmienne objaśniane (urodzenia, współczynnik dzietności, przyrost naturalny, liczba zawieranych małżeństw) w przyjętym szeregu czasowym, mających na celu określenie efektywności ekonomicznej państwowych nakładów budżetowych na politykę rodzinną i jej wpływ na skuteczność procesów demograficznych. Analiza została przeprowadzona na podstawie szeregów czasowych – w latach 1997-2011.

Słowa kluczowe: analiza ekonometryczna, model ekonometryczny, instrumenty polityki rodzinnej.

DOI: 10.15611/pn.2014.364.05

1. Wstęp

Chcąc zmierzyć efektywność poszczególnych ekonomicznych instrumentów polityki rodzinnej, należy sobie zdawać sprawę z ograniczonej zastosowań powszechnie używanych miar skuteczności. Choć istnieją badania wskazujące na wymierne rezultaty poszczególnych instrumentów polityki w sferze oddziaływania na np. skłonność do zawarcia związku małżeńskiego, wskazują one na dość umiarkowany stopień oddziaływania. Ze względu na brak racjonalnych miar efektywności i skuteczności polityki rodzinnej w niniejszym artykule została wykorzystana analiza ekonometryczna w celu podjęcia próby oceny efektywności wybranych ekonomicznych instrumentów polityki rodzinnej państwa polskiego¹.

¹ A. Durasiewicz, *Efektywność polskiej polityki rodzinnej na tle wybranych krajów UE*, Wydawnictwo Politechniki Radomskiej, Radom 2012, s. 5.

Elementem analizy ekonometrycznej² było zastosowanie liniowych modeli ekonometrycznych regresji wielorakiej³ badających zmienne objaśniane (urodzenia, współczynnik dzietności, przyrost naturalny, liczba zawieranych małżeństw) w przyjętym szeregu czasowym, mających na celu określenie efektywności ekonomicznej państwowych nakładów budżetowych na politykę rodzinną i jej wpływ na skuteczność procesów demograficznych⁴.

Celem artykułu jest przedstawienie analizy ekonometrycznej za pomocą podjętej próby budowy odpowiedniego liniowego modelu ekonometrycznego regresji wielorakiej i poprawności jego wykorzystania w odniesieniu do określenia skuteczności ekonomicznych instrumentów polityki rodzinnej.

Przedstawione analizy empiryczne w postaci jednorównaniowych modeli ekonometrycznych regresji wielorakiej opierają się na danych statystycznych dotyczących poszczególnych narzędzi polityki rodzinnej. Modele te polegają na opisie stochastycznej zależności wyróżnionej wielkości, zjawiska lub przebiegu procesu ekonomicznego (zjawisk, procesów) od czynników, które je kształtują, wyrażonej w formie pojedynczego równania bądź układu równań⁵. Strukturę każdego równania określają: zmienna objaśniana, zmienne objaśniające mające ustaloną treść ekonomiczną, parametry strukturalne o nieznannej treści oraz typ związku funkcyjnego między zmienną objaśnianą a zmiennymi objaśniającymi. Analizę ekonometryczną przeprowadzono na podstawie szeregu czasowego – lata 1997-2011. Osiągnięcie określonych celów badawczych wymagało stworzenia narzędzia pomiaru, jakim są niniejsze modele ekonometryczne. Do zmierzenia efektywności czynników polityki rodzinnej wybrane zostały instrumenty ekonomiczne w postaci: wydatków na zasiłki rodzinne, wydatków na zasiłki wychowawcze, wydatków na zasiłki opiekuńcze, wydatków na zasiłki macierzyńskie, przeciętnych miesięcznych kosztów utrzymania mieszkania, liczby mieszkań oddanych do użytku i stosunku ulgi podatkowej do najniższego miesięcznego wynagrodzenia oraz liczby kobiet aktywnych zawodowo w wieku rozrodczym. Wyżej wymienione instrumenty wykorzystano do oceny skuteczności procesów demograficznych, do których wybrane zostały cztery główne zmienne objaśniane: współczynnik dzietności (określający średnią liczbę dzieci rodzonych przez jedną kobietę), liczba urodzeń, liczba zawieranych małżeństw i przyrost naturalny.

Do konstrukcji pierwszego modelu została wybrana zmienna objaśniana – urodzenia, a do jej pomiaru cztery zmienne objaśniające⁶:

² J. Apanowicz, *Metodologiczne uwarunkowania pracy naukowej*, Difin, Warszawa 2005, s. 57.

³ J. Dziechciarz, *Ekonometria. Metody, przykłady, zadania*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław 2002.

⁴ G. Becker, *A Treatise on the Family*, enlarged edition, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, London, England 1993, s. 135-155.

⁵ K. Kuciński (red.), *Doktoranci o metodologii nauk ekonomicznych*, SGH, Warszawa 2007, s. 92.

⁶ Ze względu na krótki szereg czasowy przyjęto nie więcej niż cztery zmienne objaśniające dla danego modelu.

- wydatki na zasiłki rodzinne,
- wydatki na zasiłki wychowawcze,
- wydatki na zasiłki opiekuńcze,
- wydatki na zasiłki macierzyńskie.

Do konstrukcji drugiego modelu została wybrana zmienna objaśniana – współczynnik dzietności, a do jej pomiaru cztery zmienne objaśniające:

- wydatki na zasiłki rodzinne,
- wydatki na zasiłki wychowawcze,
- wydatki na zasiłki opiekuńcze,
- wydatki na zasiłki macierzyńskie.

Do konstrukcji trzeciego modelu wybrana została zmienna objaśniana – liczba zawieranych małżeństw, a do jej pomiaru trzy zmienne objaśniające:

- wydatki na zasiłek wychowawczy,
- przeciętne miesięczne koszty utrzymania mieszkania,
- liczba mieszkań oddanych do użytku.

Do konstrukcji czwartego modelu wybrana została zmienna objaśniana – przyrost naturalny, a do jej pomiaru cztery zmienne objaśniające:

- wydatki na zasiłki rodzinne,
- wydatki na zasiłki wychowawcze,
- stosunek ulgi podatkowej do najniższego miesięcznego wynagrodzenia,
- liczba kobiet aktywnych zawodowo w wieku rozrodczym.

W celu określenia jak najlepszej skuteczności zmiennych przeprowadzono wielokrotną analizę metodą krokową. W każdej z tabel odrzucany był parametr modelu (zmienna objaśniająca), którego poziom istotności p przekraczał 0,05. W ten sposób powstawał model posiadający statystycznie istotne wszystkie zmienne. Zastosowana analiza regresji polega na estymacji parametrów równania teoretycznego, które to równanie w sposób jak najbardziej dokładny odwzorowuje zależność wartości rzeczywistych i teoretycznych zmiennej objaśnianej. Zastosowane modele regresji zakładają występowanie zależności liniowych istniejących pomiędzy zmienną objaśnianą a zmiennymi ją objaśniającymi⁷. Na podstawie powyższych zastosowań przedstawione zostały cztery modele ekonometryczne z opracowanym wzorem obliczania modeli. Całkowite i szczegółowe rozpisanie wyliczenia zostało przedstawione na przykładzie modelu 1. Pozostałe modele były wyliczane w sposób analogiczny do modelu pierwszego.

2. Ekonomiczne instrumenty polityki rodzinnej państwa polskiego a liczba urodzeń

Do zbadania wpływu ekonomicznych instrumentów polityki rodzinnej na liczbę urodzeń został skonstruowany model ekonometryczny (model 1) ze zmienną objaśnianą i czterema zmiennymi objaśniającymi mającymi na celu zmierzenie wpływu ich skuteczności na urodzenia (tab. 1).

⁷ J. Dziechciarz, wyd. cyt., s. 138.

Ogólna postać liniowego modelu regresji wielorakiej:

$$Y = \alpha_0 Z_0 + \alpha_1 Z_1 + \alpha_2 Z_2 + \alpha_3 Z_3 + \alpha_4 Z_4 + \xi,$$

gdzie: Y – liczba urodzeń; $Z_0 = 1$ – zmienna stała równa 1; Z_1 – wydatki państwa na zasiłek rodzinny; Z_2 – wydatki państwa na zasiłek wychowawczy; Z_3 – wydatki państwa na zasiłek opiekuńczy; Z_4 – wydatki państwa na zasiłek macierzyński.

Tabela 1. Zmienna objaśniana i zmienne objaśniające wykorzystane do modelu 1 – lata 1997-2011

Lata	Zmienna objaśniana urodzenia (w tys.)	Jednostka	Zmienne objaśniające				
			wydatki na zasiłek rodzinny (w mln zł)	wydatki na zasiłek wychowawczy (w mln zł)	wydatki na zasiłek opiekuńczy (w mln zł)	wydatki na zasiłek macierzyński (w mln zł)	
	Y		Z_0	Z_1	Z_2	Z_3	Z_4
1997	415 166		1	333,27	487,4	207,0	555,0
1998	398 103		1	294,31	512,1	249,8	633,7
1999	384 379		1	323,27	536,7	228,6	690,6
2000	380 476		1	358,13	619,1	196,5	899,3
2001	y= 370 247	Z=	1	357,77	644,2	182,1	1239,9
2002	355 526		1	351,80	684,2	156,9	1298,6
2003	352 785		1	323,91	740,8	161	987,3
2004	357 884		1	508,66	741,8	164,3	915,4
2005	366 095		1	285,25	677,5	194,5	1004,5
2006	376 035		1	280,66	614,5	226,6	1097,6
2007	389 713		1	311,16	589,1	278,2	1401,4
2008	414 499		1	274,62	573,1	399,2	2208,6
2009	417 589		1	255,31	561,1	464,9	2406,6
2010	413 300		1	309,09	517,1	489,1	2938,9
2011	388 416		1	284,29	456,6	543,0	3019,0

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych statystycznych Rocznika Statystycznego Ubezpieczeń Społecznych 1998-2012 oraz Roczników Statystycznych Rzeczypospolitej Polskiej 1998-2012.

W postaci macierzowej zamieszczone dane przedstawiają się następująco:

Jeśli $A = \begin{bmatrix} a_0 \\ a_1 \\ a_2 \\ a_3 \\ a_4 \end{bmatrix} \Leftarrow$ wektor oszacowań parametrów strukturalnych modelu uzyskany metodą najmniejszych kwadratów (MNK)

Spełnia on układ równań:

$$ZTZA = ZTy,$$

gdzie: Y – wektor wartości zmiennej objaśnianej; Z – macierz wartości zmiennych objaśniających modelu.

$$Y = \begin{bmatrix} 415166 \\ 398103 \\ 384379 \\ 380476 \\ 370247 \\ 355526 \\ 352785 \\ 357884 \\ 366095 \\ 376035 \\ 389713 \\ 414499 \\ 417589 \\ 413300 \\ 388416 \end{bmatrix} \quad Z = \begin{bmatrix} Z0 & Z1 & Z2 & Z3 & Z4 \\ 1 & 333,27 & 487,4 & 207,0 & 555,0 \\ 1 & 294,31 & 512,1 & 249,8 & 633,7 \\ 1 & 323,27 & 536,7 & 228,6 & 690,6 \\ 1 & 358,13 & 619,1 & 196,5 & 899,3 \\ 1 & 357,77 & 644,2 & 182,1 & 1239,9 \\ 1 & 351,80 & 684,2 & 156,9 & 1298,6 \\ 1 & 323,91 & 740,8 & 161,0 & 987,3 \\ 1 & 508,66 & 741,8 & 164,3 & 915,4 \\ 1 & 285,25 & 677,5 & 194,5 & 1004,5 \\ 1 & 280,66 & 614,5 & 226,6 & 1097,6 \\ 1 & 311,16 & 589,1 & 278,2 & 1401,4 \\ 1 & 274,62 & 573,1 & 399,2 & 2208,6 \\ 1 & 255,31 & 561,1 & 464,9 & 2406,6 \\ 1 & 309,09 & 517,1 & 489,1 & 2938,9 \\ 1 & 284,29 & 456,6 & 543,0 & 3019,0 \end{bmatrix}$$

Oceny parametrów strukturalnych zostały uzyskane metodą najmniejszych kwadratów, zapewniając takie wartości oszacowania tych parametrów, że suma kwadratów różnic wartości empirycznych zmiennej objaśnianej i ich wartości teoretycznych (czyli wyznaczonych na podstawie oszacowanego równania modelu) jest minimalna.

Jednym z warunków stosowalności MNK jest nieosobliwość macierzy ZTZ ⁸.

Stąd:

$$A = (ZTZ)^{-1} ZTy$$

Wyznaczone zostały więc kolejno:

	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ZT =	333,27	294,31	323,27	358,13	357,77	351,8	323,91	508,66	285,25	280,66	311,16	274,62	255,31	309,09	284,29
	487,4	512,1	536,7	619,1	644,2	684,2	740,8	741,8	677,5	614,5	589,1	573,1	561,1	517,1	456,6
	207	249,8	228,6	196,5	182,1	156,9	161	164,3	194,5	226,6	278,2	399,2	464,9	489,1	543,0
	555	633,7	690,6	899,3	1239,9	1298,6	987,3	915,4	1004,5	1097,6	1401,4	2208,6	2406,6	2938,9	3019,0

⁸ J. Gajda, *Ekonometria praktyczna*, Przedsiębiorstwo Specjalistyczne ABSOLWENT Sp. z o.o., Łódź 1999, s. 67.

	15	4851,5	8955,3	4141,7	21296,4		5 780 213
ZTZ =	4 851,5	1 619 778,072	2 936 125,968	1 282 357,985	6 620 912,432	ZTy =	18 597 390 40
	8 955,3	2 936 125,968	5 456 120,13	2 364 354,88	12 314 968,88		3 428 264 380
	4 141,7	1 282 357,985	2 364 354,88	1 382 946,27	7 257 853,86		1 624 314 009
	21 296,4	6 620 912,432	12 314 968,88	7 257 853,86	39 630 501,66		8 321 305 863

(ZTZ) ⁻¹ =	23,85700200	-0,00817238	-0,02702553	-0,04176470	0,00459194
	-0,00817238	0,00002973	-0,00000484	0,00000792	-0,00000052
	-0,02702553	-0,00000484	0,00003870	0,00004922	-0,00000571
	-0,04176470	0,00000792	0,00004922	0,00009615	-0,00001178
	0,00459194	-0,00000052	-0,00000571	-0,00001178	0,00000158

Stąd:

$$A = (ZTZ)^{-1} ZTy = \begin{bmatrix} 421373,26 \\ -16,7067 \\ -90,439 \\ 178,999 \\ -18,349 \end{bmatrix}$$

czyli uzyskano równanie:

$$y_t^* = 421373,26 - 16,71z_{t1} - 90,44z_{t2} + 179z_{t3} - 18,35z_{t4}$$

urodzenia = $421373,26 - 16,71 \cdot (\text{wydatki na zasiłek rodzinny}) - 90,44 \cdot (\text{wydatki na zasiłek wychowawczy}) + 179 \cdot (\text{wydatki na zasiłek opiekuńczy}) - 18,35 \cdot (\text{wydatki na zasiłek macierzyński})$.

Podstawowym założeniem w MNK jest założenie o normalnym rozkładzie szeregu reszt. Reszta jest to różnica między rzeczywistą wartością zmiennej objaśnianej a jej wartością teoretyczną, obliczoną na podstawie oszacowanego modelu. Reszta jest więc realizacją nieobserwowalnego składnika losowego.

W niniejszym modelu oznaczono przez u_t resztę wyznaczoną dla okresu t i wówczas:

$$u_t = y_t - y_t^*,$$

gdzie: y_t^* – wartość teoretyczna zmiennej objaśniającej.

Jeśli przez u oraz y^* został oznaczony odpowiednio wektor reszt oraz wektor wartości teoretycznych, wówczas:

$$u = y - y^* \leftarrow \text{wektor reszt,}$$

$$y^* = Z \cdot A \leftarrow \text{wektor wartości teoretycznych.}$$

Stąd dla modelu uzyskano wektor wartości teoretycznych i wektor reszt.

Wektor wartości teoretycznych y^* podaje, jakie musiałyby być wartości liczby urodzeń, gdyby dane zjawisko (urodzenia) rozwijało się dokładnie z zaprezentowanym modelem.

$y^* =$	398 593,9078
	403 227,9993
	395 680,4807
	378 070,421
	366 978,9578
	357 873,2057
	359 666,3676
	358 399,3892
	371 717,9533
	381 529,8808
	386 979,2729
	395 883,947
	405 418,8772
	403 064,0704
	417 128,2692

Poszczególne składowe wektora reszt u podają różnice między wartościami zmiennej objaśnianej a wartościami obliczonymi na podstawie modelu.

$u =$	16 572,09
	-5 125
	-11 301,5
	2 405,579
	3 268,042
	-2 347,21
	-6 881,37
	-515,389
	-5 622,95
	-5 494,88
	2 733,727
	18 615,05
	12 170,12
	10 235,93
	-28712,3

Bardzo ważną częścią analizy regresji, po oszacowaniu ocen numerycznych parametrów modelu, jest ocena zmienności zmiennej objaśnianej Y spowodowanej zmiennością zmiennych objaśniających modelu. Do oceny takiej służą syntetyczne miary dopasowania: wariancja resztowa, współczynnik zmienności losowej, nieskorygowany i skorygowany współczynnik determinacji, współczynnik zbieżności i współczynnik korelacji wielorakiej.

Wariancja resztowa została obliczona według wzoru:

$$S_{\zeta}^2 = \frac{1}{n - (1k + 1)} \sum_{i=1}^k u_i^2 \Leftarrow \text{oszacowanie wariancji składnika losowego modelu}$$

$$S_{\zeta}^2 = 248912973$$

Nie ma bezpośredniej interpretacji, dlatego też obliczony został średni błąd resztowy (odchylenie standardowe składnika resztowego):

$$\sqrt{S_{\zeta}^2} \Leftarrow \text{błąd standardowy}$$

Informuje on, o ile jednostek, średnio, rzeczywiste (empiryczne) wartości zmiennej objaśnianej y_i różnią się od jej wartości oszacowanych (teoretycznych)

$$\sqrt{S_{\zeta}^2} = 15776,98$$

Wariancja resztowa wykorzystywana jest do obliczania średnich błędów szacunku parametrów strukturalnych. Obliczane są one jako pierwiastki kwadratowe elementów znajdujących się na głównej przekątnej macierzy wariancji-kowariancji parametrów strukturalnych. W obliczanym modelu macierz wariancji ma następującą postać:

$$\delta^2(A) S_{\zeta}^2 (ZTZ)^{-1} \Leftarrow \text{macierz wariancji-kowariancji zmiennych modelu}$$

$$S(a_i) = \sqrt{d_{i+1,i+1}} \Leftarrow \text{błędy szacunków parametrów strukturalnych modelu}$$

	Błędy szacunku
$S(a_0) =$	77 060,48
$S(a_1) =$	86,02791
$S(a_2) =$	98,15307
$S(a_3) =$	154,7053
$S(a_4) =$	19,81033

Otrzymane błędy szacunku informują o dokładności ocen parametrów strukturalnych modelu. Na ich podstawie można w szczególności dokonać estymacji przedziałowej parametrów oraz zbudować statystyczną istotność zmiennych modelu, które zostały przedstawione w dalszej części wyliczenia modelu.

Współczynnik zbieżności (nieokreśloności) określa, jaka część rzeczywistej zmienności zmiennej objaśnianej nie jest wyjaśniona przez oszacowany model. Został on obliczony zgodnie ze wzorem:

$$\varphi^2 = \frac{\sum_{t=1}^u (y_t - y_t^*)}{\sum_{t=1}^u (y_t - \bar{y})} = \frac{uTu}{pTp}$$

gdzie $p = |p_i|$ $p_i = y_t - \bar{y}$

$$\bar{y} = \frac{1}{11} \sum_{t=1}^{11} y_t$$

$$\bar{y} = 248912973,78$$

Stąd wektor p ma postać:

29818,47
12755,47
-968,533
-4871,53
-15100,5
-29821,5
-32562,5
-27463,5
-19252,5
-9312,53
4365,467
29151,47
32241,47
27952,47
3068,467

$p =$ ← wektor odchyłeń wartości zmiennej objaśnianej od jej wartości średniej

$pTp = 7\ 164\ 943\ 654$ ← suma kwadratów odchyłeń

$uTu = 1\ 991\ 303\ 784$ ← suma kwadratów reszt

$$\varphi^2 = 0,277923$$

Nieskorygowany współczynnik determinacji (określoności, wyjaśnienia) określa, jaka część rzeczywistej zmienności zmiennej objaśnianej jest wyjaśniona przez oszacowany model

$$r^2 = 1 - \varphi^2$$

$$r^2 = 0,72207684$$

$$r = 0,849751046$$

$$r_{dop}^2 = 1 - \frac{n-1}{n-(1k+1)}(1-r^2) = 1 - \frac{11-1}{11-(4+1)} \cdot 0,277923$$

$$r_{dop}^2 = 0,65259605$$

Do badania statystycznej istotności modelu wykorzystana została statystyka t w postaci:

$$t_i = \frac{a_i}{S(\alpha_i)}$$

Jeśli $|t_i| > t_\alpha$, gdzie t_α jest wartością krytyczną odczytaną z tablic wartości krytycznych rozkładu t-Studenta przy przyjętym poziomie istotności α oraz liczbie stopni swobody równej $n - (k + 1)$, to w tym przypadku wartość statystyki t_i dla poszczególnych zmiennych modelu 1 wynosi:

t	t_i	Poziom α	Istotność
t_0	5,47	α_0 istotne przy poziomie $\alpha =$	0,000596
t_1	-0,19	α_1 istotne przy poziomie $\alpha =$	0,850859
t_2	-0,92	α_2 istotne przy poziomie $\alpha =$	0,383778
t_3	1,16	α_3 istotne przy poziomie $\alpha =$	0,280636
t_4	-0,93	α_4 istotne przy poziomie $\alpha =$	0,381404

Korzystając z wartości krytycznych tablic t-Studenta przy sześciu stopniach swobody, można stwierdzić, że kolejne zmienne objaśniające tego modelu są statystycznie istotne przy poziomie istotności α_i .

Ponieważ jako maksymalny poziom istotności przyjęto arbitralnie $\alpha = 0,05$, można stwierdzić, że dany model jest modelem statystycznie nieistotnym (gdyż zmienne Z_1 , Z_3 i Z_4 są statystycznie nieistotne). Aby uzyskać model statystycznie istotny, w każdym kolejnym etapie była eliminowana zmienna najgorsza (tzn. o najwyższym poziomie istotności α).

W badanym przypadku jest to zmienna Z_4 . Procedura była kontynuowana aż do uzyskania modelu, w którym przy poziomie istotności $\alpha \leq 0,05$ były statystycznie istotne wszystkie zmienne objaśniające. Wyniki podane są w podsumowaniach poszczególnych modeli.

Podsumowanie modelu 1				
Model	R	R kwadrat	Dostosowane R kwadrat	Błąd standardowy estymacji
1	0,850	0,722	0,653	15776,976
2	0,849	0,72	0,67	16238,339
3	0,847	0,716	0,68	16061,917
4	0,841	0,705	0,681	15795,838

Współczynniki					
Model	Zmienne objaśniające	Niestandardyzowane współczynniki		t	Istotność
		B	Błąd standardowy		
1	(stała)	453 330,703300000	42 620,511371000	10,104618000	0,000038665
	Wydatki na zasiłek rodzinny	3,736445000	4,197271000	0,845699500	0,387247455
	Wydatki na zasiłek wychowawczy	-187,102861000	50,732156500	-3,503647500	0,009720780
	Wydatki na zasiłek opiekuńczy	61,210210000	94,097832500	0,617975000	0,512493840
	Wydatki na zasiłek macierzyński	-4,022110000	11,038610500	-0,346151500	0,691676095
2	(stała)	459 435,166778500	36 681,753058000	11,898655000	0,000004560
	Wydatki na zasiłek rodzinny	4,076260000	3,830466500	1,010961500	0,306449005
	Wydatki na zasiłek wychowawczy	-199,987825000	34,048598500	-5,579920000	0,000584915
	Wydatki na zasiłek opiekuńczy	45,748200000	78,611540500	0,552852500	0,549907880
3	(stała)	478 786,941889000	14 830,906256500	30,668897500	0,000000001
	Wydatki na zasiłek rodzinny	3,405911500	3,498907000	0,924749000	0,340911194
	Wydatki na zasiłek wychowawczy	-212,423201500	25,389177500	-7,948346000	0,000030004
4	(stała)	483 193,853284000	14 081,811126000	32,597663500	0,000000000
	Wydatki na zasiłek wychowawczy	-200,958592000	22,426517000	-8,512722000	0,000008406

Zmienna zależna: urodzenia

- 1 Predyktory (*constant*): wydatki na zasiłek rodzinny, wydatki na zasiłek wychowawczy, wydatki na zasiłek opiekuńczy, wydatki na zasiłek macierzyński
- 2 Predyktory (*constant*): wydatki na zasiłek rodzinny, wydatki na zasiłek wychowawczy, wydatki na zasiłek opiekuńczy
- 3 Predyktory (*constant*): wydatki na zasiłek rodzinny, wydatki na zasiłek wychowawczy
- 4 Predyktory (*constant*): wydatki na zasiłek wychowawczy

Postać wyjściowa modelu 1 ze wszystkimi badanymi zmiennymi objaśniającymi:

$$Y = \alpha_0 Z_0 + \alpha_1 Z_1 + \alpha_2 Z_2 + \alpha_3 Z_3 + \alpha_4 Z_4 + \xi$$

$$Y = 453330,70 + 3,73z_{t1} - 187,10z_{t2} + 61,21z_{t3} - 4,022z_{t4} \\ (42620,511371) \quad (4,1973) \quad (50,7321) \quad (94,09783) \quad (11,0386)$$

liczba urodzeń = 453330,70 + 3,73 · (wydatki na zasiłek rodzinny) – 187,10 · (wydatki na zasiłek wychowawczy) + 61,21 · (wydatki na zasiłek opiekuńczy) – 4,022 · (wydatki na zasiłek macierzyński).

Postać modelu 1 ze zmiennymi objaśniającymi statystycznie istotnymi:

$$Y = 483193,85 - 200,96z_{t2} \\ (14081,81112) \quad (22,42651)$$

liczba urodzeń $483193,85 - 200,96 \cdot (\text{wydatki na zasiłek wychowawczy})$

gdzie: Y – urodzenia; $Z_0 = 1$ – zmienna stała równa 1; Z_2 – wydatki państwa na zasiłek wychowawczy.

Model pozwala wyjaśnić prawie 90% zmienności wartości zmiennej objaśnianej, jaką są urodzenia. Pozostałe 10% może zostać wyjaśnione przez inne, nieuwzględnione w modelu czynniki. Skorygowany współczynnik determinacji (dostosowane r^2) przeliczony na procenty informuje, iż wariancja zmiennej zależnej niewyjaśniona wpływem zmiennych niezależnych wynosi 8,2%. Do równania regresji ostatecznie weszły wydatki na zasiłek wychowawczy. Jako nieistotne odrzucone zostały w czasie konstruowania modelu wydatki na zasiłek rodzinny, wydatki na zasiłek opiekuńczy i wydatki na zasiłek macierzyński. Z powyższego modelu (model 1) wynika, że wydatki na zasiłek wychowawczy nie wpływają na liczbę urodzeń. Ujemne wartości B wskazują, że wydatki na zasiłek wychowawczy nie stanowią narzędzia mającego wpływ na urodzenia.

Niskim poziomem statystycznej istotności wykazały się wydatki państwowe na zasiłki macierzyńskie (dlatego jako pierwsza zmienna objaśniająca zostały usunięte z równania regresji), co oznacza ich statystyczną nieistotność. Kwota zasiłku macierzyńskiego przysługującego rodzinie może stanowić istotne narzędzie wpływające na decyzje prokreacyjne małżeństwa, jednakże wydatki na zasiłki macierzyńskie charakteryzują się niską wartością współczynnika standaryzowanego B , stąd też z badanej zależności wynika, że wydatki te nie mają wpływu na urodzenia. Bardzo niskie współczynniki standaryzowane B odnośnie do badanych wydatków na zasiłki rodzinne, wychowawcze, opiekuńcze i macierzyńskie wskazują, że zmienne objaśniające nie mają wpływu na liczbę urodzeń. Jeżeli chodzi o wydatki państwa na zasiłki wychowawcze – wpływ tej zmiennej wydaje się mocniejszy w porównaniu do pozostałych zmiennych objaśniających ze względu na najmocniejszą statystyczną istotność zmiennej, mieszczącą się w przedziale $\alpha \leq 0,05$.

3. Ekonomiczne instrumenty polityki rodzinnej państwa polskiego a współczynnik dzietności

Do zbadania wpływu ekonomicznych instrumentów polityki rodzinnej na współczynnik dzietności został skonstruowany model ekonometryczny (model 2) ze zmienną objaśnianą (współczynnik dzietności) i czterema zmiennymi objaśniającymi w modelu 2 mającymi na celu zmierzenie ich efektywności na współczynnik dzietności.

Ogólna postać liniowego modelu regresji wielorakiej:

$$Y = \alpha_0 Z_0 + \alpha_1 Z_1 + \alpha_2 Z_2 + \alpha_3 Z_3 + \alpha_4 Z_4 + \xi,$$

gdzie: Y – współczynnik dzietności; $Z_0 = 1$ – zmienna stała równa 1; Z_1 – wydatki państwa na zasiłek rodzinny; Z_2 – wydatki państwa na zasiłek wychowawczy; Z_3 – wydatki państwa na zasiłek opiekuńczy; Z_4 – wydatki państwa na zasiłek macierzyński.

Tabela 2. Zmienna objaśniana i zmienne objaśniające wykorzystane do modelu 2 – lata 1997-2011

Lata	Zmienna objaśniana współczynnik dzietności	Jednostka	Zmienne objaśniające			
			wydatki na zasiłek rodzinny (w mln zł)	wydatki na zasiłek wychowawczy (w mln zł)	wydatki na zasiłek opiekuńczy (w mln zł)	wydatki na zasiłek macierzyński (w mln zł)
	Y	Z_0	Z_1	Z_2	Z_3	Z_4
1997	1,51	1	333,27	487,4	207	555
1998	1,44	1	294,31	512,1	249,8	633,7
1999	1,37	1	323,27	536,7	228,6	690,6
2000	1,35	1	358,13	619,1	196,5	899,3
2001	y= 1,31	Z= 1	357,77	644,2	182,1	1239,9
2002	1,25	1	351,8	684,2	156,9	1298,6
2003	1,22	1	323,91	740,8	161	987,3
2004	1,23	1	508,66	741,8	164,3	915,4
2005	1,24	1	285,25	677,5	194,5	1004,5
2006	1,27	1	280,66	614,5	226,6	1097,6
2007	1,31	1	311,16	589,1	278,2	1401,4
2008	1,39	1	274,62	573,1	399,2	2208,6
2009	1,39	1	255,31	561,1	464,9	2406,6
2010	1,37	1	309,09	517,1	489,1	2938,9
2011	1,29	1	284,29	456,6	543,0	3019,0

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych statystycznych Rocznika Statystycznego Ubezpieczeń Społecznych 1998-2012 oraz Roczników Statystycznych Rzeczypospolitej Polskiej 1998-2012.

Postać wyjściowa modelu 2 ze wszystkimi badanymi zmiennymi objaśniającymi:

$$Y = \alpha_0 Z_0 + \alpha_1 Z_1 + \alpha_2 Z_2 + \alpha_3 Z_3 + \alpha_4 Z_4 + \xi$$

$$Y = 2,04246 + 0,00002z_{t1} - 0,00115z_{t2} - 0,00057z_{t3} - 0,000028z_{t4}$$

$$(0,16251) \quad (0,00002) \quad (0,00019) \quad (0,00036) \quad (0,000038)$$

współczynnik dzietności = 2,04246 + 0,00002 · (wydatki na zasiłek rodzinny) - 0,00115 · (wydatki na zasiłek wychowawczy) - 0,00057 · (wydatki na zasiłek opiekuńczy) - 0,000028 · (wydatki na zasiłek macierzyński).

Postać modelu 2 ze zmiennymi objaśniającymi statystycznie istotnymi:

$$Y = 2,17815 - 0,00122z_{t2} - 0,00084z_{t3}$$

$$(0,14402) \quad (0,00014) \quad (0,00032)$$

współczynnik diety = $2,29279 - 0,00122 \cdot (\text{wydatki na zasiłek wychowawczy}) - 0,00084 \cdot (\text{wydatki na zasiłek opiekuńczy})$,

gdzie: Y – współczynnik diety; $Z_0 = 1$ – zmienna stała równa 1; Z_2 – wydatki na zasiłek wychowawczy; Z_3 – wydatki na zasiłek opiekuńczy

Podsumowanie modelu 2				
Model	R	R kwadrat	Dostosowane R kwadrat	Błąd standardowy estymacji
1	0,83361	0,69491	0,61864	0,06110
2	0,83122	0,69026	0,62456	0,06204
3	0,82323	0,67487	0,60383	0,05880

Współczynniki					
Model	Zmienne objaśniające	Niestandaryzowane współczynniki		t	Istotność
		B	Błąd standardowy		
1	(stała)	2,042462000	0,162516500	11,939334000	0,000014725
	Wydatki za zasiłek rodzinny	0,000019000	0,000019000	1,245117500	0,226011555
	Wydatki na zasiłek wychowawczy	-0,001149500	0,000190000	-5,635723000	0,000972420
	Wydatki na zasiłek opiekuńczy	-0,000570000	0,000361000	-1,518670000	0,152973180
	Wydatki na zasiłek macierzyński	-0,000028500	0,000038000	-0,690631000	0,469884060
2	(stała)	2,088907500	0,144314500	13,751012500	0,000001710
	Wydatki na zasiłek rodzinny	0,000019000	0,000019000	1,485325000	0,153814595
	Wydatki na zasiłek wychowawczy	-0,001244500	0,000133000	-8,833907500	0,000032775
	Wydatki na zasiłek opiekuńczy	-0,000693500	0,000313500	-2,123221500	0,057498940
3	(stała)	2,178150500	0,144020000	14,367999500	0,000000380
	Wydatki na zasiłek wychowawczy	-0,001216000	0,000142500	-8,015216500	0,000028215
	Wydatki na zasiłek opiekuńczy	-0,000836000	0,000323000	-2,480003500	0,029549560

Zmienna zależna: współczynnik diety

- 1 Predyktory (*constant*): wydatki na zasiłek rodzinny, wydatki na zasiłek wychowawczy, wydatki na zasiłek opiekuńczy, wydatki na zasiłek macierzyński
- 2 Predyktory (*constant*): wydatki na zasiłek rodzinny, wydatki na zasiłek wychowawczy, wydatki na zasiłek opiekuńczy
- 3 Predyktory (*constant*): wydatki na zasiłek wychowawczy, wydatki na zasiłek opiekuńczy

Model pozwala wyjaśnić prawie 93% zmienności wartości zmiennej objaśnianej (współczynnik diety). Pozostałe 7% może zostać wyjaśnione przez inne, nieuwzględnione w modelu czynniki. Standardowy błąd estymacji wynosi ok. 0,0611, czyli podczas prognozowania wartości zmiennej na podstawie naszego modelu mylibyśmy się średnio o 6,011%.

Skorygowany współczynnik determinacji (skorygowany r^2) przeliczony na procenty informuje, iż wariancja zmiennej zależnej niewyjaśniona wpływem zmiennych niezależnych wynosi 9,9%. Do równania regresji ostatecznie weszły następujące zmienne: wydatki na zasiłek wychowawczy i wydatki na zasiłek opiekuńczy. Jako nieistotne odrzucone zostały w czasie konstruowania modelu wydatki na zasiłek rodzinny i wydatki na zasiłek macierzyński.

W związku z powyższym wydatki na zasiłek wychowawczy i wydatki na zasiłek opiekuńczy jako zmienne objaśniające, które miały poziom istotności zbliżony do ($\alpha \leq 0,05$), nie mają wpływu na współczynnik dzietności, a co za tym idzie, nie podniosą go na wyższy poziom (osiągają ujemne współczynniki standaryzowane B).

4. Ekonomiczne instrumenty polityki rodzinnej państwa polskiego a liczba zawieranych małżeństw

Do zbadania wpływu ekonomicznych instrumentów polityki rodzinnej na liczbę zawieranych małżeństw został skonstruowany model ekonometryczny (model 3) ze zmienną objaśnianą (liczba zawieranych małżeństw) i trzema zmiennymi objaśniającymi mającymi na celu zmierzenie ich efektywności na liczbę zawieranych małżeństw.

Ogólna postać liniowego modelu regresji wielorakiej:

$$Y = \alpha_0 Z_0 + \alpha_1 Z_1 + \alpha_2 Z_2 + \alpha_3 Z_3 + \alpha_4 Z_4 + \xi,$$

gdzie: Y – małżeństwa na 1000 osób; $Z_0 = 1$ – zmienna stała równa 1; Z_1 – wydatki na zasiłek wychowawczy; Z_2 – przeciętne miesięczne koszty utrzymania mieszkania; Z_3 – mieszkania oddane do użytku.

Tabela 3. Zmienna objaśniana i zmienne objaśniające wykorzystane do modelu 3 – lata 1997-2011

Lata		Zmienna objaśniana małżeństwa na 1000 osób		Jednostka	Zmienne objaśniające		
					wydatki na zasiłek wychowawczy (w mln zł)	przeciętne miesięczne koszty utrzymania mieszkania – użytkowanie mieszkania i nośniki energii (w zł)	mieszkania oddane do użytku (w tys.)
1	2	3	4	5	6	7	8
		Y		Z_0	Z_1	Z_2	Z_3
1997		5,30		1	487,4	88,65	73,7
1998		5,42		1	512,1	96,34	80,6
1999		5,68		1	536,7	100,99	82
2000		5,49		1	619,1	107,21	87,8
2001	y=	5,10	Z=	1	644,2	114,91	106
2002		5,02		1	684,2	124,47	97,6

Tabela 3, cd.

1	2	3	4	5	6	7	8
2003		5,12		1	740,8	142,41	162,7
2004		5,02		1	741,8	140,78	108,1
2005		5,42		1	677,5	135,64	114,1
2006		5,93		1	614,5	146,94	115,4
2007		6,52		1	589,1	149,14	116
2008		6,76		1	573,1	170,80	165,1
2009		6,57		1	561,1	188,03	160
2010		5,93		1	517,1	199,88	135,8
2011		5,36		1	456,6	210,34	130,9

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych statystycznych Rocznika Statystycznego Ubezpieczeń Społecznych 1998-2012 oraz Roczników Statystycznych Rzeczypospolitej Polskiej 1998-2012.

Postać wyjściowa modelu 3 ze wszystkimi badanymi zmiennymi objaśniającymi:

$$Y = \alpha_0 Z_0 + \alpha_1 Z_1 + \alpha_2 Z_2 + \alpha_3 Z_3 + \xi$$

$$Y = 6,204507 - 0,0061z_{11} + 0,023636z_{12} - 0,00117z_{13} \\ (0,50192) \quad (0,001178) \quad (0,005159) \quad (0,004769)$$

liczba zawartych małżeństw na 1000 osób = $6,204507 - 0,0061 \cdot$ (wydatki na zasiłek wychowawczy) $+ 0,023636 \cdot$ (przeciętne miesięczne koszty utrzymania mieszkania) $- 0,00117 \cdot$ (liczba mieszkań oddanych do użytku).

Postać modelu 3 ze zmiennymi objaśniającymi statystycznie istotnymi:

$$Y = 6,243856 - 0,00621z_{11} + 0,022914z_{12} \\ 0,446652 \quad 0,001007^{t1} \quad 0,003981^{t2}$$

liczba zawartych małżeństw na 1000 osób = $6,243856 - 0,00621 \cdot$ (wydatki na zasiłek wychowawczy) $+ 0,022914 \cdot$ (przeciętne miesięczne koszty utrzymania mieszkania),

gdzie: Y – małżeństwa na 1000 osób; $Z_0 = 1$ – zmienna stała równa 1; Z_1 – wydatki na zasiłek wychowawczy; Z_2 – przeciętne miesięczne koszty utrzymania mieszkania

Podsumowanie modelu 3				
Model	R	R kwadrat	Dostosowane R kwadrat	Błąd standardowy estymacji
1	0,850	0,722	0,653	0,071
2	0,831	0,690	0,625	0,062

Współczynniki					
Model	Zmienne objaśniające	Niestandaryzowane współczynniki		t	Istotność
		B	Błąd standardowy		
1	(stała)	6,204507	0,501923	11,74344	0
	Wydatki na zasiłek wychowawczy	-0,0061	0,001178	-4,91943	0,001235
	Przeciętne miesięczne koszty utrzymania mieszkania	0,023636	0,005159	4,35158	0,002375
	Mieszkania oddane do użytku	-0,00117	0,004769	-0,23242	0,773015
2	(stała)	6,243856	0,446652	13,28039	0
	Wydatki na zasiłek wychowawczy	-0,00621	0,001007	-5,8372	0,000285
	Przeciętne miesięczne koszty utrzymania mieszkania	0,022914	0,003981	5,463089	0,00038

Zmienna zależna: małżeństwa na 1000 osób

- 1 Predyktory (*constant*): wydatki na zasiłek wychowawczy, przeciętne miesięczne koszty utrzymania mieszkania, mieszkania oddane do użytku
- 2 Predyktory (*constant*): wydatki na zasiłek wychowawczy, przeciętne miesięczne koszty utrzymania mieszkania

Model pozwala wyjaśnić prawie 84% zmienności zawieranych małżeństw na 1000 osób. Pozostałe 16% może zostać wyjaśnione przez inne, nieuwzględnione w modelu czynniki. Standardowy błąd estymacji wynosi ok. 0,2036, czyli podczas prognozowania wartości zmiennej na podstawie naszego modelu myliliśmy się średnio o 2,036%.

Skorygowany współczynnik determinacji (dostosowane r^2) przeliczony na procenty informuje, iż wariancja zmiennej zależnej niewyjaśniona wpływem zmiennych niezależnych wynosi 3,9%. Do równania regresji ostatecznie weszły następujące zmienne: wydatki na zasiłek wychowawczy i przeciętne miesięczne koszty utrzymania mieszkania. Jako nieistotne odrzucone zostały w czasie konstruowania modelu mieszkania oddane do użytkowania. Porównanie standaryzowanych wartości B pokazuje, że wpływ uwzględnionych w modelu zmiennych jest rozbieżny: wydatki na zasiłki wychowawcze i przeciętne miesięczne koszty utrzymania mieszkania oddziałują z inną siłą.

Uwzględniając kierunek oddziaływania, można powiedzieć, że liczba zawieranych małżeństw jest tym większa, im niższe są przeciętne miesięczne koszty utrzymania mieszkania ze względu na statystyczną istotność zmiennej (istotność = 0,004, a więc mieści się w maksymalnym przyjętym arbitralnie poziomie istotności $\alpha = 0,05$). Jednakże bardzo niskie współczynniki standaryzowane (0,022914 B i 0,003981 błąd standardowy) odnośnie do przeciętnych miesięcznych kosztów utrzymania mieszkania wskazują, że ta zmienna objaśniająca ma niewielki wpływ na liczbę zawieranych małżeństw. Jeżeli chodzi o wydatki państwa na zasiłki wy-

chowawcze, to wpływ tej zmiennej wydaje się słaby (ujemny niestandardyzowany współczynnik B) w porównaniu do zmiennej objaśniającej, jaką są przeciętne miesięczne koszty utrzymania mieszkania.

Zaistniałe relacje pokazują, że przeciętne miesięczne koszty utrzymania mieszkania mają niewielki wpływ na liczbę zawieranych małżeństw, jednak wysoki wskaźnik statystycznej istotności zmiennej oznacza, że przyszli małżonkowie zwracają bezpośrednią uwagę na status socjoekonomiczny swojego bytu, co przy niskim koszcie utrzymania mieszkania stanowi czynnik zachęcający do zawarcia małżeństwa.

5. Ekonomiczne instrumenty polityki rodzinnej państwa polskiego a przyrost naturalny

Czwarty model ekonometryczny został utworzony w celu sprawdzenia wpływu ekonomicznych instrumentów polityki rodzinnej na przyrost naturalny. Model składa się ze zmiennej objaśnianej (przyrost naturalny) i czterech zmiennych objaśniających (wydatki na zasiłki rodzinne, wydatki na zasiłek wychowawczy, stosunek ulgi podatkowej do minimalnego wynagrodzenia i aktywność zawodowa kobiet w wieku rozrodczym).

Ogólna postać liniowego modelu regresji wielorakiej:

$$Y = \alpha_0 Z_0 + \alpha_1 Z_1 + \alpha_2 Z_2 + \alpha_3 Z_3 + \alpha_4 Z_4 + \xi,$$

gdzie: Y – przyrost naturalny; $Z_0 = 1$ – zmienna stała równa 1; Z_1 – wydatki państwa na zasiłek rodzinny; Z_2 – wydatki państwa na zasiłek wychowawczy; Z_3 – stosunek ulgi podatkowej do minimalnego wynagrodzenia; Z_4 – liczba kobiet aktywnych zawodowo w wieku rozrodczym.

Tabela 4. Zmienna objaśniana i zmienne objaśniające wykorzystane do modelu 4 – lata 1997-2011

Lata		Zmienna objaśniana przyrost naturalny		Jednostka	Zmienne objaśniające			
					wydatki na zasiłek rodzinny (w mln zł)	wydatki na zasiłek wychowawczy (w mln zł)	stosunek ulgi podatkowej do minimalnego wynagrodzenia	liczba kobiet aktywnych zawodowo w wieku rozrodczym (w tys.)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Y		Z_0	Z_1	Z_2	Z_3	Z_4
1997		0,09		1	333,27	487,4	0,133	6452
1998		0,05		1	294,31	512,1	0,143	6456
1999		0		1	323,27	536,7	0,113	6611
2000		0,03		1	358,13	619,1	0,122	6568
2001		0,01		1	357,77	644,2	0,121	6552
2002		-0,01		1	351,8	684,2	0,126	6443
2003	y=	-0,04	Z=	1	323,91	740,8	0,124	6293

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2004		-0,02		1	508,66	741,8	0,124	6284
2005		-0,01		1	285,25	677,5	0,120	6244
2006		0,01		1	280,66	614,5	0,113	6193
2007		0,03		1	311,16	589,1	0,115	6103
2008		0,9		1	274,62	573,1	0,096	7694
2009		0,8		1	255,31	561,1	0,087	7824
2010		0,9		1	309,09	517,1	0,084	7677
2011		0,3		1	284,29	456,6	0,080	7717

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych statystycznych Rocznika Statystycznego Ubezpieczeń Społecznych 1998-2012 oraz Roczników Statystycznych Rzeczypospolitej Polskiej 1998-2012.

Postać wyjściowa modelu 4 ze wszystkimi badanymi zmiennymi objaśniającymi:

$$Y = \alpha_0 Z_0 + \alpha_1 Z_1 + \alpha_2 Z_2 + \alpha_3 Z_3 + \alpha_4 Z_4 + \xi$$

$$Y = 0,33945 + 0,00001z_{t1} - 0,00038z_{t2} + 0,99020z_{t3} - 0,00004z_{t4}$$

$$(0,25988) \quad (0,00001) \quad (0,00009) \quad (0,72369) \quad (0,00004)$$

przyrost naturalny = 0,33945 + 0,00001 · (wydatki na zasiłek rodzinny) - 0,00038 · (wydatki na zasiłek wychowawczy) + 0,99020 · (stosunek ulgi podatkowej do minimalnego wynagrodzenia) - 0,00004 · (liczba kobiet aktywnych zawodowo w wieku rozrodczym).

Postać modelu 4 ze zmiennymi objaśniającymi statystycznie istotnymi:

$$y = 0,22579 - 0,00034z_{t2}$$

$$(0,04176) \quad (0,00007^{t1})$$

przyrost naturalny = 0,22579 - 0,00034 · (wydatki na zasiłek wychowawczy),
gdzie: y – przyrost naturalny; $Z_0 = 1$ – zmienna stała równa 1; Z_2 – wydatki na zasiłek wychowawczy

Model	R	R kwadrat	Dostosowane R kwadrat
1	0,909	0,826	0,783
2	0,896	0,802	0,786
3	0,900	0,810	0,794
4	0,878	0,771	0,749

Współczynniki					
Model	Zmienne objaśniające	Niestandaryzowane współczynniki		<i>t</i>	Istotność
		B	Błąd standardowy		
1	(stała)	0,33945	0,25988	1,24085	0,22734
	Wydatki na zasiłek rodzinny	0,00001	0,00001	0,90790	0,35730
	Wydatki na zasiłek wychowawczy	-0,00038	0,00009	-4,31051	0,00371
	Stosunek ulgi podatkowej do minimalnego wynagrodzenia	0,99020	0,72369	1,29986	0,20919
	Liczba kobiet aktywnych zawodowo w wieku rozrodczym	-0,00004	0,00004	-0,98145	0,32433
2	(stała)	0,26532	0,24650	1,02252	0,30163
	Wydatki na zasiłek wychowawczy	-0,00033	0,00007	-4,60805	0,00181
	Stosunek ulgi podatkowej do minimalnego wynagrodzenia	1,12045	0,70633	1,50699	0,14887
	Liczba kobiet aktywnych zawodowo w wieku rozrodczym	-0,00003	0,00004	-0,75871	0,42817
3	(stała)	0,08667	0,10118	0,81369	0,39577
	Wydatki na zasiłek wychowawczy	-0,00032	0,00007	-4,69551	0,00105
	Stosunek ulgi podatkowej do minimalnego wynagrodzenia	1,00890	0,67652	1,41674	0,16549
4	(stała)	0,22579	0,04176	5,13666	0,00038
	Wydatki na zasiłek wychowawczy	-0,00034	0,00007	-4,90391	0,00057

Zmienna zależna: przyrost naturalny	
1	Predyktory (<i>constant</i>): wydatki na zasiłek rodzinny, wydatki na zasiłek wychowawczy, stosunek ulgi podatkowej do minimalnego wynagrodzenia, liczba kobiet aktywnych zawodowo w wieku rozrodczym
2	Predyktory (<i>constant</i>): wydatki na zasiłek wychowawczy, stosunek ulgi podatkowej do minimalnego wynagrodzenia, liczba kobiet aktywnych zawodowo w wieku rozrodczym
3	Predyktory (<i>constant</i>): wydatki na zasiłek wychowawczy, stosunek ulgi podatkowej do minimalnego wynagrodzenia
4	Predyktory (<i>constant</i>): wydatki na zasiłek wychowawczy

Model pozwala wyjaśnić prawie 75% zmienności przyrostu naturalnego. Tak więc pozostałe 25% może zostać wyjaśnione przez inne, nieuwzględnione w modelu czynniki. Standardowy błąd estymacji wynosi ok. 0,1949397, czyli prognozując wartość zmiennej zależnej na podstawie szacowanego modelu, mamy średni błąd szacunkowy pomyłki wynoszący 1,94%. Skorygowany współczynnik determinacji (skorygowany r^2) przeliczony na procenty informuje, iż wariancja zmiennej zależnej niewyjaśniona wpływem zmiennych niezależnych wynosi 7,8%. Do równania regresji

ostatecznie weszły wydatki na zasiłek wychowawczy. Jako nieistotne odrzucone zostały w czasie konstruowania modelu wydatki na zasiłek rodzinny, stosunek ulgi podatkowej do minimalnego wynagrodzenia i aktywność zawodowa kobiet w wieku rozrodczym.

Z powyższego modelu (model 4) wynika, że wydatki na zasiłek wychowawczy, które jako jedyne pozostały w równaniu regresji, nie wpływają na przyrost naturalny. Wysokość zasiłku wychowawczego jest tak niska, że zmienna ta nie wpływa na decyzje o narodzinach dziecka.

Dużym poziomem statystycznym istotności wykazały się także wydatki państwowe na zasiłki rodzinne. Kwota zasiłku rodzinnego przysługującego rodzinie może stanowić istotny czynnik wpływający na decyzje prokreacyjne małżeństwa, jednakże wydatki na zasiłki rodzinne charakteryzują się niską wartością współczynnika standaryzowanego B i dlatego z badanej zależności wynika, że wydatki na zasiłki rodzinne nie mają wpływu na przyrost naturalny.

6. Podsumowanie

W czterech zastosowanych jednorównaniowych modelach regresji wielorakiej zmienne objaśniające odznaczają się następującymi właściwościami: są silnie skorelowane ze zmienną objaśnianą, są słabo skorelowane między sobą, wykazują odpowiednio dużą zmienność.

Analiza przeprowadzona za pomocą odpowiednich liniowych modeli ekonometrycznych regresji wielorakiej nie wykazała zależności między ekonomicznymi instrumentami polityki rodzinnej a sytuacją demograficzną w postaci liczby urodzeń, współczynnika dzietności i przyrostu naturalnego. Jedyne przeciętne miesięczne koszty utrzymania mieszkania oraz liczba mieszkań oddanych do użytku mogą stanowić dla młodych osób narzędzie ułatwiające podjęcie decyzji o małżeństwie.

Z przeprowadzonej analizy ekonometrycznej na podstawie czterech modeli ekonometrycznych regresji wielorakiej wynika, że rodziny, decydując się na dziecko, nie biorą pod uwagę instrumentów ekonomicznych oferowanych przez państwo.

Zbudowany model ekonometryczny, zgodnie z celem artykułu, może zostać wykorzystany do badania zależności i korelowania zmiennych objaśnianych z objaśniającymi w celu określenia ich skuteczności, ale może też być modyfikowany w zależności od potrzeb niezbędnych do przeprowadzania przyjętych analiz w danym czasokresie badawczym.

W odniesieniu do narzędzi bezpośrednich (czyli pieniężnego wsparcia na rzecz rodzin) należy stwierdzić, że narzędzia te znacznie odbiegają od standardów obowiązujących w zintegrowanej Europie. Państwo, chcąc zagwarantować zaspokojenie co najmniej podstawowych potrzeb rodzin z dziećmi, powinno zadbać o wyższe

kwoty finansowego wsparcia w postaci zasiłków (rodzinnego, macierzyńskiego, wychowawczego, opiekuńczego) dla korzystających z nich osób, a w dalszej przyszłości zadbać o możliwość przyznawania zasiłku rodzinnego wszystkim rodzicom, bez selektywnego charakteru tego rodzaju wsparcia (takie rozwiązania istnieją już w wielu państwach UE, jak np. Niemcy, Wielka Brytania, Francja). Ze względu na selektywny charakter przysługujących świadczeń istnieje ograniczona liczba odbiorców (i w tym przypadku ogólna równość nie jest zachowana wobec wszystkich rodzin). Selektywność świadczeń społecznych ze względu na wprowadzone kryterium dochodowe powoduje niską efektywność prowadzonej polityki rodzinnej w niektórych obszarach ekonomicznego i społecznego wsparcia. W celu wzmocnienia znaczenia bezpośredniej pomocy finansowej rodzinom ponoszącym koszty utrzymania i wychowania młodzieży potrzebne jest podniesienie dochodowego znaczenia świadczeń rodzinnych. Największa miesięczna kwota zasiłku rodzinnego w krajach UE występuje w Niemczech. Obecnie wysokość zasiłków rodzinnych w Polsce należy do jednej z najniższych w krajach UE. Przejście z obecnego selektywnego systemu świadczeń rodzinnych do systemu uniwersalnego (funkcjonującego nie tylko w Niemczech, ale w większości krajów UE) byłoby wyrazem wspierania wszystkich rodzin posiadających dzieci. Ograniczałoby przypadki, gdy obawa przed utratą świadczeń rodzinnych (po przekroczeniu progu dochodu stanowiącego kryterium uprawniające) działa hamująco na aktywność w pozyskiwaniu dodatkowych dochodów lub przenosi część osób do szarej strefy zatrudnienia. Warto rozważyć uwzględnienie w wysokości zasiłku możliwości pokrycia szacowanych wydatków związanych z zaspokojeniem potrzeb rozwojowych dzieci (edukacyjnych, kulturalnych, rekreacyjnych itp.).

Literatura

- Apanowicz J., *Metodologiczne uwarunkowania pracy naukowej*, Difin, Warszawa 2005.
- Becker G., *A Treatise on the Family*, enlarged edition, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, London, England 1993.
- Durasiewicz A., *Efektywność polskiej polityki rodzinnej na tle wybranych krajów UE*, Wydawnictwo Politechniki Radomskiej, Radom 2012.
- Dziechciarz J., *Ekonometria. Metody, przykłady, zadania*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław 2002.
- Gajda J., *Ekonometria praktyczna*, Przedsiębiorstwo Specjalistyczne ABSOLWENT Sp. z o.o., Łódź 1999.
- Kuciński K. (red.), *Doktoranci o metodologii nauk ekonomicznych*, SGH, Warszawa 2007.

ECONOMETRIC ANALYSIS OF SELECTED PARAMETERS OF FAMILY POLICY IN POLAND

Summary: This article presents an econometric analysis undertaken by attempts to build an appropriate linear econometric model of multiple regression and the correctness of its use in relation to economic instruments of family policy. The element of econometric analysis was the use of linear econometric models of multiple regression examining variables (birth, fertility rate, birth rate, the number of marriages) explained in the adopted time series, to determine the economic efficiency of state budget expenditures on family policy and its impact on the effectiveness of demographic processes. Econometric analysis was carried out on the basis of the time series – between 1997 and 2011. The achievement of specific research objectives required the creation of measurement tools, which are econometric models.

Keywords: econometric analysis, econometric model, family policy instruments.